PROTECTION DES RIVES NATURELLES DU LAC DE NEUCHATEL

Action commune de la Ligue suisse pour la Protection de la Nature et du WWF Suisse, financée par Pro Natura Helvetica 1980.

PLAN DE PROTECTION DE LA RIVE SUD-EST DU LAC DE NEUCHATEL

Réalisé par M. Rollier, en collaboration avec M. Antoniazza, C. Roulier et un groupe de travail de la LSPN

août 1981

© copyright Ligue suisse pour la protection de la nature
Wartenbergstrasse 22 B.P. 73 4020 BALE

SBN SCHWEIZERISCHER BUND FÜR NATURSCHUTZ
LSPN LIGUE SUISSE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE
LSPN LEGA SVIZZERA PER LA PROTEZIONE DELLA NATURA

La plaine de la Linth, autrefois un grand marais, est aujourd'hui couverte de prés et de champs cultivés; la région que l'on appelait -et appelle encore- le Grand Marais ne mérite de loin plus ce nom. En Suisse, depuis l'an 1800, environ 90% des lieux humides ont disparu. Seule la rive sud-est du Lac de Neuchâtel se présente encore, du moins dans d'assez grandes étendues, dans un état naturel. Mais ces rives-là sont aussi menacées. A l'extrêmité du lac cependant, entre le canal de la Thielle et Cudrefin, il y a des réserves naturelles de grande valeur créées grâce à la collaboration entre les Cantons de Berne, Neuchâtel, Vaud, des protecteurs de la nature et des ornithologues.

Le long des 40 km de grèves entre Yverdon et Cudrefin, de nombreux sites méritent une protection efficace. Les tentatives, qui sans doute manquaient de système et de coordination, n'ont pas abouti au but visé.

Depuis quelques années, la Ligue suisse pour la Protection de la Nature (LSPN) considère la sauvegarde de ces rives comme l'une de ses missions les plus importantes. Pro Natura Helvetica (WWF + LSPN) assume le financement du vaste projet réalisé par une équipe que conduit M. Rollier. Jamais la LSPN n'a préparé avec autant de soins la sauvegarde d'un paysage étendu et aussi varié.

Le plan de protection est terminé. Il faut maintenant le faire accepter par tous les concernés et le réaliser, tâche ardue mais passionnante. Nous nous y mettons avec confiance, car d'une part l'appel que Pro Natura Helvetica a adressé au peuple suisse, le priant de soutenir nos efforts en nous versant un don pour nous aider à réaliser nos grands desseins, a été entendu par de très nombreux concitoyens, d'autre part la collaboration avec les cantons riverains, Fribourg et Vaud, a été des plus encourageantes. Les autorités de ces deux cantons se sont montrées très intéressées à nos projets et tout nous porte à croire que grâce à leur compréhension environ 10 km^2 de paysages le long de la rive sud-est du Lac de Neuchâtel seront mis sous protection. Il ne s'agit pas d'y créer un second parc national, mais il s'agit bien de la sauvegarde d'une région d'importance européenne, tant par sa beauté que par la richesse de sa faune et de sa flore.

Si nos efforts aboutissent, nous le devrons surtout aux autorités des Cantons de Vaud et de Fribourg et à l'équipe de M. Maurice Rollier, mais aussi à la sympathie de nombreux amis sur lesquels la LSPN peut compter. A tous nous adressons nos remerciements les plus chaleureux.

Willy A. Plattner

août 1981

Willy A. Plattner
Président de la Ligue suisse pour
la Protection de la Nature

RESUME

Contexte d'étude

Le plan de protection des rives naturelles du lac de Neuchâtel, réalisé par un groupe de travail de la Ligue Suisse pour la Protection de la Nature, financé par l'action Pro Natura Helvetica 1980, touche en première étape la rive sud-est entre Yverdon et la Thielle. Il a été élaboré en synchronisme avec le plan directeur des cantons de Fribourg et de Vaud concernant la même région.

Histoire

Vers 1880, à la suite de la première correction des eaux du Jura, 20 km^2 de rives furent exondées par l'abaissement du niveau du lac d'environ 2,7 m. Peu à peu occupé par une végétation palustre, le nouveau milieu naturel acquit une valeur nationale et même internationale: il offrait un habitat compensatoire pour de nombreuses espèces chassées de la plaine par le drainage de 90% des marais originels.

Valeur naturelle

La valeur biologique considérable de la zone riveraine est due à la diversité des milieux naturels (dunes, étangs, marais, forêts, etc...), à ses dimensions, à la bonne conservation du paysage rural contigu, et à sa situation sur un important axe de migration de nombreuses espèces d'oiseaux. Un carte de l'état actuel, annexée au rapport, fait apparaître les unités de végétation.

Menaces semi-naturelles

Victimes de leur productivité élevée, de l'eutrophisation des eaux, d'une régulation défavorable du niveau du lac, les marais s'atterrissent rapidement. La moitié de la surface exondée il y a un siècle est déjà couverte de forêt et les trois-quarts des marais non-boisés ont déjà atteint le dernier stade avant la forêt. En outre, la rive elle-même cherche son profil d'équilibre, déréglé il y a un siècle: sur le tiers de sa longueur, elle est soumise à une érosion qui enlève environ 1,5 ha par année.

Tourisme

Dès les années 50, la rive attira un tourisme d'été de plus en plus abondant. Actuellement, les chalets et campings offrent une capacité de 20'000 places; le nombre de bateaux a quadruplé les 15 dernières années et la pression des vacanciers se fait durement sentir dans les zones naturelles. Les plans d'aménagement du territoire, récemment élaborés, et en particulier le plan directeur intercantonal permettront bientôt de contenir ce développement. La menace de la réalisation de la route nationale N1 en zone riveraine s'estompe. Si les 80% des terrains appartiennent aux cantons, une faible partie seulement est légalement protégée, notamment dans le canton de Berne.

Protection

Diagnostic

Plusieurs indices montrent que la valeur biologique a commencé de diminuer dans les 20 dernières années. Compte tenu de l'ampleur de la pression, de la fragilité du milieu naturel et de sa relative instabilité, il est probable qu'il ne s'agisse que des premiers symptômes d'une grave banalisation d'ensemble.

Objectifs

Constatant la vocation naturelle agricole et résidentielle de la région, le plan de protection propose comme objectif général la conservation des milieux naturels dans leur état actuel et dans leurs dimensions, le maintien des marais non-boisés constituant une priorité. Le plan de protection de la nature annexé au rapport définit 5 types de zones de valeurs naturelles et par conséquent d'utilisations différentes.

Mesures

Pour atteindre les objectifs, le plan propose un ensemble de mesures concernant la protection et l'entretien des zones naturelles, le maintien de la diversité dans les secteurs agricole et sylvicole, la limitation du développement urbain, l'épuration des eaux, etc...

L'exécution de ces mesures suppose une volonté collective aux niveaux politique et administratif d'une part, mais également au niveau technique: une équipe devrait être chargée (pour le secteur Yverdon-Broye) de l'entretien, de la surveillance et de l'information, ainsi que de l'observation scientifique.

Chances

Certaines étapes décisives de la protection sont en voie d'être franchies: approbation du plan directeur intercantonal (FR et VD), disponibilité du fonds PNH et de plans techniques d'entretien.

Les chances de conservation sont bonnes, mais l'effort à lui consentir devra être important et soutenu.

TABLE DES MATIERES

	Pages
1. CADRE D'ETUDE	1
2. SITUATION ACTUELLE	
2.1. Géographie	6
2.2. Histoire	12
2.3. Valeur naturelle	15
2.4. Evolution des marais non-boisés	29
2.5. Evolution des forêts et du paysage agricole	34
2.6. Chasse et pêche	35
2.7. Etat des eaux	38
2.8. Urbanisation, tourisme	39
2.9. Développement général	45
2.10. Protection légale	47
2.11. Appréciation de la situation	49
3. OBJECTIFS	
3.1. Buts généraux	53
3.2. Plans directeurs	54
3.3. Objectifs écologiques des zones naturelles	59
4. MESURES	
4.1. Niveaux d'intervention	63
4.2. Mesures concernant directement les zones naturelles	64
4.3. Mesures concernant l'agriculture et la sylviculture	71
4.4. Mesures concernant les aménagements urbains, touristiques et militaires	73
4.5. Mesures concernant les transports, la production d'énergie et l'exploitation de matériaux	75

5. REALISATION

5.1. Etapes franchies 79

5.2. Moyens politiques 80

5.3. Moyens dépendant de l'administration cantonale 81

5.4. Moyens techniques et scientifiques 82

5.5. Relations publiques 83

5.6. Moyens financiers 84

5.7. Chances de succès 86

ANNEXES

1. Littérature 89

2. Recommandation de l'UICN 93

3. Connaissances scientifiques 94

4. Tableau de la végétation 97

1. CADRE D'ETUDE

Mandat

Conscient depuis toujours de la valeur exceptionnelle de la rive sud-est du lac de Neuchâtel, alarmé par les récents développements du tourisme et la menace de la route nationale N1, le Conseil de la Ligue Suisse pour la Protection de la Nature (LSPN) prit la décision le 10 décembre 1977 de faire élaborer le présent plan de protection des rives du lac de Neuchâtel.

Démarches parallèles

D'autre part, en vue de donner aux deux cantons intéressés une bonne base pour l'aménagement, la Division de la Protection de la Nature et du Paysage de l'Office fédéral des forêts avait commandé une carte de la végétation aux Instituts de botanique des Universités de Lausanne et de Neuchâtel et à l'Institut de géobotanique de l'EPFZ. Cette étude fut exécutée en 1975-1976; elle comporte également des propositions d'entretien. Puis, à la fin 1977, les cantons de Fribourg et Vaud entreprenaient conjointement un plan directeur des rives des lacs de Neuchâtel (Yverdon-Broye) et de Morat. Grâce aux nombreux échanges et à une bonne compréhension des domaines respectifs d'activité, la préparation du plan de protection LSPN parallèlement au plan directeur intercantonal eut des effets bénéfiques.

"Groupe de travail rives du lac de Neuchâtel"

Pour réaliser le plan de protection de la LSPN, un groupe de travail fut constitué. Fonctionnant comme un comité de projet, il orientait la planification (notamment en définissant les buts et le programme) et prenait les décisions importantes, par exemple sur les plans directeurs, le concept d'information, les propositions concernant le réseau des routes nationales, etc... Ce groupe de travail était principale-

ment composé de représentants des ligues cantonales de protection de la nature, chargés d'assurer la liaison avec les sections de la LSPN:

M. Rollier, ingénieur, responsable du plan de protection
M. Antoniazza, biologiste (LVPN)
F. Gauchat, ingénieur forestier (NVB)
B. Gloor (temporairement, LVPN)
B. Lieberherr, naturaliste (FSPAP)
J. Meylan, avocat (LNPN)
Ch. Roulier, biologiste (LVPN)
D. Weber, dessinateur, responsable des réserves de la LNPN
R. Zehnder, ingénieur-technicien (LFPN)
plus un délégué du secrétariat LSPN.

"Sous-groupe information"

En cours de travail, il s'avéra utile de constituer un sous-groupe spécialisé pour définir la stratégie et les programmes d'information. Présidé par B. Lieberherr, ce sous-groupe se composait de M. Antoniazza (chargé de l'information), C. Comina (responsable du Service d'information de l'EPFL), S. Monbaron (LSPN), Ph. Roch (WWF), J. Rohner (LSPN), M. Rollier.

Administration du projet

Le Comité LSPN a été informé semestriellement de l'avancement du travail et a libéré les tranches de crédit correspondantes. Le Conseil LSPN a été périodiquement orienté et a décidé le 8 mars 1980 une prolongation du mandat du groupe de travail et un second crédit-cadre. Puis, par décision du Conseil LSPN et du Conseil d'administration de Pro Natura Helvetica (PNH, Société commune à la LSPN et au WWF Suisse), le plan de protection devint au début 1981 un programme de longue haleine dont la direction fut reprise par la Commission de projets de PNH à qui fut confié un crédit-cadre pour son exécution.

Périmètre du plan de protection

Le plan de protection doit dans sa phase finale concerner toutes les rives du lac de Neuchâtel proches des conditions naturelles. La rive sud-est est traitée en priorité et il a été décidé de publier les documents la concernant sans attendre que le plan de la rive nord soit achevé. Cette première étape couvre donc la zone riveraine située entre la plage d'Yverdon et la Thielle.

Plan de protection complet

Le présent document, composé d'un rapport et deux cartes à l'échelle 1:30'000 n'est qu'une synthèse. Le plan complet, destiné à la réalisation, se compose de plusieurs jeux de plans au 1:5'000 (état actuel, plans directeurs, forêts, embrousaillement, etc...) établis en deux exemplaires, de trois fichiers et d'une série d'études sectorielles, dont voici la liste:

1. Etude de la législation	C. et J.M. Terrier	1978/1979	Documentation
2. Urgence de l'entretien des prairies à laiches. Etat de l'embrousaillement	Ch. Roulier	3.1979	Rapport et plans 1:5'000
3. Valeur écologique des forêts et recommandations pour leur entretien	Ch. Roulier	8.1979/ 12.1980	Rapport, fichier et plans 1:5'000
4. Plans directeurs de la rive sud-est	M. Rollier	5.1981	Rapport, fichier et plans 1:5'000
5. Essais de fauchage des prairies à laiches	Ch. Roulier et M. Antoniazza	6.1979	Rapport
6. Concept d'aménagement routier	N. Mayor	11.1979	Rapport
7. Valeur naturelle des rives et de l'arrière-pays du lac de Neuchâtel	Fornat (H.U. Müller et M. Antoniazza)	12.1979	Rapport
8. Etat des connaissances scientifiques	M. Antoniazza	1981	Fichier
9. Impact de la navigation sur les zones naturelles. Propositions de réglementation	M. Antoniazza	2.1980	Rapport
10. Etude préliminaire de l'érosion	Ch. Roulier	5.1980	Rapport
11. Réaménagement de la baie d'Ostende. Propositions	M. Antoniazza et M. Rollier	9.1979	Rapport
12. Impact et accueil du public dans les marais	Ch. Roulier	12.1979	Rapport
13. Evaluation de l'impact du collecteur Cheyres-STEP sur la zone naturelle. Alternatives possibles	A. Gogniat	3.1981	Rapport
14. Inventaire d'étangs à vocations différentes	B. Renevey	5.1981	Rapport

Remerciements Parmi les nombreuses personnes qui ont contribué à l'aboutissement de ce plan de protection, nous remercions particulièrement:

- Le Conseil et surtout le Comité de la LSPN qui, par leur enthousiasme et leur confiance, ont maintenu un climat de travail très favorable
- M. Dieter Burckhardt, secrétaire général de la LSPN pour nous avoir fait profiter de son immense expérience
- Les membres du groupe de travail et du sous-groupe information pour leur disponibilité et leur conseil
- Plusieurs administrations et en particulier les services d'aménagement du territoire fribourgeois et vaudois, ainsi que leur mandataire, M. A. Gramm, pour leur ouverture à la coopération.

2. SITUATION ACTUELLE

2.1. GEOGRAPHIE

Lacs subjurassiens

Le lac de Neuchâtel (coordonnées au centre 46.55 N; 6.50 E) est situé sur la bordure interne du bassin molassique d'origine tertiaire qui forme le Moyen-Pays suisse entre le Jura et les Alpes. Avec les lacs de Bienne au NE et de Morat au SE, il occupe la partie médiane de la dépression subjurassienne qui, du Mormont à Soleure, longe sur plus de cent kilomètres le flanc SE du Jura; cette dépression sépare morphologiquement le bassin molassique de la chaîne du Jura.

Ces trois lacs, qu'on regroupe sous le nom de Lacs Subjurassiens ont en commun leur appartenance au bassin du Rhin par l'intermédiaire de l'Aar et leur orientation parallèle à celle du Jura. Ils communiquent entre eux: le lac de Morat se déverse dans le lac de Neuchâtel par la Broye et le lac de Neuchâtel dans celui de Bienne par la Thielle.

Unités géomorphologiques

La région des trois lacs touche donc trois grands ensembles géomorphologiques:

- Au nord, la chaîne du Jura, ou plutôt le pied sud de son premier anticlinal
- Au centre, la dépression subjurassienne, avec d'une part les trois lacs représentant au total quelques 280 km^2 et, d'autre part, les plaines alluviales de l'Orbe au SW, de la Broye au SE et du Seeland au NE.
- Au sud, la partie NW du bassin molassique qui s'étend de la dépression subjurassienne jusqu'aux Préalpes fribourgeoises.

Valeur naturelle d'ensemble

La grande valeur naturelle d'ensemble de toute cette région est facilement mise en évidence par le nombre et la diversité des sites naturels d'importance nationale répertoriés par les inventaires CPN et LSPN. Cet-

Carte de la valeur naturelle d'ensemble

Légende

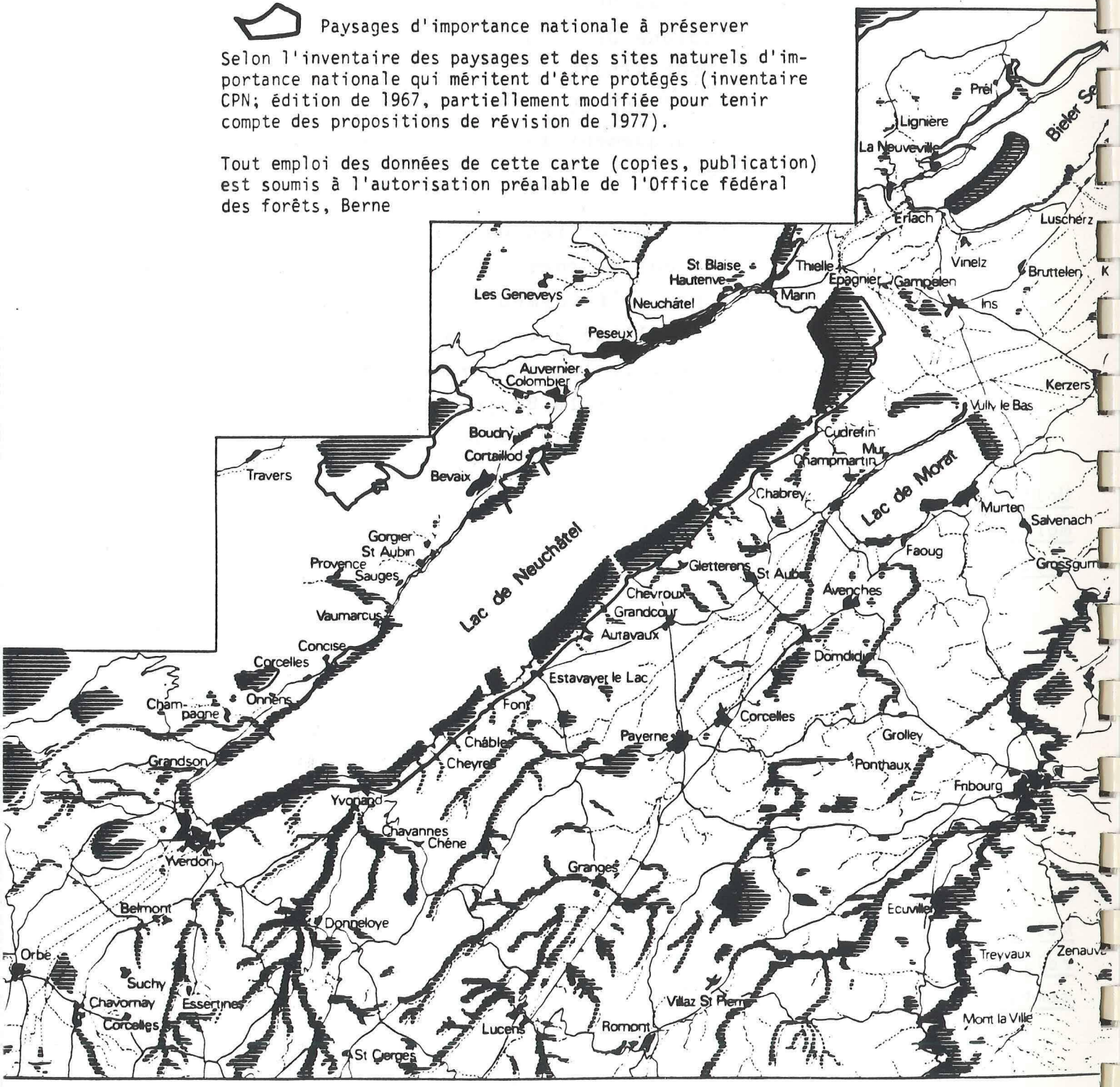
Grandes
Petites
} zones de réserves naturelles à sauvegarder

Selon l'inventaire des réserves et monuments naturels de la Suisse (inventaire LSPN)

Paysages d'importance nationale à préserver

Selon l'inventaire des paysages et des sites naturels d'importance nationale qui méritent d'être protégés (inventaire CPN; édition de 1967, partiellement modifiée pour tenir compte des propositions de révision de 1977).

Tout emploi des données de cette carte (copies, publication) est soumis à l'autorisation préalable de l'Office fédéral des forêts, Berne



1 250 000

te partie du Moyen-Pays est en effet restée partiellement à l'écart du fort développement industriel qui a transformé le reste du Moyen-Pays au cours des trente dernières années; au point de vue de la protection de la nature, elle forme encore un trait d'union relativement intact entre le Jura et les Préalpes fribourgeoises. Le pied du Jura se caractérise par ses versants secs et ensoleillés et ses sols pauvres; il a conservé des milieux naturels remarquables: chênaies buissonnantes, prairies sèches, garide et paysage rural à vocations multiples, riches en milieux semi-naturels tels que haies, bosquets ou vieux murs des zones viticoles.

Les plaines alluviales sont pour la plupart intensivement cultivées, mais elles ont conservé quelques lambeaux des Grands Marais assainis à la fin du 19ème siècle. Les lacs subjurassiens constituent le plus important ensemble lacustre du pays et leurs rives abritent quelque 25 km^2 de végétation palustre.

Enfin, la bordure interne du bassin molassique se caractérise par son paysage de collines de forme et d'orientation irrégulières et par son réseau hydrographique important, de nombreuses rivières ayant conservé leurs rives naturelles et s'écoulant au fond de profonds vallons boisés, milieux refuges très riches pour les communautés naturelles. Paysage rural faiblement industrialisé, il a conservé nombre de milieux naturels et semi-naturels importants au point de vue de la protection de la nature.

Forme et dimensions du lac

Le lac de Neuchâtel est le plus grand des trois lacs subjurassiens: long de 37,7 km, large de 3 à 8 km avec une moyenne de 5,7 km, sa superficie totale est de 217,2 km^2 par niveau moyen de 429,29 m. Sa profondeur est faible: 64,5 m en moyenne et 153,3 m au maximum; cela tient surtout au grand développement de la zone

littorale, région peu profonde (0 à 12,4 m) comprise entre le rivage et le talus; elle représente à elle seule 56,2 km^2 soit le 26% de la surface du lac. La zone littorale interne (profondeur 0 à 2,4 m) représente 23,5 km^2, soit 11% de la surface du lac et 42% de la zone littorale. Ces chiffres soulignent une caractéristique importante du lac de Neuchâtel, à savoir le développement remarquable de surfaces immergées peu profondes, d'une grande importance pour les communautés naturelles. Les marais actuels ne sont pas compris dans la zone littorale du lac, car pour des raisons historiques (première correction des eaux du Jura et abaissement du niveau du lac de 2,7 m), ils sont situés en-dessus de la cote du rivage.

Bassin versant

Si l'on fait abstraction des eaux du bassin du lac de Bienne qui s'écoulent parfois dans le lac de Neuchâtel en été (inversion due à l'apport estival élevé de l'Aar), le bassin du lac de Neuchâtel se caractérise par sa faible étendue relativement à celle du lac. Avec 2670 km^2, il ne représente que 12 fois la surface du lac. Ce bassin versant est composé à 10% par les lacs eux-mêmes (y compris Neuchâtel), à 30% par les forêts et à 60% par un paysage rural faiblement urbanisé (à l'exception du littoral neuchâtelois). Sa population totale représente environ 300'000 habitants, soit une densité d'environ 125 par km^2. Ce bassin versant se caractérise encore par sa faible dépendance des Alpes (pas d'alimentation glaciaire) et la faiblesse de son alimentation en eau, 43% du bassin recevant moins de 1 m/an, 54% entre 1 et 2 m et 3% plus de 2 m. L'apport total est d'environ 61 m^3/s dont 59% en provenance du Jura, 27% du bassin molassique, 10% des précipitations sur le lac et 4% du lac de Bienne.

Variations du niveau du lac

De par ses caractéristiques morphologiques, le lac de Neuchâtel connaît d'importantes variations de niveau. L'amplitude maximum de ces variations est actuellement de 1,8 m, mais elle atteignait 3 m avant la deuxième correction des eaux du Jura (1970). Essentiellement liés aux précipitations, les minima et maxima peuvent se produire en toutes saisons. Autrefois, le lac était de type jurassien: il atteignait sa cote maximale à la fin du printemps (mai) au moment de la fonte des neiges du Jura, et son minimum en août au moment de l'étiage des cours d'eau. Dès septembre, il s'élevait lentement, au gré des précipitations, jusqu'à la crue printanière. Aujourd'hui, le lac est fortement influencé par la régulation humaine: les crues printanières ont été réduites et le niveau minimum est le plus souvent atteint en hiver, saison où ses eaux sont le plus utilisées par les centrales hydroélectriques de l'Aar. L'amplitude moyenne des variations est maintenant inférieure à 1 m.

Géomorphologie de la rive sud-est

Entre le Buron au SW et le canal de la Thielle au NE, la rive SE du lac de Neuchâtel, longue de 42 km, est essentiellement taillée dans le bassin molassique (molasses de l'Aquitanien et du Burdigalien). Au contact de la dépression lacustre, ces roches sont brusquement érodées et forment des falaises ou de fortes pentes boisées qui dominent la rive. Elles limitent nettement le paysage lacustre vers l'intérieur. La différence d'altitude entre le lac et le haut de ces pentes peut excéder 200 m (région de Cheyres-Font), mais reste en moyenne de 50 à 70 m.

La rive SE n'entre en contact des plaines alluviales qu'à ses deux extrêmités (plaine de l'Orbe à Yverdon et Seeland entre Cudrefin et la Thielle) et dans la région d'Yvonand (plaine de la Menthue).

Géopolitique de la rive sud-est

Si la rive SE forme une unité incontestable au niveau paysager et écologique, il en va tout autrement au niveau géopolitique; 4 cantons se partagent les rives: 21 km sont vaudois, 17 fribourgeois, 4 bernois, et le canton de Neuchâtel possède quelques décamètres de rive à l'embouchure de la Broye. Les 7 communes vaudoises sont réparties dans trois districts différents (Yverdon, Payerne et Avenches). Enfin, le découpage cantonal entre Vaud et Fribourg finit de morceler la rive, puisqu'on passe 4 fois la frontière sur 20 kilomètres entre Yvonand et Chabrey (enclave d'Estavayer (FR) et enclave d'Avenches (VD)).

Dix-neuf communes se partagent les rives (FR: 9, VD: 7, BE: 2, NE: 1). A l'exception d'Yverdon qui ne touche que très partiellement la rive sud-est (800 m entre le Buron et la frontière communale) et d'Estavayer, chef-lieu du district de la Broye, toutes ces communes sont faiblement urbanisées et ont conservé une vocation essentiellement rurale. Sur les 15 communes fribourgeoises et vaudoises, 1 a moins de 100 habitants (Champmartin, VD), 11 entre 100 et 500 habitants (Cheseaux-Noréaz, VD; Cheyres, Châbles, Font, Autavaux et Forel, FR; Chevroux, VD; Gletterens, Portalban et Delley, FR; Chabrey, VD), 1 entre 500 et 1000 (Cudrefin, VD) et 2 plus de 1000 (Yvonand, VD, 1500 et Estavayer, FR, 3500). La population totale des communes riveraines est de ce fait particulièrement faible, inférieure à 10'000 habitants.

2.2. HISTOIRE

Passé

Dans le passé, la rive SE du lac de Neuchâtel semble avoir joué un rôle plus important que ne le laisse supposer le caractère modeste des localités actuelles. Les découvertes archéologiques en témoignent aisément: nombreuses stations néolitiques réparties sur les rives et dans l'arrière-pays, vestiges romains importants (Yverdon, Yvonand), cités moyenâgeuses (Estavayer, Cudrefin). Les communes riveraines semblent cependant être restées très à l'écart de la grande mutation industrielle des 150 dernières années.

Première correction des eaux du Jura

Le paysage récent des rives est profondément marqué par la première correction des eaux du Jura. Entre 1869 et 1888, ces travaux, gigantesques pour l'époque, permirent l'assainissement et la mise en culture des plaines alluviales, marécageuses sur d'énormes étendues. Le détournement de l'Aar dans le lac de Bienne, la canalisation des cours d'eau (Thielle, Broye), l'abaissement de près de 3 m du niveau des lacs subjurassiens, la création d'un réseau de drainage,la disparition des marais,firent de ces plaines des terres agricoles de haute valeur et conférèrent à toute la région une vocation agricole prioritaire aujourd'hui encore.

Le long de la rive sud-est, cette correction eut également des répercussions importantes : l'abaissement de 2,7 m du niveau du lac de Neuchâtel exonda une partie du haut-fond qui s'était créé au pied des falaises de molasse. Peu accessibles et régulièrement inondées, ces grèves nouvelles n'intéressèrent que faiblement les communes riveraines (certaines refusèrent de les racheter aux cantons au début du 20ème siècle); elles furent abandonnées à la nature, se couvrirent de marais et isolèrent encore davantage les villages du lac. Car la majorité des communes riveraines n'étaient pas lacustres. Pour les autres,

telles Estavayer, Chevroux, Portalban et Cudrefin, seule une jetée modeste à travers le marais les reliaient au lac et au port. Peu de terrains furent alors assainis.

Premières utilisations des rives

Seule une petite partie de la population était directement intéressée aux rives:

- Il y avait d'abord quelques dizaines de pêcheurs professionnels; ceux-ci se concentraient pour la plupart dans les communes disposant d'un port ou alors vivaient un peu en marge du village (exemple: Yvonand, Cheyres, Ostende).
- Les chasseurs trouvaient là des terrains fort propices aux oiseaux d'eau.
- Enfin, certains petits agriculteurs fauchaient régulièrement les marais à l'automne pour se procurer de la litière. Les roseaux également étaient utilisés par certains.

Peu intéressées et dépourvues des moyens financiers nécessaires à un éventuel assainissement, les communes ne touchèrent que peu aux marais jusque dans les années 40. Pendant la guerre, le plan Wahlen favorisa l'assainissement de quelques secteurs riverains comme à Cheyres ou entre Portalban et Gletterens. Sitôt après, la plupart, imparfaitement drainés et régulièrement inondés, furent abandonnés (à Gletterens par exemple) ou furent revendus (Cheyres).

Développement du tourisme

Car dès les années 50, avec le développement du Moyen-Pays et la naissance de notre société de loisirs, ces terrains trouvèrent une nouvelle vocation: petits chalets, tentes et voiliers firent leur apparition. Depuis lors, ce mouvement ne fit que s'accélérer, les quelques chalets firent place à de véritables villages résidentiels, et les quelques amarrages à de vastes ports de petite batellerie.

Dès lors, l'impact de l'homme sur les marais riverains alla en s'accroissant rapidement.

D'autre part, la valeur de leur paysage et leur calme confèrent à la plupart des communes riveraines une vocation résidentielle, la construction de villas et de résidences secondaires allant, elle aussi, en s'amplifiant. Ce phénomène est particulièrement marqué à Cheseaux-Noréaz, Yvonand, Estavayer et Portalban.

Aujourd'hui, toutes les communes riveraines ont développé ou ont prévu le développement d'infrastructures touristiques et/ou résidentielles. La plupart semblent amorcer ou amplifier un mouvement d'expansion tant économique que démographique. Et cela n'ira pas sans créer de graves conflits avec la conservation d'un paysage et de milieux naturels d'une valeur exceptionnelle.

2.3. VALEUR NATURELLE

2.3.1. Valeur ancienne et évolution

La région de la rive SE du lac de Neuchâtel n'a pas toujours eu la valeur naturelle exceptionnelle qui est la sienne aujourd'hui. Sa valeur naturelle actuelle, elle la doit à la première correction des eaux du Jura et à deux effets opposés de cette correction, soit d'une part la disparition du Grand Marais (ou plus généralement à l'assainissement de près de 90% des marais du Moyen-Pays) et, d'autre part, à l'exondation des grèves de la rive SE où se sont établis les marais actuels. Les milieux les plus importants au point de vue de la protection de la nature se sont donc déplacés à la fin du 19ème siècle des plaines alluviales vers les rives du lac. Cette mutation correspond à une profonde transformation de tout le paysage de la région du lac et à un bouleversement de son écologie. Nous sommes mal renseignés sur ce que fut ce bouleversement, mais il est néanmoins certain que les nouveaux marais de la rive sud-est ne purent compenser, ni qualitativement, ni surtout quantitativement, la disparition de près de 400 km^2 de milieux humides. Cette transformation s'est marquée au point de vue de la végétation par la régression de prairies marécageuses probablement fort diverses et l'apparition de vastes roselières lacustres. Plusieurs espèces animales sont indicatrices de cette transformation, soit par leur disparition (par ex. tortue bourbeuse, courlis cendré, hibou des marais), soit par leur apparition ou leur forte augmentation d'effectifs (grèbe huppé, rousserolle turdoïde).

Disparition des marais de plaine

Evolution des marais lacustres

Depuis lors, les milieux naturels de la région ont continué d'évoluer rapidement: les marais riverains se sont transformés partiellement en prairies et en forêts selon les lois de leur dynamique naturelle, et le paysage rural de l'arrière-pays par l'évolution rapide des pratiques culturales et par urbanisation. Il semble que globalement, après une période relativement faste où les marais lacustres, en se diversifiant, ont permis l'apparition de nouvelle espèces (par ex. héron pourpré, canards, busards), on assiste depuis une vingtaine d'années à une régression accélérée de nombreuses espèces, et à une diminution sensible de la diversité faunistique et floristique globale. La valeur naturelle actuelle ne doit donc pas être considérée comme une entité stable; elle est la résultante d'une évolution foudroyante (à l'échelle des processus écologiques) qui se poursuit actuellement. A titre d'exemple, une dizaine d'espèces au moins d'oiseaux des rives sont menacées de disparition rapide si rien n'est entrepris pour préserver leurs milieux de reproduction et une vingtaine d'autres sont condamnées si l'élimination du paysage rural traditionnel de l'arrière-pays se poursuit.

Valeur naturelle actuelle

La valeur naturelle actuelle de la région de la rive sud-est tient à quatre grandes qualités:

- la diversité des milieux naturels riverains
- leurs dimensions (globale et par milieux)
- la valeur de l'arrière-pays et ses relations avec les rives
- la situation de la rive sud-est comme refuge hivernal et migratoire.

2.3.2. Description des milieux naturels riverains

(voir aussi annexe 4)

Importance pour la flore et la faune

Si les grèves du lac de Neuchâtel, exondées par l'abaissement de 2,7 m du niveau du lac, ont une origine "artificielle", l'apparition, puis l'évolution de leurs marais fut pratiquement naturelle. Les seules interventions humaines furent, à part quelques assainissements locaux, la création de chenaux (pêcheurs), la plantation d'arbres(forestiers, par ex. à Cheseaux-Noréaz) et le fauchage régulier des prairies marécageuses et de certaines roselières. Depuis 10 ans environ, l'eutrophisation croissante des eaux et la suppression des crues printanières (deuxième correction des eaux du Jura) jouent par contre un rôle important dans l'évolution des marais.

En fonction de leur situation, de la nature du sol et de leur degré d'humidité, les grèves se couvrirent de milieux marécageux différents qui n'ont cessé d'évoluer jusqu'à nos jours.

On peut en distinguer 5 types principaux:

- la beine lacustre
- les étangs et les roselières lacustres et intérieures
- les prairies marécageuses à laiches
- les dunes littorales
- les forêts riveraines.

On peut adjoindre à ces 5 milieux riverains les forêts de pente qui marquent l'ancien rivage du lac et qui limitent le paysage lacustre vers l'intérieur.

Beine lacustre

La beine lacustre correspond aux zones peu profondes du lac (0-12 m). Sa végétation se compose essentiellement de macrophytes immergées à feuilles nageantes appartenant à l'alliance du Potamogetonion. C'est un lieu de reproduction important pour de nombreux invertébrés littoraux (mollusques, vers) et pour les poissons (palée, perche, cyprinidés). Elle joue un

rôle important dans l'alimentation de certains oiseaux nicheurs (grèbe huppé, foulque, hérons) et hivernants (canards plongeurs, de surface et laridés).

Etangs et roselières

Certaines roselières s'implantent directement dans le lac, ce sont les roselières lacustres. D'autres entourent les étangs généralement séparés du lac par la dune; elles les colonisent peu à peu jusqu'à former des étendues uniformes de roseaux, ce sont les roselières intérieures.

Les étangs sont pour la plupart colonisés par l'association du Myriophyllo-Nupharetum, avec les nénuphars blancs et jaunes, les urticulaires et de nombreuses plantes pionnières aquatiques. Les plus profonds le sont par les plantes de l'alliance du Potamogetonion, alors que certains, très oligotrophes, peuvent être colonisés par les associations très précieuses du Littorelion, riches de nombreuses plantes rares.

Les roselières appartiennent toutes à l'alliance du Phragmition. La plupart forme des peuplements très purs de roseaux, c'est le Scirpo-Phragmitetum phragmitetosum. Par endroits, d'autres associations peuvent s'implanter, comme les Typhetum angustifoliae, ou latifoliae, ou encore des associations très rares comme celles du Nano-Cyperion. Enfin, dans certains étangs, la marisque forme des peuplements pionniers (Cladietum marisci).

Les étangs et les roselières jouent un rôle essentiel dans la vie des marais riverains. Ils abritent la reproduction de nombreux invertébrés aquatiques, dominants tant en nombre qu'en espèces, et qui sont les maillons intermédiaires essentiels de réseaux alimentaires nombreux et très diversifiés.

Pour les vertébrés, les étangs et les roselières remplissent de nombreuses fonctions:

C'est un lieu de fraie privilégié pour les poissons (brochet et cyprinidés) et pour certains batraciens, espèces sédentaires comme les grenouilles vertes et rieuses ou espèces migratrices comme le crapaud commun, la grenouille rousse et les tritons. Parmi les reptiles, la couleuvre à collier n'y est pas rare, alors que la tortue bourbeuse s'y observe sporadiquement.

Enfin, les étangs et leurs abords sont le lieu de reproduction préféré de la majorité des oiseaux des marais: la moitié des 24 espèces qui s'y reproduisent régulièrement leur sont étroitement liés. Citons les grèbes huppés et castagneux, le cygne, la foulque, la poule d'eau, le râle d'eau, le héron blongios et les rousserolles turdoïdes et effarvattes. Le héron pourpré niche dans les roselières les plus vastes et la marouette poussin et la mésange à moustaches aiment les roselières où se mêlent encore des restes d'étangs et de gros touradons de laiche élevée.

Très productifs, la biomasse des étangs et des roselières est nettement supérieure à celle des autres milieux marécageux. Les oiseaux se concentrent souvent en colonies à l'intérieur de ces milieux (grèbe huppé, foulque, rousserolles, mésange à moustaches) ou à leurs abords (héron cendré), trouvant l'essentiel de leur nourriture dans les étangs. C'est enfin un lieu privilégié d'alimentation et de dortoir pour beaucoup d'espèces migratrices ou de l'arrière-pays (mammifères, hirondelles, etc...).

Prairies marécageuses

En fonction de la nature du sol et surtout du niveau phréatique, les prairies marécageuses forment plusieurs associations végétales distinctes dont chacune abrite une flore qui lui est étroitement liée. On les subdivise communément en deux grands groupes: les prairies à grandes laiches, les plus humides (10 à 20 semaines d'inondation), caractérisées par leur végétation haute (0,6 - 1 m) et par la relative abondance du roseau, et les prairies à petites laiches, moins humides (5 à 15 semaines d'inondation) et par la hauteur moindre de leur végétation (0,2 - 0,6 m). Font partie des prairies à grandes laiches, le Caricetum elatae qui peut se subdiviser en plusieurs faciès (à Carex filiformis, buxbaumii), le Cladietum marisci et le Caricetum ripariae, beaucoup plus localisé. Font partie des prairies à petites laiches, l'Orchio-Schoenetum nigricantis, le Ranunculo-Caricetum hostianae et les associations de l'alliance du Molinion. Les prairies marécageuses abritent maintes plantes spécialisées comme des orchidées, la gentiane pneumonanthe et diverses cyperacées.

Citons enfin les associations pionnières, riches en plantes rares, qui se maintiennent par endroits (sur la vase ou le sable, dans les ornières et les fossés), mais qui ont fortement régressé avec l'évolution de la végétation.

La faune des prairies marécageuses est incontestablement plus pauvre que celle des étangs et roselières; certaines espèces leur sont pourtant étroitement liées et elles revêtent de ce fait une grande importance. Parmi les oiseaux, citons le bruant des roseaux, les locustelles luscinioïde et tachetée, la bécassine des marais et la marouette ponc-

tuée. Parmi les mammifères, le rat des moissons et le campagnol agreste, parmi les reptiles, le lézard des souches et parmi les batraciens, le crapaud sonneur et la rainette qui se reproduisent dans les petits étangs à l'intérieur des prairies ou dans les ornières de chemins.

Dunes littorales

Cordons de sable accumulés par les vagues au contact de la rive, les dunes littorales séparent souvent le lac des marais proprement dits. Composées de matériaux mouvants, elles se sont formées progressivement et elles demeurent en constante évolution. Larges de quelques mètres, elles sont surélevées par rapport au niveau phréatique et leur végétation diffère ainsi sensiblement de celle des marais proprement dits. D'abord étendues de sables nus, elles se couvrent progressivement d'une végétation herbacée éphémère (Pseudoroselière), puis de buissons; avec le temps, elles évoluent vers la forêt, souvent à dominance de saules blancs, c'est le Salicetum albae. Elles abritent une flore typique, par exemple des piroles.

La faune des dunes se modifie à mesure que leur végétation évolue. Les étendues de sable nu sont favorables aux limicoles migrateurs et aux laridés (bien qu'ils ne s'y reproduisent pas à cause des dérangements du tourisme). Au stade buissonnant, elles abritent les espèces des prairies marécageuses et celles des buissons (par exemple muscardin, locustelle tachetée, pouillots). Une fois boisées, leur peuplement faunistique correspond à celui des forêts riveraines, avec quelques espèces préférentes comme le sanglier ou la mésange des saules.

Forêts riveraines

Les forêts riveraines sont des forêts humides, peuplements spécialisés adaptés aux différents facteurs écologiques des grèves (par ex. niveau phréatique, chimie du sol). Beaucoup sont naturelles;

elles consistent en fourrés ou en jeunes futaies d'une composition floristique variée. On y remarque en particulier une grande diversité d'essences ligneuses, ce qui rend souvent difficile leur classement en associations végétales précises. Certains peuplements sont cependant relativement purs; ils appartiennent aux alliances suivantes: Salicion albae, Alnion glutinosae, Alnion incanae, Fraxinion. A remarquer enfin sur les sols les plus superficiels, la pinède humide riche en genèvriers (Molinio-Pinetum).

La flore des forêts riveraines est très riche; à signaler l'abondance des lianes et des plantes des milieux marécageux. Elles abritent une faune très variée: nombreux invertébrés, en particulier espèces xylophages et environ 90 espèces de vertébrés (6 espèces de batraciens, 3 de reptiles, 58 d'oiseaux et 23 de mammifères). La plupart de ces espèces sont celles qu'on rencontre dans les autres forêts de la région, car en ce qui concerne la faune de vertébrés, leur caractère boisé semble primer sur leur caractère humide. Toutefois, la variété de leurs physionomies, leur luxuriance et leur proximité des marais leur permettent d'abriter plusieurs espèces préférentes de ces milieux. Signalons le rossignol, les pics cendré et épeichette, le muscardin ou parmi les espèces très rares, la mésange rémiz.

Zonation et succession de la végétation

Ces différents milieux riverains s'ordonnent des plus humides aux plus secs selon leur distance au lac (zonation de la végétation). Ils forment ainsi une ceinture marécageuse typique. De plus, selon les lois propres à la dynamique de ces milieux, les plus secs succèdent avec le temps aux plus humides (succession de la végétation).

Forêts de pente

Les forêts de pente ne font pas partie de la zone riveraine au sens strict, mais appartiennent au paysage et à l'écosystème riverains. Les pentes sont couvertes (pour les parties les plus naturelles) de peuplements de feuillus où dominent le hêtre ou le frêne selon les conditions du milieu. Elles correspondent aux forêts habituelles de la région (forêts de climax) tant par leur végétation que par leur faune. 80 espèces de vertébrés environ s'y reproduisent (1 de batracien : la salamandre tachetée dans les ruisseaux, 3 de reptiles, 65 d'oiseaux et 18 de mammifères). De par leur situation, elles abritent quelques espèces liées aux marais pour leur alimentation comme le milan noir, le héron ou le putois.

2.3.3. Dimensions des zones naturelles

Les différents milieux décrits ne fonctionnent pas comme des unités isolées, mais comme les différentes pièces d'un ensemble unique, un vaste écosystème riverain, relativement intact, car peu influencé par l'homme. Dans son ensemble, la zone riveraine du lac de Neuchâtel représente environ 20 km^2 dont les 3/4 sont restés naturels: marais non-boisés et forêts riveraines se partagent les rives naturelles pour moitié, représentant chacun 780 ha environ (cf. diagramme 1). On peut leur adjoindre plusieurs centaines d'hectares de forêts de pente qui font partie à bien des égards de l'écosystème riverain.

Ce sont les dimensions mêmes de cet ensemble qui représentent une autre qualité fondamentale de cette rive, car un milieu palustre de cette étendue ne se rencontre plus nulle part ailleurs en Suisse. Chacun des milieux précédemment décrits dispose ainsi de surfaces considérables (cf. diagramme 2). Or, il est connu que dans un écosystème naturel, la diversité totale de la communauté

DIAGRAMME 1.

Répartition des marais, des forêts et des surfaces aménagées le long de la rive SE du lac de Neuchâtel.

Longueur des rives: 42,5 km

Largeur moyenne : 478 m

Surface totale : 2029,5 ha

Marais

Forêts

Surfaces aménagées

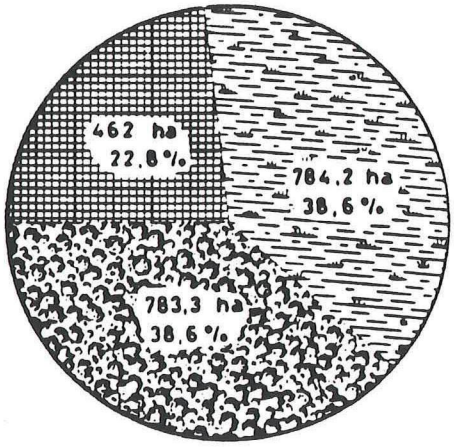


DIAGRAMME 2.

Répartition des différents groupements végétaux le long de la rive SE du lac de Neuchâtel.
Largeur moyenne des marais: 185 m
Surface totale des marais: 784,2 ha

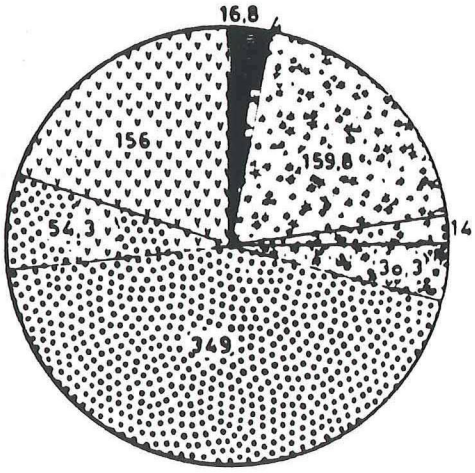
Etangs et eaux libres

Roselières

Pseudoroselières

Prairies à grandes laiches

Prairies à petites laiches



vivante s'accroît avec la surface. Certaines espèces ont en effet besoin de vastes milieux naturels intacts pour se reproduire. C'est le cas par exemple de rapaces (busards), du héron pourpré, de la loutre et des laridés. Pour ces espèces, la rive sud-est du lac de Neuchâtel représente un des seuls milieux en Suisse où ils puissent encore se maintenir.

De plus, beaucoup d'espèces sont territoriales, c'est-à-dire qu'en période de reproduction, elles occupent un territoire d'une surface relativement stable dont elles défendent l'accès aux congénères de la même espèce. Cette surface varie selon les espèces, notamment en fonction du régime alimentaire (elle est ainsi en général très grande chez les rapaces). Si une espèce a par exemple besoin d'un hectare pour se reproduire (locustelles, bruant), la population totale du milieu dépendra de sa surface. Si la surface est grande, la population sera grande elle aussi; or, seules de grandes populations sont susceptibles de se maintenir durablement, face aux multiples accidents qui peuvent les affecter (conditions météorologiques, dérangements, prédation, etc...). Grâce à ses dimensions, la rive sud-est abrite pour certaines espèces des populations très importantes, uniques à l'échelle de notre pays, représentant de 1/5 à plus des 3/4 de la population suisse. Elle constitue de ce fait un réservoir essentiel à la sauvegarde de la faune (et de la flore) palustre suisse. Ainsi pour les oiseaux nicheurs des marais non boisés, sur les 40 espèces qui sont susceptibles de s'y reproduire, 22 font partie de la liste rouge des oiseaux rares ou menacés d'extinction en Suisse. Cela correspond au tiers de toutes les espèces de cette liste.

2.3.4. Valeur de l'arrière-pays et relations avec le lac et les rives

Comme nous l'avons vu, le bassin molassique et les plaines alluviales qui constituent l'arrière-pays de la rive ont conservé nombre de milieux naturels et semi-naturels importants pour les communautés vivantes, et possèdent ainsi une diversité faunistique et floristique remarquable. Il est évident que certaines espèces diminueraient sensiblement ou même disparaîtraient si elles ne disposaient pas d'un réservoir de population important sur les rives. D'autres sont en relation étroite avec les rives et s'y déplacent pour accomplir une partie de leur cycle biologique:

- ainsi, certaines viennent s'y reproduire (batraciens, quelques mammifères comme le sanglier)
- certainesviennent y élever leurs jeunes (grand harle, colvert, passereaux)
- certaines viennent régulièrement s'y alimenter, soit chaque jour (milan, héron cendré, faucon hobereau), soit à certaines périodes de l'année (passereaux comme les pouillots ou la mésange bleue, mammifères, etc...)
- d'autres enfin viennent y trouver refuge. Par exemple: dortoirs d'hirondelles, de verdiers, d'étourneaux.

Il existe donc des relations nombreuses et de diverse nature entre les rives et leur arrière-pays. Elles aboutissent à un enrichissement mutuel de ces deux ensembles.

2.3.5. Refuge hivernal et migratoire

Le lac de Neuchâtel est situé sur un axe important de migration à l'intérieur du continent, et au centre d'une zone d'importance internationale pour l'hivernage des oiseaux d'eau.

Les lacs du Moyen-Pays suisse ont pris depuis l'apparition de la moule zébrée (Dreissena polymorpha) une importance considérable dans l'hivernage de certaines espèces de canards. Pour le fuligule morillon notamment, c'est la principale aire d'hivernage connue. Le lac de Neuchâtel en abrite maintenant plus de 20'000 chaque hiver. Pour le grand harle, les lacs du Moyen-Pays ne représentent pas seulement la seule zone de reproduction d'Europe occidentale, mais encore une des principales zones d'hivernage des populations du Nord de L'Europe.

En tout, ce sont environ 50'000 oiseaux d'eau qui hivernent maintenant chaque année sur le lac de Neuchâtel (contre moins de 10'000 voilà 20 ans).

Par sa situation, mais grâce surtout à la grande diversité de ses milieux naturels riverains, la région du lac de Neuchâtel est une halte importante pour de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs qui y trouvent une nourriture et des abris abondants et diversifiés. Certaines s'arrêtent sur le lac (anatidés, laridés), d'autres sur les bancs de sable et les vasières (limicoles), beaucoup de passereaux s'alimentent et dorment dans les roselières, enfin, certaines espèces sont étroitement liées aux forêts riveraines. Ce sont en tout près de 200 espèces d'oiseaux qui accidentellement ou régulièrement s'arrêtent sur ces rives. Certaines ne sont représentées que par quelques individus, mais pour d'autres, ce sont chaque printemps et chaque automne des centaines de milliers d'indi-

vidus qui s'y arrêtent (hirondelles, étourneaux). En tout, ce sont probablement des millions d'oiseaux qui y font halte lors de chaque période de migration.

La Suisse a reconnu cette valeur puisque c'est la région des réserves naturelles du Bas-Lac de Neuchâtel (Cudrefin et Fanel) qui sert de référence à la ratification par notre pays de la Convention de Ramsar en faveur de la protection des zones humides d'importance internationale pour les oiseaux d'eau.

D'un point de vue écologique, on pourrait facilement accorder un statut similaire à l'ensemble des zones riveraines sud-est, comme le recommande la Commission de l'écologie de l'UICN (cf. annexe 2).

2.4. EVOLUTION DES MARAIS NON BOISES

Plusieurs phénomènes concourrent à l'évolution des marais non-boisés: il s'agit de l'atterrissement, phénomène essentiellement naturel, de l'érosion, de l'eutrophisation et des modifications des variations du niveau du lac, phénomènes partiellement naturels, mais fortement influencés par l'homme. Conjugués, ils font des marais riverains un ensemble dynamique, en rapide évolution. Quoique semi-naturels, ces facteurs influencent négativement les marais, en aboutissant à leur transformation en milieux moins précieux, car moins rares ou moins diversifiés.

2.4.1. Atterrissement des marais

L'atterrissement des marais est un phénomène naturel consistant en un comblement des dépressions humides par les débris végétaux. Il se produit dans tous les milieux humides ou inondés et provoque leur assèchement progressif.

Phénomène d'atterrissement

Jouissant d'une humidité et d'une lumière pratiquement illimitée, la végétation palustre est hautement productive. D'où deux effets conjugués:

- en se déposant, elle rehausse le niveau du sol par rapport au niveau phréatique
- elle enrichit le sol chimiquement: le sol, minéral au départ de l'évolution, emmagasine donc toujours davantage de matières organiques.

Ce processus aboutit à une transformation progressive des groupements spécialistes des zones humides en groupements moins dépendants du niveau de la nappe phréatique. Ce phénomène se marque sur le terrain par le comblement des étangs par les roselières, et par l'embrousaillement, puis le boisement des prairies. Le marais non-boisé n'est donc qu'un stade de transition plus ou moins long entre l'eau libre et la forêt humide, stade ultime de son évolution.

Développement de l'atterissement

Divers indices permettent de penser que l'atterrissement des marais de la rive-sud est est rapide; après quelques 100 ans d'évolution, la situation est la suivante:

- les 3/4 des marais non-boisés ont évolué jusqu'au stade des prairies marécageuses (dernier stade avant leur boisement)
- 1/3 de ces prairies (200 ha) sont colonisées à des degrés divers par les buissons
- il ne reste que 17 ha d'eaux libres à l'intérieur des marais.

Surfaces embrousaillées |ha|

	Taux de recouvrement des buissons					
	<1%	1-10%	10-25%	25-50%	50-100%	Total
Yverdon-Cheseaux-Noréaz	13,7	7,5	5,4	2,9	2,1	31,6
Yvonand	1,7	3,2	-	1,2	-	6,1
Cheyres-Font	16,1	16,9	11,1	4,2	6,4	54,7
Font-Estavayer	0,4	2,9	4,4	-	0,4	8,1
Autavaux-Chevroux	2,8	4,2	2,1	0,7	-	9,8
Chevroux-Delley	15,6	1,1	4,2	0,9	1,9	23,7
Delley-Cudrefin	14,2	18,2	6,4	10,2	-	49,0
Cudrefin	2,1	2,3	4,5	0,9	-	9,8
Fanel	1,7	0,9	0,1	0,2	0,1	3,0
TOTAL	68,3	57,2	38,2	21,2	10,9	195,8

2.4.2. Erosion

Origine

L'érosion trouve son origine principale dans l'abaissement même du niveau du lac au moment de la première correction et dans la rupture de l'équilibre du rivage que cet abaissement a engendré. Depuis cette époque, l'érosion qui entamait le pied des falaises molassi-

ques et qui contribuait à alimenter la beine en sable a été stoppée, et l'érosion s'est déplacée sur le nouveau rivage de la grève exondée. Sous l'effet des vents dominants et des vagues qu'ils engendrent, se sont formées des dunes littorales. A la manière de vagues, ces dunes se déplacent lentement vers l'intérieur du marais, s'érodant côté lac en même temps qu'elles couvrent les marais vers l'intérieur. La présence de végétation sur les dunes freine le phénomène sans le stopper et de nombreux arbres et buissons de la dune se trouvent ainsi déracinés.

Phénomène d'érosion

L'intensité du phénomène varie selon les secteurs riverains en fonction de facteurs probablement complexes et qui restent mal connus. Le relief topographique de la beine littorale et le degré de protection des rives face aux vents dominants sont certainement parmi les principaux. Mais d'autres phénomènes paraissent actuellement favoriser l'érosion:

- l'eutrophisation des eaux expose davantage le rivage en éliminant l'écran protecteur des roselières lacustres et en créant des bourrelets de détritus organiques qui paraissent capter le sable et favorisent ainsi la création de nouvelles dunes
- les modifications récentes des variations du niveau du lac (deuxième correction des eaux du Jura) semblent accélérer l'érosion
- enfin le dragage de matériaux en zone riveraine peut créer de nouvelles ruptures d'équilibre du rivage. L'érosion récente qui se manifeste dans la baie d'Yvonand devrait être analysée de ce point de vue.

Importance de l'érosion

Actuellement l'érosion est surtout forte dans la partie sud du lac très exposée aux vents du nord-est (bise). Là, le recul est spectaculaire[1] atteignant 1 à 2 m/an. Ainsi, 33 ha de marais ont disparu entre Yverdon et Yvonand de 1934 à 1974 et en certains points le recul de la ligne de rivage excède 100 m. Ailleurs le phénomène est plus faible, parfois nul.

Actuellement, seuls certains secteurs aménagés pour le tourisme ont été protégés de l'érosion par création d'empierrements sur les rives et de jetées en pierre perpendiculaires au rivage (épis). Elles contribuent à une certaine artificialisation du rivage difficilement compatible avec la protection de rives naturelles.

2.4.3. Eutrophisation

Phénomène d'eutrophisation

Toute surface d'eau libre, en s'atterrissant, s'eutrophise. Ce phénomène très lent n'a cependant que peu à voir avec l'eutrophisation fulgurante des eaux de nos lacs sous les coups conjugués des engrais agricoles et des déchets de notre civilisation. L'état actuel des eaux du lac de Neuchâtel est précisé sous 2.8. L'effet de l'eutrophisation sur les marais de la rive sud-est se marque (comme dans la plupart des lacs du Moyen-Pays) par la disparition des roselières lacustres. Cette disparition est due à différents effets de l'eutrophisation:

Effets

- L'enrichissement en matières fertilisantes provoque un accroissement d'algues filamenteuses qui sous l'action des vagues se concentrent dans les roselières, entraînant la putréfaction de jeunes pousses de roseaux qui sont noyées.

---

1) cf. étude No 10 (la liste des études sectorielles est donnée à la p. 4)

- En automne, les déchets organiques se concentrent sur les rives, formant des bourrelets de matière végétale; ceux-ci, semble-t-il très acides, empêchent la croissance des roseaux le printemps suivant et favorisent la formation de dunes
- L'excès de fertilisants provoque une croissance trop rapide du roseau et un affaiblissement de ses tissus de soutien.

Par ailleurs, la présence de matières fertilisantes dans les eaux contribue à l'enrichissement chimique des marais et accélère ainsi leur atterrissement.

2.4.4. Modifications des variations du niveau du lac

Jusqu'en 1970, l'amplitude maximale des variations du lac de Neuchâtel pouvait atteindre 3 m et l'amplitude moyenne annuelle était de 1,5 m. La deuxième correction des eaux du Jura avait pour but principal de diminuer l'amplitude de ces variations. L'amplitude maximale a été réduite de 1,2 m, l'amplitude moyenne de 0,6 m et le niveau maximum de 0,7 m.

Pour les marais, cette correction a eu pour effet d'atténuer fortement la crue printanière qui les inondait jusqu'à la limite des forêts riveraines. L'absence d'inondation favorise l'embroussaillement des prairies marécageuses et le comblement des étangs. Par ailleurs, le niveau hivernal très bas semble favoriser la création de dunes nouvelles.

2.5. EVOLUTION DES FORETS ET DU PAYSAGE AGRICOLE

Depuis un siècle, le développement technique de notre sociètè a contribué à une évolution rapide des pratiques sylvicoles et agricoles, et partant à une profonde transformation du paysage.

Forêts

Pour les forêts, cette transformation est modérée car elles bénéficient d'une législation très ferme qui a notamment permis la conservation de leurs surfaces et empêché leur surexploitation. Leur évolution s'est souvent marquée par la conversion de certains massifs forestiers en peuplements d'essences de rendement. En zone riveraine, on a planté des peupliers carolins dans la plupart des stations favorables, parfois en remplacement de la ripisylve originelle. Sur les rives bernoises, de vastes surfaces ont été plantées en résineux (épicéa). Ailleurs, la conversion a été moins radicale et des peuplements en station sont encore bien représentés. Les peupleraies et les plantations de résineux couvrent ensemble actuellement 315 ha, soit 4o% environ des forêts riveraines.

Les forêts de pente, que leur forte déclivité rend peu accessibles, ont en général conservé leur composition naturelle. Par endroits, d'importantes surfaces ont été récemment converties en cultures de résineux après coupe rase.

Dans l'arrière-pays, la plupart des massifs forestiers sont bien desservis et intensivement exploités. Dans certains massifs, les résineux occupent jusqu'à 9o% de la surface, alors que dans les pentes et les vallons, les essences feuillues dominent encore.

Agriculture

Par sa grande diversité (cultures variées, vergers, pâturages, prairies coupées de haies et bosquets), le paysage rural traditionnel était un veritable écosystème riche et stable, offrant une possibilité d'existence à de nombreuses espèces végétales et animales.

Comme dans tout le moyen-pays, ce mode d'agriculture tend à disparaître dans l'arrière des rives du Lac de Neuchâtel, où les améliorations foncières ont déjà touché la plus grande partie du territoire, supprimant souvent de façon radicale les éléments semi-naturels du paysage. Localement de beaux fragments subsistent, c'est le cas dans la partie sud où un relief bien marqué a nécessité le maintien de certaines parties du paysage originel. Entre Estavayer et la Thielle, l'altitude inférieure et le relief moins marqué ont conduit à une exploitation plus intensive. La plupart des éléments naturels restreints (haies, ruisseaux, prairies sèches ou humides) ont disparu. Seuls subsistent les vallons boisés, quelques vergers et lisières naturelles.

2.6. CHASSE ET PECHE

Comme partout ailleurs en Suisse, la chasse sur le lac de Neuchâtel et sur ses rives est strictement réglementée; la plupart des espèces qui s'y reproduisent ou s'y arrêtent sont protégées et pour les autres, l'impact de la chasse sur leurs populations est en général limité. Il existe trois types principaux de chasse dans la région du lac:

Chasse

- la chasse sur le lac, qui ne peut se pratiquer que depuis un bateau et qui est limitée à 6 espèces d'oiseaux d'eau (colvert, sarcelle d'hiver, fuligules morillons et milouins, grèbe huppé et foulque)
- la chasse du gibier d'eau qui se pratique depuis la rive et est réservée aux oiseaux d'eau: les mêmes que précédemment plus quelques espèces pouvant varier selon les législations cantonales (par exemple la bécassine est autorisée sur Fribourg, mais interdite sur Vaud)

- la chasse générale de plaine où est autorisée en plus la chasse aux mammifères et à quelques oiseaux non aquatiques comme les pigeons, la caille ou le faisan.

Actuellement, la chasse ne constitue pas un problème pour la conservation des milieux naturels et des communautés vivantes riveraines.

On pourrait toutefois discuter de l'opportunité de chasser l'une ou l'autre espèce (grèbe huppé, bécassine). Par ailleurs, si l'impact sur les populations de gibier est limité, le dérangement provoqué par la chasse peut être important, notamment lors de battues au sanglier dans les marais ou lors de chasse en bateau. Il y aurait lieu d'étudier la possibilité de créer de nouvelles réserves de chasse sur le lac et les rives. Actuellement, les réserves de chasse sont limitées à la région du Bas-Lac (réserves du Cudrefin et du Fanel), à un petit secteur lacustre et riverain situé entre la Thielle et Champ-Pittet et, pour les oiseaux, aux marais de la réserve de Cheyres. Il existe par ailleurs 2 réserves lacustres sur la rive nord (baie d'Auvernier et au large de Neuchâtel).

Pêche

A la différence de la chasse, la pêche sur le lac est également pratiquée à titre professionnel.

La pêche amateur (traîne, gambe) ne concerne que peu les rives à l'exception de quelques pêcheurs au coup dans les ports ou à l'embouchure des cours d'eau.

Pêche professionnelle

La pêche professionnelle par contre se pratique également dans les marais riverains. Si c'est la pêche en pleine eau qui fournit au pêcheur l'essentiel de son revenu (truite, corégones,perche), la pêche sur les rives au moment de la fraie se pratique couramment, notamment pour le brochet qu'on capture à la nasse ou par battue.

Vu les difficultés rencontrées actuellement par la pêche professionnelle, les subventions à la pêche aux poissons blancs (cyprinidés comme la brême, la carpe, la tanche, le rotengle) ont été augmentées par l'Etat en 1981.

Elle se pratique régulièrement au printemps par battues aux abords des roselières lacustres et à l'intérieur des étangs, mais environ 80% des cyprinidés pêchés sont maintenant capturés loin des roselières avec le grand filet. Si son impact quantitatif sur les populations (très abondantes) de cyprinidés restera certainement limité, son influence sur les milieux naturels riverains peut être élevé (destruction de roseaux, dérangement de la faune). Il faut tenir compte également que ces milieux sont très fragiles et soumis par ailleurs à une forte eutrophisation et à un dérangement croissant de la part du tourisme.

Cependant, la pêche professionnelle est une activité chargée de tradition, un métier du lac profondément ancré dans la culture des communes riveraines. De plus, le pêcheur joue parfois un rôle bénéfique pour les marais en entretenant les étangs et les passages entre les étangs et le lac.

2.7. ETAT DES EAUX

Eutrophisation

On ne dispose pas, pour la rive sud, de donnée précise sur l'état des eaux. Il est certain toutefois que l'eutrophisation s'est nettement développée au cours des dix ou vingt dernières années, ce que l'on constate à la présence de quantités souvent importantes d'algues filamenteuses et de potamot pectiné, espèce indicatrice. Selon Lachavanne, ce phénomène se manifeste surtout dans la région d'Estavayer, et il est plus marqué le long de la rive nord. Le lac de Neuchâtel serait un lac eutrophe jeune. La faible turbidité et la présence d'oxygène en concentration satisfaisante même en profondeur indique que la situation n'est pas catastrophique, bien que deux facteurs soient défavorables: la profondeur moyenne est faible (65 m) et le renouvellement est lent (7½ ans).

Epuration

Par rapport à la sensibilité de la rive sud à l'eutrophisation, le programme d'épuration des eaux usées ne progresse que trop lentement. La ville d'Estavayer-le-Lac et les communes environnantes (110'000 EH) ne disposent d'une STEP efficace que depuis 2 ans; d'importantes zones touristiques (camping VD8 à Cheseaux-Noréaz, village de Cheyres, camping de Gampelen) rejettent leurs eaux sans épuration ou après une décantation pratiquement inopérante. Quant à l'efficacité des petites STEP supportant des charges extrêmement variables entre l'hiver et l'été, elle ne nous est pas connue.

Pollution accidentelle

Lors de l'accident ferroviaire du 8.12.1978 à Vaumarcus, plusieurs dizaines de tonnes d'huile lourde se sont déversées dans le lac. De nombreux oiseaux d'eau ont été mazoutés, pour la plupart des grèbes et des foulques. Les lieux de séjour des grandes populations d'hivernants n'ayant pas été touchés, aucune catastrophe écologique n'a eu lieu. Cet accident a toutefois

été la démonstration que ni les services publics, ni les associations privées ne sont en mesure d'intervenir utilement dans des cas semblables.

2.8. URBANISATION, TOURISME

Les communes de la rive sud ont de façon générale une vocation rurale bien marquée, aussi montrent-elles une stagnation de leur population résidente.
Les deux localités importantes, Yverdon-les-Bains et Estavayer-le Lac, font exception et concentrent le développement industriel et urbain.

2.8.1. Logements de vacances

Chalets de vacances

La forme d'urbanisation qui concerne les rives de plus près est bien sûr les lotissements de chalets de vacances et de caravanes. Très tôt, des amateurs de tranquillité et de nature ont installé en forêt et sur la dune, mêlées aux cabanes de pêcheurs, des baraques pour leur temps libre.

Dès les années 5o, l'engouement pour les sports nautiques et une plus grande disponibilité ont eu pour conséquence un développement explosif des logements provisoires en zone riveraine. Après une très rapide saturation des dunes ainsi que de quelques secteurs de forêt, cette poussée a provoqué des déboisements, des conversions de terrain agricole, des remblayages de marais. Ce brusque accroissement, attisé par une publicité faite partout et notamment en Allemagne, a conduit à mettre environ 20'000 "lits" à la disposition des vacanciers.

Capacité

Capacité approximative de logements de vacances (hôtels non compris)

	Nombre de chalets	Nombre de campings	Nombre de tentes et de caravanes	Nombre de vacanciers
Yverdon-Cheseaux-Noréaz	5	-	-	20
Châble-Perron-Yvonand	140	2	770	2'850
Cheyres-Châbles	340	3	420	2'600
Font-Estavayer	230	3	400	2'100
Autavaux-Chevroux	75	1	200	900
Gletterens-Delley-Portalban	300	2	730	3'400
Chabrey-Trouville	40	-	-	160
Cudrefin	150	1	500	2'100
Fanel	-	2	1'330	4'000
TOTAL	1'280	14	4'530	18'130

Camping

Le camping a subi une mutation parallèle à celle des maisons de vacances: la présence momentanée de tentes sous le couvert forestier (qu'on observe encore à Gampelen et à Cheseaux-Noréaz par exemple) a cédé le pas à des remblais couverts de caravanes installées à demeure, dans des lotissements qui ne se distinguent des zones résidentielles que par leur plus forte densité.

Impact sur les zones naturelles

Les vacanciers sont extrêmement mobiles: outre la voiture, ils sont équipés de bateaux à raison d'un pour trois personnes (sans compter les engins de plage). Trop nombreux pour les installations publiques, ils pénètrent par terre et par eau dans toutes les zones naturelles à la recherche de quiétude, dérangeant la faune et créant des accès à travers la végétation. Beaucoup de propriétaires de chalets s'approprient le droit d'utiliser le domaine de l'Etat en abattant des arbres, stationnant des voitures et déversant leurs déchets de jardin dans le marais. Autour des maisons, en forêt, apparaissent

toutes sortes de plantes exotiques.

2.8.2. Battellerie

Nombre de bateaux

Le développement des vacances au bord de l'eau est inséparable de celui de la navigation. Dès les années 50, tout le monde est devenu navigateur, catégorie plutôt rare jusqu'alors. Se basant sur les statistiques vaudoises relatives au lac de Neuchâtel, on constate que le nombre de bateaux immatriculés a augmenté:

- de 56% entre 1938 et 1960, soit environ 2%/an en moyenne
- de 156% entre 1960 et 1970, soit 10%/an en moyenne
- de 134% entre 1970 et 1978, soit plus de 11%/an.

Par cette croissance deux fois exponentielle, le nombre de bateaux double tous les 6½ ans.

Répartition des bateaux immatriculés sur la rive sud

	en ports	dispersés	total
Yverdon-Cheseaux-Noréaz	-	5	5
Châble-Perron-Yvonand	540	175	715
Cheyres-Châbles	450	115	565
Font-Estavayer	810	160	970
Autavaux-Chevroux	1'150	30	1'180
Gletterens-Delley-Portalban	1'090	110	1'200
Chabley-Trouville	-	80	80
Cudrefin	660	-	660
Fanel	180	-	180
TOTAL	4'880	675	5'555

Amarrages sauvages

Comme on le voit, de nombreux bateaux sont répartis devant les chalets installés sur la rive. Souvent, leurs propriétaires ont ouvert un chenal à travers la roselière que les allées et venues répétées ont transformé en grandes trouées dans la végétation. Ces lacunes finissent par se rejoindre et les roselières originelles sont réduites à quelques massifs isolés, ce qu'on observe de façon frappante à l'ouest de Cudrefin. Les amarrages sauvages sont une pratique aussi courante qu'illégale.

Ports

La création récente de grands ports a donné un moment l'impression que la solution était trouvée. Mais les exemples de Delley et d'Yvonand ont montré que:

- les projets présentaient une grande surcapacité par rapport aux besoins (+ 66% à Delley)
- les navigateurs ne manifestaient aucun empressement à acheter cher (Fr. 5'000.-- à 9'000.--) ou à louer (Fr. 400.-- à 800.--/an)[1] une place éloignée de leur résidence
- les promoteurs lançaient, sans attendre les inscriptions locales, une publicité en Suisse allemande et dans les régions françaises voisines.

Ainsi, la réalisation de nouveaux ports, insuffisamment dirigée par les cantons, a produit une offre artificielle, très rapidement satisfaite bien entendu.

---

1) Prix au port d'Yvonand pour les nouveaux arrivants. Des conditions plus avantageuses étaient faites aux bateaux résidents avant la construction du nouveau port.

2.8.3. Plans d'aménagement

Plans de zones

Pendant le boom du développement des infrastructures de tourisme, la nouvelle législation sur la protection des eaux et sur l'aménagement du territoire, a donné la possibilité de contenir l'expansion par des plans de zones qui ont conduit à une solution satisfaisante dans beaucoup de cas. En effet, si les deux principales agglomérations d'Yverdon et d'Estavayer se sont réservées de confortables possibilités d'extension, la plupart des communes riveraines ne prévoient qu'un développement modeste des villages. A Gletterens toutefois, la construction de chalets bat son plein, tandis que Châbles et Portalban disposent d'importantes zones résidentielles qui se rempliront dès saturation des possibilités plus proches du lac.

Limites d'expansion

Dans leur ensemble, les plans d'affectation communaux prévoient de limiter de façon raisonnable les zones résidentielles. Au cours de l'été 1980, les autorités de toutes les communes riveraines fribourgeoises et vaudoises (à l'exception de Portalban) nous ont déclaré être satisfaites du développement touristique atteint et n'en pas vouloir davantage. Si les avis concordent, ce n'est pas faute de situations différentes. Sur les 17 communes riveraines entre Yverdon et la Thielle:

Particularité des communes

- 6 n'ont pas de lien historique avec le lac et n'y ont jamais développé de tourisme (Châbles, Autavaux, Forel, Chabrey, Champmartin, Ins)
- 4 ont depuis toujours été liées au lac par une partie de l'agglomération et par un port, et ont développé des zones touristiques (Estavayer, Chevroux, Portalban, Cudrefin)

- 4, historiquement séparées du lac, ont vu se développer des zones de chalets ou de camping, dans la plupart des cas sur le terrain de l'Etat (Cheseaux-Noréaz, Yvonand, Font, Gampelen)
- 2, historiquement séparées du lac ont développé des zones touristiques en détruisant le milieu naturel (Cheyres et Delley)
- reste le cas unique de Gletterens. Village typiquement rural distant d'un kilomètre de la rive, Gletterens n'a jusqu'ici que peu détruit le milieu naturel, mais a développé une dense zone de caravanes et de chalets derrière le marais postérieurement à la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage. Les aménagements touristiques souhaités par plus de l'000 vacanciers, tels que port, plage, etc... ne peuvent désormais plus être réalisés légalement, alors que continuent à se construire des quartiers résidentiels accroissant le potentiel de demande aux rives. Les conflits provoqués par cette situation, fausse à la base, ont déjà commencé à se manifester et ne sont pas prêts de trouver une solution.

Place de tir

2.8.4. Place de tir de Forel

Bien qu'il ne s'agisse pas d'urbanisation à proprement parler, les aménagements successifs faits sur terre ferme à la place d'exercice de Forel (défrichements, remblayages) ont le même résultat , soit la suppression de la végétation naturelle et d'habitats pour la faune. Désormais, cette place n'est plus réservée aux seuls avions (d'ailleurs de plus en plus nombreux) qui justifieraient cet emplacement, mais à des tirs de fantassins pour lesquels un terrain d'exercice plus adéquat pourrait être trouvé.

2.9. DEVELOPPEMENT GENERAL

A l'exception du tourisme, la rive sud est jusqu'ici restée à l'abri de grands aménagements; géographiquement, elle n'est pas placée sur des axes de communication, et de vieux staviacois se souviennent encore de l'époque où leurs contacts étaient beaucoup plus fréquents avec la rive neuchâteloise qu'avec Yverdon. Certains projets pourraient modifier cette situation.

RN1

Le projet de la route nationale N1 Lausanne-Berne suit entre Yverdon et Estavayer, une ligne proche de la voie CFF, c'est-à-dire traversant des zones naturelles sur 10 km. Ce tracé, fortement contesté, n'est actuellement plus soutenu par les autorités fédérales ni cantonales. La Commission fédérale Biel, chargée en 1977 de statuer sur l'opportunité du tronçon Yverdon-Avenches, et cas échéant sur l'alternative à choisir, déposera son rapport à fin 1981, base sur laquelle l'Assemblée fédérale devra décider.

Canal trans-helvétique

Les aménagements portuaires relatifs à un canal trans-helvétique ne peuvent se déduire du projet très sommaire de l'Office d'Economie Hydraulique. Les seuls éléments qu'on peut en retirer pour le lac de Neuchâtel sont: la création d'un port à l'ouest d'Yverdon ainsi que l'existence d'un trafic lourd sur le lac et les canaux de la Broye et de la Thielle. Les promoteurs espèrent des échanges importants, ce qui impliquerait diverses infrastructures en zone riveraine. A Cheyres, une industrie avait acquis un terrain qu'elle espérait un jour développer en zone industrielle rattachée à un port: ce projet est abandonné.

Aménagements hydroélectriques

L'Office d'Economie Hydraulique a inventorié, le long de la rive sud, deux emplacements situés à l'arrière de Cheyres dont la situation topographique se prêterait à un aménagement hydroélectrique de pompage-turbinage. L'un des projets (rendu impossible par le développement touristique riverain) fait apparaître les

conséquences de tels aménagements dont un chenal et une digue parallèles à la rive sur plus de 1 km.

Dragage

Alors que des dragages avaient lieu autrefois au large de la commune de Cheseaux-Noréaz, il n'y a plus actuellement d'extraction de matériaux le long de la rive sud, à l'exception d'une station au delta de la Mentue. Des énormes quantités de matériaux pourraient être exigées par la construction des routes nationales ou, comme cela a été suggéré, pour exhausser les terrains agricoles en voie de tassement par suite des drainages. Un récent projet du service neuchâtelois des autoroutes prévoit l'extraction de 1 million m^3 à l'embouchure de la Broye, c'est-à-dire à une profondeur de moins de 4 m. Les modifications consécutives au dragage intervenues, sur la rive nord et aux Grangettes (Léman) notamment, ont démontré que les conséquences d'importantes fosses peuvent se répercuter à grande distance, durablement, et de façon imprévue.

2.10. PROTECTION LEGALE [1)]

Les zones naturelles ne jouissent d'une protection que de façon très fragmentaire . Seule une surface réduite est constituée en réserve naturelle. Pour le reste, plusieurs dispositions de niveaux différents (arrêtés cantonaux, plans d'aménagement cantonaux ou communaux) donnent une protection partielle qui souvent se borne à une interdiction de bâtir et, dans la plupart des cas, ne régit pas les utilisations ou activités tolérées.

Réserves naturelles

Les surfaces bien protégées sont les suivantes:

- Réserve du Fanel (BE) — 186 ha
  (arrêté cantonal de 1967)
- Réserve de Cudrefin (VD) — 135 ha
  (arrêté cantonal de 1970)
- Réserve du Bas-Lac (NE) — 212 ha
  (arrêté cantonal de 1976. Cette surface est presque exclusivement en pleine eau)
- Réserve de Champ-Pittet — 34 ha
  (propriété de la LSPN)

Par ailleurs, une réserve d'environ 150 ha est en création à Châbles (FR).

Par la voie des plans d'extension cantonaux, 7,5 km de zones riveraines vaudoises ont obtenu le caractère de zone naturelle: 2,5 km à Chevroux et 5 km entre Chabrey et Cudrefin. Par ailleurs, de rares communes ont, dans leur plan de zones, délimité des surfaces restreintes comme réserve naturelle. Aussi utile que soit la définition des réserves par la voie des plans d'aménagement, elle ne saurait remplacer l'arrêté de classement qui seul peut durablement fixer les buts de protection et les mesures à prendre.

---

1) cf. étude No 1 (La liste des études sectorielles est indiquée à la p. 4)

Etat de propriété

Un facteur important pour la protection des zones naturelles est l'état de propriété résultant de la première correction des eaux du Jura. Les cantons sont restés en possession de la plus grande partie de la zone riveraine exondée lors de la première correction des eaux du Jura, alors que les forêts de pente appartiennent en général aux communes.

Etat de propriété [1]	ha	% du total
Confédération	80	5
Canton de Vaud	632	43
Canton de Fribourg	336	23
Canton de Berne	186	13
Canton de Neuchâtel	9	1
Communes	116	8
LSPN	34	2
Privés	77	5
Total	1'470 ha	100 %

La zone riveraine ainsi que la forêt de pente font partie de l'Inventaire des Paysages et des Sites naturels d'Importance nationale qui méritent Protection: Objet No 2.14 "Rive droite du lac de Neuchâtel". A ce titre, elles jouissent d'une relative protection découlant de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage.

---

1) Les surfaces considérées ici englobent en principe les marais, les forêts riveraines et de pente (y compris les peupleraies et les forêts occupées par des chalets). Les zones urbanisées sont exclues. Une différence modeste entre ces chiffres et ceux indiqués pour la superficie des divers milieux naturels provient d'un ajustement encore insuffisant entre les périmètres respectifs.

2.11. APPRECIATION DE LA SITUATION

Nous avons montré que la région de la rive sud du lac de Neuchâtel possède actuellement une valeur naturelle très grande, supérieure à celle des autres rives de lacs du Moyen-Pays (cf. paragraphe 2.3). On constate toutefois que l'évolution de la quasi totalité des zones présentant un intérêt pour la protection de la nature est négative à ce point de vue.

Certaines modifications sont, au moins en partie, les conséquences involontaires d'interventions humaines, comme l'eutrophisation des eaux, l'érosion, l'atterrissement des marais. D'autres altérations résultent de la volonté d'intensifier l'exploitation sylvicole et agricole, ou de convertir des surfaces improductives en zones résidentielles ou de loisir. Quelle que soit leur origine, un fait demeure: les divers facteurs d'influence se conjuguent plus ou moins directement et leurs conséquences en sont amplifiées.

Simultanéité des causes de dégradation

Certains changements sont intervenus très progressivement depuis un siècle, c'est-à-dire depuis que le lac a pris ses dimensions actuelles. D'autres par contre, et des plus importants, sont apparus simultanément au cours de ces vingt dernières années. La deuxième correction des eaux du Jura date de cette période, de même que le développement explosif de la battellerie et du tourisme lacustre. Avant 1960, l'eutrophisation était inexistante, les étangs nombreux, les marais fréquemment inondés et donc peu broussailleux.

La dégradation touche tous les milieux

Les modifications intervenues ne profitent à aucun biotope de valeur: les écosystèmes lacustres s'appauvrissent par eutrophisation de l'eau, les roselières régressent, les marais aussi diminuent de surface et s'assèchent, des surfaces importantes de forêt perdent leur caractère originel et les derniers éléments naturels du paysage rural disparaissent. Chaque type de milieu subit une banalisation.

Rythme de dégradation

Quelques chiffres feront ressortir le rythme de la dégradation, bien que les données soient pour le moment insuffisantes à quantifier le palier franchi ces vingt dernières années. Des valeurs moyennes suffiront à donner une idée très approximative de la cadence de la régression des marais:

- l'urbanisation a occupé la zone riveraine au rythme moyen de 4,6 ha/an pendant 100 ans
- l'érosion a enlevé en moyenne 1,5 ha/an pendant les 40 dernières années
- l'embroussaillement atteint un stade difficilement réversible à raison de 3 à 4 ha/an [1].

Quelles qu'inexactes que soient ces extrapolations et moyennes, il est certain que les zones marécageuses ont disparu depuis un siècle au rythme minimum de 5 ha/an, et bien plus probablement de 10 ha/an.

Indicateurs de dégradation

La régression de la surface des milieux naturels se chiffre aisément. Il est plus difficile de mettre en évidence la dépréciation qualitative, pourtant tout aussi objective. L'évolution de certaines biocénoses démontrent cette dévaluation:

- Confirmant l'eutrophisation des eaux, les roselières régressent ainsi que les espèces qui leur sont inféodées (blongios, rousserole turdoïde, grèbes) les joncs du tonnelier deviennent rares, alors que pullulent les espèces nitrophiles (orties), les algues filamenteuses et le potamot pectiné.
- Indice de l'atterrissement des marais, la population de hérons pourprés s'est réduite de 50 couples en 1960 à quelques unités, les espèces végétales des étangs (rubanier, jonc fleuri) disparaissent, alors que sur-

---

1) Actuellement 70 ha de marais ont un taux de recouvrement de brousaille supérieur à 10%; l'âge moyen des buissons est évalué à 20 ans

viennent des espèces d'oiseaux ubiquistes (merle, linotte) ou spécialistes des buissons (pouillot fitis).

- Dans l'arrière-pays, signe de la banalisation du paysage rural, le courlis cendré a disparu dès 1920, le râle des genêts entre 1930 et 1960, le traquet tarier dès 1960; les batraciens, les gros insectes et 20 espèces d'oiseaux (pies-grièches, huppe, torcol, chouette chevêche, etc...) sont en forte diminution, ainsi que certaines plantes (nielle des blés, bleuet).
- Enfin, la loutre (jugée comme bon indicateur de qualité pour ses grandes exigences par rapport à son milieu) n'a plus été observée depuis 1973, alors qu'une récente étude estimait la rive sud du lac de Neuchâtel comme l'une des dernières stations où son maintien était possible en Suisse.

Evolution future

Tout indique que ce paysage naturel d'importance considérable a subi des atteintes brusquement amplifiées dont certaines sont irréversibles et dont les causes sont toujours actives. Légèrement amputés, mais surtout placés dans des conditions de plus en plus dures, certains milieux ne peuvent se restaurer et maintenir leur qualité et leur richesse. Sans intervention rapide, la dégradation ne peut que s'accélérer: la cause demeurant, les effets s'additionnent. Chaque atome de phosphate s'ajoute à ceux déjà disponibles, chaque tonne de végétation à la litière déjà entassée et chaque touriste aux 20'000 déjà en place.

Nécessité d'une intervention rapide et intégrée

La dégradation du milieu est devenue manifeste très récemment, alors que les causes n'avaient pas encore fini de s'accumuler. On peut donc raisonnablement penser qu'on assiste actuellement aux premiers signes d'une grave banalisation d'ensemble. Certaines modifications sont irréversibles, par exemple l'absence de crues périodiques. On peut donc espérer freiner sérieusement

le processus de dégradation, mais non l'enrayer complètement, s'attaquer aux symptômes, rarement au mal: l'aménagement du territoire est une réponse tardive à l'urbanisation explosive, le fauchage de la végétation une réponse tardive à l'atterrissement. La dégradation s'accroît de façon exponentielle et le capital des dommages ne peut être réduit que dans ces cas exceptionnels; seul le cumul des intérêts pourra désormais être évité. Une intervention n'en est que plus urgente: aucune concession , aucune atteinte nouvelle n'est désormais tolérable; bien au contraire, des mesures appropriées doivent conduire à une certaine détente. Plus encore: beaucoup de mesures, prises isolément, le seraient en pure perte. Seule la mise en vigueur d'un faisceau d'actions coordonnées peut conduire à un résultat tangible.

3. OBJECTIFS

3.1. OBJECTIFS

Afin d'orienter le travail de planification, et avant même d'avoir une connaissance exacte de la situation, les buts généraux du présent plan de protection ont été fixés ainsi:

Buts généraux

- conservation du paysage lacustre
- conservation à long terme de grandes étendues marécageuses dans leur diversité actuelle
- conservation de la continuité de la végétation de rive, et du contact des milieux naturels avec l'arrière-pays
- protection des écosystèmes lacustre et riverains.

Vocations régionales

Pour la diversité et l'étendue de ses biotopes humides, la rive sud-est est un site naturel d'importance nationale et même internationale.

La conservation de ses valeurs naturelles est non seulement une fin en soi, mais un but principal. Cette zone naturelle s'est constituée récemment entre le lac et un paysage rural dont les très bonnes qualités de production constituent une autre priorité régionale. La place du tourisme d'été qui s'est inséré dans ce contexte ne saurait désormais être contestée; cette nouvelle vocation secondaire doit être contenue dans ses limites actuelles.

Quant au développement de centres urbains ou industriels, lié à la création de nouvelles voies de communication routières ou fluviales, il devrait rester limité aux zones actuellement affectées à cet usage. Un développement de ce genre n'est en effet guère compatible avec les vocations prioritaires de cette région.

Aussi notre plan de protection repose-t-il sur le postulat que les principales vocations de la région devraient rester la conservation de la nature et la production agricole, le tourisme étant admis dans son extension existante.

3.2. PLANS DIRECTEURS [1)]

(voir la "carte de protection de la nature" 1:30'000 annexée)

Dans le cadre du plan de protection, l'élaboration du plan directeur constitue une étape importante, qui permet de définir des objectifs plus localement, c'est-à-dire à l'échelle de la zone. A l'origine du plan directeur, 4 documents de base ont été établis au 1:5'000:

Données de base

- état actuel des lieux
- valeur biologique
- menaces et dommages
- protection existante.

Le plan directeur élaboré au 1:5'000 sur cette base ne touche que les zones riveraines naturelles ou proches des conditions naturelles, ainsi que les forêts et périmètres agricoles présentant un intérêt au point de vue de la protection de la nature. Les buts généraux et les mesures propres à les atteindre ont été rangées en 5 catégories, d'où résultent cinq types de zones différents.

3.2.1. Buts et définitions de 5 types de zones

TYPE 1

1. Réserve intégrale

Ce sont de petites surfaces (ordre de grandeur 5 ha) de réserve intégrale servant de témoins de l'évolution naturelle. Toute activité autre que la surveillance scientifique doit en être exclue. Leur empla-

---

1) cf. étude No 4

cement et leurs dimensions précises sont encore en cours d'étude.

But: Conservation d'une surface naturelle restreinte sans intervention humaine et observation de sa dynamique naturelle.

TYPE 2

2. Zone naturelle

Il s'agit de grandes surfaces englobant, entre les zones urbanisées, toute la végétation naturelle ou proche des conditions naturelles (marais et forêts) ainsi que le secteur lacustre jusqu'à une profondeur de 6 m[1] soit jusqu'à la cote 423 m. Dans ces zones, la protection de la nature est prioritaire, les interventions humaines ne sont pas exclues (par ex.: chalets, route ou chemin de fer existant, exploitation forestière mesurée), certaines même sont conformes au but, comme par exemple le fauchage. Les zones naturelles, dont les petites dimensions résultent de coupures provoquées par l'urbanisation, n'ont pas été prises en compte dans le plan directeur.

But: Conservation dans l'état actuel, localement retour à un état naturel existant antérieurement.

TYPE 3

3. Zone forestière de contact

Les zones de type 3 sont normalement couvertes de forêts qui jouent un rôle important sur le plan écologique et paysager, mais dont les vocations principales sont la protection et la production. Il est souhaitable d'y conserver ou d'y restaurer, par le mode de culture, des biotopes favorables à la flore et la faune. Ce type de zone englobe le plus sou-

---

1) Cette profondeur est celle admise par la "Convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats de la sauvagine" ou Convention de Ramsar

vent des forêts faisant contact entre la zone riveraine et l'arrière-pays. Ces massifs forestiers ont dans certains cas une valeur naturelle propre comme milieu de reproduction ou de chasse; dans d'autres cas, ils occupent une position stratégique de contact rive - zone rurale. Ils devraient conserver, le cas échéant retrouver, une qualité leur permettant d'assurer leur rôle écologique. Exceptionnellement, des zones agricoles, proposées pour un reboisement, sont incorporées au type 3.

But: Conservation de la diversité des peuplements en station, conservation de la physionomie des massifs forestiers.

TYPE 4

4. Zone forestière et touristique

Dans certaines portions de la forêt riveraine, divers aménagements touristiques (chalets, campings) ont été implantés. Lorsque ces installations n'ont pas détruit la valeur biologique de la forêt, ces zones ont été incorporées au type 4. Il s'agit donc de forêts qui peuvent jouer un rôle sur le plan écologique, mais dans lesquelles la présence d'installations est une donnée supplémentaire de l'état de fait. Dans la plupart des cas, l'activité touristique n'est autorisée qu'à titre provisoire (location).

But: Conservation de la diversité des peuplements en station, conservation de la physionomie des massifs forestiers (idem type 3).

TYPE 5

5. Zone rurale de contact

Malgré une intensification récente de l'exploitation agricole, une partie de l'arrière-pays conserve une valeur naturelle propre et une diversité favorable à des échanges de faune avec la zone riveraine et, par conséquent à un enrichissement mutuel. Cette diversité se traduit pas la présence de vallons et de ruisseaux boisés, de haies, de bosquets et de

forêts, de longues lisières, de vieux vergers, etc... La vocation de ces zones est prioritairement la production et l'habitation. En les incluant dans notre type 5, nous proposons d'y conserver (si possible d'y restaurer) des conditions de vie et d'échange naturels.

But: Conservation et si possible amélioration de la diversité actuelle et du contact entre la rive et l'arrière-pays.

Définition des zones

Compte tenu des différents types de zones qu'on vient de décrire, on peut, à partir des documents de base, définir des zones assez homogènes ayant les caractéristiques de l'un des 5 types. Les zones urbanisées, les zones où l'intensité de l'exploitation agricole a fait disparaître tout élément naturel du paysage, les zones de très petite surface ou qui sont manifestement condamnées (par ex.: petites roselières relictuelles en pleine zone touristique) n'ont pas été considérées. A chaque zone correspond une fiche récapitulant les principales données qui la concernent:

- valeur
- état
- protection existante
- menaces
- but
- mesures à prendre
- documentation.

3.2.2. Appréciation du résultat

Continuité

Dans le sens de la rive, les différentes zones définissent 8 massifs interrompus plus ou moins sérieusement. En général, les zones naturelles (type 2) sont directement coupées par l'urbanisation.

La juxtaposition brutale de zones naturelles et de zones bâties correspond à la réalité: les campings et les villages de vacances ont été découpés dans le marais à l'emporte-pièce. Aussi, la délimitation de zones-tampons, qui n'aurait pu être faite qu'au détriment des zones naturelles, nous est apparue inappropriée ici. Dans le sens transversal par contre, la fréquente juxtaposition de zones de contact de moindre priorité garantit la continuité.

Dimensions

La taille des zones naturelles est une autre caractéristique importante, elle exprime leur capacité d'accueillir des espèces exigentes.

Dimensions des zones de type 1 et 2

		Types de zones	
		1. Réserve ingrale	2. Zone naturelle
Nombre:		4	13
Surface totale	ha	54,5	1'587
min	ha	7	6,5
max	ha	26,5	286,5
moyenne	ha	13,6	122
Longueur totale	km	1,3	30,1
min	km	0,3	0,5
max	km	0,4	5,4
moyenne	km	0,3	2,3
Largeur moyenne	m		
min	m	225	80
max	m	800	815
moyenne	m	460	443

(Les chiffres ne concernent que la portion terrestre des zones)

On voit donc que la surface des zones se trouvant proches des conditions naturelles occupe une surface totale de l'641,5 ha à laquelle on pourrait ajouter les peupleraies de Châble-Perron et de Cudrefin pour atteindre l'726,5 ha. Les zones naturelles et réserves intégrales couvrent au long de la rive 31,4 km. Les zones naturelles (type 2) sont en général de bonne taille: 8 sur un total de 13 dépassent 130 ha. Elles sont en général longues: 11 dépassent 1 km et 7 dépassent 2 km.

Préciser les buts

Le plan directeur a permis de délimiter un grand territoire dans lequel s'exercent certaines fonctions écologiques d'ensemble, et de le découper en un nombre restreint de zones homogènes, dont les buts, définis globalement, nécessitent une gradation des mesures de conservation pour les zones naturelles, qui sont au coeur de ce plan de protection, il y a lieu d'aller plus dans le détail en définissant des buts locaux.

3.3. OBJECTIFS ECOLOGIQUES DES ZONES NATURELLES

Pour les zones naturelles, des buts plus précis sont fixés dans le cadre d'un système d'objectifs.

Objectifs généraux

Les objectifs généraux ont valeur de principes fondamentaux. Ils s'appliquent à l'ensemble de la rive et ne sont donc pas localement déterminés. On peut les énoncer ainsi:

1. Conserver les milieux naturels dans leur état actuel et dans leurs dimensions.
2. Offrir aux communautés végétales et animales existantes les conditions nécessaires à leur existence.
3. La surface des marais non boisés ne doit plus diminuer; leur conservation est prioritaire à celle des autres milieux.

4. A l'intérieur des marais non boisés, la conservation des étangs et des roselières est prioritaire.

Objectifs sectoriels

Les objectifs sectoriels correspondent à des portions de territoire précisément délimités sur plan au 1:5'000. Un objectif sectoriel unique est affecté à chaque périmètre; ensemble, les périmètres couvrent la totalité des milieux naturels. Le principe général suivant s'applique à tous les objectifs sectoriels:

- La conservation des milieux est prioritaire à la conservation d'espèces particulières. Chaque objectif sectoriel correspond à un type de périmètre:

Périmètre:

A. Conservation de la diversité des milieux au sein de la ceinture marécageuse.

B. Conservation de l'homogénéité d'un type de milieu sur une grande surface.

C. Conservation de la continuité longitudinale de la ceinture marécageuse.

D. Conservation de la continuité transversale: conservation des échanges avec l'arrière-pays et des éléments naturels et semi-naturels importants de cette zone.

E. Conservation de refuges lacustres tranquilles pour la faune.

F. Conservation de la dynamique naturelle de la ceinture marécageuse (zones témoins).

Objectifs ponctuels

Les objectifs ponctuels s'appliquent à des parties de périmètres d'objectifs sectoriels, également délimités sur la carte. Ils sont affectés aux habitats de communautés animales et végétales particulières.

Un même sous-périmètre peut faire l'objet de plusieurs objectifs ponctuels. Le principe général suivant leur est applicable:

- La conservation d'une espèce peut être prioritaire; elle constitue alors une dérogation à l'objectif du périmètre.

Enumération des objectifs ponctuels:

Sous-périmètre:

a. Recréer ou favoriser un milieu naturel disparu ou en régression.

b. Sauvegarder les conditions favorables à l'existence d'une communauté végétale ou animale particulière, ou d'une espèce rare ou sensible.

c. Recréer les conditions d'existence d'une communauté végétale ou animale, ou d'une espèce.

Objectifs auxiliaires

Les objectifs auxiliaires ne se distinguent des objectifs ponctuels que par leur objet et non par les modalités de leur application: ils servent indirectement à la conservation par acquisition de connaissance.

Sous-périmètre:

d. Surveillance scientifique:
- de la dynamique naturelle de la ceinture marécageuse
- des effets produits par l'exécution des plans de protection et d'entretien
- des effectifs des communautés et des espèces rares ou sensibles

e. Information du public:
- mise en contact avec certains secteurs naturels
- transmission de connaissances sur la valeur naturelle, ainsi que sur les problèmes et les objectifs de conservation.

Les objectifs ont été définis sur la base de l'état actuel des lieux et des connaissances sur l'évolution probable. Ils pourraient être modifiés si cet état devait se transformer profondément ou si l'acquisition de nouvelles connaissances le rendait nécessaire. Les "plans d'objectifs"au 1:5'000 représentent les différents périmètres et constituent la base des mesures d'entretien.

4. MESURES

4.1. NIVEAUX D'INTERVENTION

Comme on l'a dit plus haut, si l'on veut conserver les milieux naturels de la rive sud-est dans leur qualité actuelle, aucune atteinte n'est désormais acceptable, aucune concession n'est plus possible. Bien plus, des mesures de détente sont nécessaires puisque l'on sait que l'atterissement se poursuivra pendant l'organisation de l'entretien des marais, que les terrains déjà zonés se bâtiront. Il s'agit donc d'intervenir sur trois plans.

Stabilisation

La plupart des dommages et des menaces qui affectent ces rives sont en relation directe avec les agents qui les provoquent: le nombre des campeurs et des bâteaux, la masse des fertilisants déversés dans l'eau constituent une espèce de potentiel de dégradation. Léger à un faible niveau de présence, l'impact s'accroît avec le nombre. Il est nécessaire de poser pour principe que ce potentiel cesse immédiatement d'augmenter et que la rive sud soit laissée à l'abri de nouveaux développements ou installations.

Aménagement

Ensuite, compte tenu du potentiel existant, de judicieuses mesures de distribution permettraient de relâcher la pression. Par exemple: concentration des amarrages dans les ports et des visiteurs sur les chemins.

Entretien

Enfin, abstraction faite d'une possible diminution de la pression, la qualité peut être améliorée par des soins: recreusage d'étangs, protection de roselières, conservation (par un traitement approprié) du caractère naturel des forêts. Par l'entretien, il s'agit de maintenir les conditions nécessaires à l'existence matérielle du patrimoine.

Pour atteindre les buts exposés au chapitre précédent, de nombreuses mesures bien coordonnées sont indispensables.

4.2. MESURES CONCERNANT DIRECTEMENT LES ZONES NATURELLES

On peut regrouper les mesures à prendre en quelques paquets dont le premier vise à garder l'intégrité des zones naturelles face aux interventions humaines, c'est-à-dire à contenir la pression qui s'exerce sur elle.

Protection légale

1. Les zones naturelles doivent être intégralement conservées non seulement dans leur extension, ce que peuvent garantir les plans d'aménagement du territoire, mais également pour leur contenu. Cette protection qualitative ne peut être assurée que par des arrêtés définissant les buts et les mesures. Toutes les "Réserves intégrales" et "Zones naturelles" définies sur le Plan de protection de la nature 1:30'000 annexé devraient être classées.

Réglement d'utilisation

2. Il est usuel dans les zones naturelles que les activités soient réglementées. Il faut pour toute la rive un réglement homogène concernant la circulation automobile, le respect de la flore et de la faune, le camping, les chiens, la baignade, etc.... Certains secteurs de rive peu sensibles pourraient tolérer certaines formes de loisir, d'autres doivent être strictement protégées [1]. Concernant la navigation, la réglementation proposée[2] apparaît sur le plan annexé. Elle prévoit 3 dispositions:

   - l'interdiction de naviguer à moins de 150 m de la rive au large des roselières et jonchères compactes
   - l'interdiction de naviguer à moins de 30 m de certains massifs isolés de roseaux

---

1) cf. étude No 12
2) cf. étude No 9

- l'interdiction saisonnière de naviguer dans des refuges lacustres momentanés et non encore précisés.

Conservation de la faune

3. La question de la chasse et de la pêche mériterait étude dans le cadre d'un plan de protection; en l'absence apparente de problème, cela n'a pas été le cas jusqu'ici. On sait par contre que localement, la traversée de routes devrait être rendue possible aux batraciens, voire aux mammifères. La construction de passages pour la faune, voire l'interruption momentanée de la circulation sur la route Yverdon-Yvonand devraient être étudiées.

Le deuxième paquet de mesures vise à conserver l'intégrité des zones naturelles face à des dommages non directement liés à des interventions humaines.

Lutte contre l'érosion

4. Le recul du rivage sur une longueur d'environ 14 km est un grave problème dont seuls le mécanisme et l'extension ont été étudiés[1]. Actuellement, seule la pointe d'Yvonand a été protégée à une certaine échelle par des épis; on ne rencontre ailleurs que des solutions plus ponctuelles. Il est urgent que des spécialistes entreprennent un examen approfondi des interventions possibles à une échelle importante. Parallèlement, un dispositif d'observation et de mesures doit être mis en place et des essais exécutés.

Lutte contre le feu

5. Dans les marais entre Yverdon et Yvonand, l'inspecteur forestier a organisé la lutte contre le feu: de larges bandes de végétation sont fauchées chaque année, des accès et des points d'eau sont disponibles. Tous les secteurs de

---

1) cf. étude No 10

marais doivent jouir d'un dispositif de même qualité.

Ralentir le phénomène d'atterrissement est l'objet du troisième paquet de mesures. Compte tenu du but écologique prioritaire, à savoir la conservation des marais, il est nécessaire d'intervenir dans la dynamique de la végétation qui se trouve désormais accélérée par l'eutrophisation et l'absence d'inondations.

Régulation du niveau du lac

6. La modification en cours du réglement intercantonal du niveau des 3 lacs pourrait jouer un rôle important dans la lutte contre l'atterrissement. Une régulation plus favorable aux besoins écologiques devrait:

   - limiter l'embroussaillement
   - faciliter le fauchage en automne
   - favoriser la reproduction du brochet et des cyprinidés.

   Les propositions des administrations de protection de la nature, de la chasse et de la pêche[1] doivent être admises. Les voici résumées:

   - 15 février: cote 429,30 m atteinte; le niveau doit dès lors monter régulièrement
   - entre les 15 et 30 avril: cote 429,60 m atteinte; plus de modification importante jusqu'à fin juillet
   - dès le 1er août: baisse progressive
   - 1er septembre: cote 429,05 m.

   Il faut relever qu'un tel programme n'a aucun inconvénient pour l'agriculture: le niveau maximum de 429,60 m a été dépassé sans dommages ces dernières années lors de chaque crue.

---

1) Document du 23.02.1979 rédigé par le Conservateur de la faune du canton de Vaud

Recreusage d'étangs

7. Victimes de leur productivité élevée, les étangs originels se sont comblés par atterrissement jusqu'à devenir rares. Un inventaire des possibilités géographiques et techniques de recréation artificielle d'étangs[1] doit maintenant être suivi d'un programme de priorités et de l'étude détaillée de quelques emplacements. De l'avis de spécialistes, l'exportation de la végétation (cf. mesures 8 et 9 ci-après) ne permet que de ralentir l'atterrissement et doit être complétée par le recreusage. Il ne s'agit donc pas seulement de constituer de nouveaux plans d'eau, mais de maintenir, dans le cadre d'un programme à long terme, un équilibre entre les zones inondées et les marais atterris.

Débroussaillage

8. L'élimination et l'exportation de la végétation semblent être chez nous le seul moyen praticable de lutte à grande échelle contre l'atterrissement. Pour des raisons de sécurité et de politique, le recours à des incendies est mal praticable. Un tiers des prairies à laiches, soit 180 ha, est embroussaillé à divers degrés[2]. Sur une grande partie de cette surface, l'élimination des buissons à la tronçonneuse doit précéder le fauchage. Cette opération, que les essais ont prouvé être très laborieuse, est urgente pour permettre le retour en arrière dans les zones très embrousaillées et pour ouvrir la voie à l'entretien mécanique dans celles qui le sont moins. On peut espérer utiliser cette matière

---

1) cf. étude No 10

2) cf. étude No 2

végétale pour produire du compost.

Fauchage

9. Les zones régulièrement fauchées depuis longtemps prouvent que malgré ses inconvénients (influence sur l'homogénéité et la structure de la végétation, coût élevé), ce mode d'entretien permet de conserver la valeur biologique des marais non boisés. 740 ha doivent être fauchés selon un cycle minimum de 3 ans, c'est-à-dire à raison d'environ 250 ha par année. La lutte contre l'atterrissement justifierait un rythme plus soutenu, mais la conservation de la faune exige que les surfaces traitées soient de taille réduite (3 ha), ce qui implique cette cadence triannuelle. La quantité de végétation obtenue dans ces conditions est évaluée à 1'800 t ou 50'000 m^3/an. Dans les secteurs les plus faciles d'accès, l'exploitation directe par les agriculteurs est souhaitable. Ailleurs, les diverses opérations de fauchage, andainage, ramassage et chargement doivent être assurées par des machines bien adaptées, ainsi que les essais l'ont bien montré[1]; les moyens techniques de faucher nos roselières intérieures n'ont pas encore été définis. L'évacuation, le conditionnement sur place, le stockage de la matière nécessite des voies d'accès dont très peu sont disponibles. C'est donc une tâche urgente que d'élaborer des plans détaillés ainsi qu'un programme d'entretien. L'écoulement et, par conséquent, l'utilisation du produit pose également un problème méritant une étude approfondie. Les essais ont montré que la production de paille (litière ou combustible) est avantageuse, mais le séchage hasardeux dès septembre. Le compostage toujours possible, est peu rentable.

---

1) cf. étude No 5

Dans les conditions difficiles, les opérations de fauchage sont largement déficitaires: sur le coût d'entretien estimé à Fr. 1'000.--/ha, les essais ont montré qu'on pouvait récupérer 16% par la vente de matière. Dans les meilleurs terrains, le fauchage de paille est une opération rentable, comme le prouve l'exploitation pratiquée par des agriculteurs.

Certaines communautés végétales doivent faire l'objet de soins, voire de mesures de protection, c'est l'objet du quatrième paquet de mesures.

Protection des roselières

10. Si la régression des roselières lacustres est bien connue, les moyens d'intervention le sont beaucoup moins; des essais sont en cours notamment au lac de Constance. Dans ce domaine aussi, une étude détaillée s'impose. On peut penser que des mesures à l'échelle de la rive entière sont exclues, mais qu'en certains endroits favorables, la protection et éventuellement l'exhaussement de bancs de sable au large créeraient des conditions propices à une régénération de la ceinture de roselières.

Entretien des forêts naturelles

11. Des peuplements de surface importante se rapprochent, par leur composition et leur structure, de forêts spontanément installées et non influencées par l'homme[1]. L'objectif de protection de la nature doit y être prioritaire, ce qui implique dans certaines zones réservées, l'absence totale d'intervention, dans d'autres une intervention très modeste. Dans les forêts à dynamique lente (pinèdes riveraines par ex.) aucun entretien n'est nécessaire à moyen terme, tandis que dans d'autres à dynamique rapide (aulnaie sur alluvions par ex.),

---

1) cf. étude No 3

un entretien minimum est indispensable pour conserver les différents stades de succession. Dans certains massifs de feuillus, exploités extensivement, la poursuite d'une intervention très modérée doit permettre de conserver la composition actuelle et favoriser des espèces pionnières de la forêt. Les modalités de ces interventions sont à déterminer par les forestiers.

La dernière mesure directement relative aux zones naturelles est de nature scientifique: dans un milieu en rapide évolution, une série d'interventions sévères sont nécessaires à la conservation; il y a lieu de les organiser et de les diriger.

Surveillance scientifique

12. Un programme de recherche et de surveillance scientifique doit être mis sur pied par un groupe interdisciplinaire. Il devra prévoir toutes les étapes de collecte d'informations, d'exploitation des données pour agir rétroactivement sur le programme d'entretien. La mise en place de ce réseau doit se faire parallèlement au plan d'entretien. Des zones laissées sans intervention (Réserves intégrales, cf. paragraphe 3.2.1.) serviront de référence pour le contrôle des mesures d'entretien.

4.3. MESURES CONCERNANT L'AGRICULTURE ET LA SYLVICUTURE

Beaucoup de forêts situées en zone riveraine ou dans sa proximité jouent un rôle écologique fondamental: elles font partie du paysage et de l'écosystème riverains. Leurs fonctions principales de protection et de production ne sont pas contestées, mais leur situation leur assigne également un rôle écologique. Les mesures qui les concernent visent à leur conserver, voire à leur redonner les qualités requises par cette dernière fonction[1].

Maintien de la diversité des peuplements forestiers

13. Dans toutes les forêts liées à la zone riveraine, l'exploitation forestière doit assurer l'existence des diverses communautés animales et végétales autochtones. Des conversions en monoculture ne devraient plus se produire, au contraire, des peuplements autrefois transformés en plantations d'essences étrangères ou non en station devraient peu à peu retrouver les caractères propres à la station et la diversité des essences caractérisant la plupart des forêts naturelles.

Abolition des grandes coupes rases

14. Alors que l'exploitation de surfaces réduites permet la répartition des populations animales autour de la coupe sans diminution marquée de leurs effectifs, la création de vastes aires dégagées provoque un vide dans la répartition des espèces et compromet le maintien d'espèces sensibles ou de population restreintes. La pratique des grandes coupes rases doit être abolie.

---

1) cf. étude No 3

Maintien de la diversité dans les peupleraies

15. L'exploitation des peupleraies doit tenir compte des exigences de la flore et de la faune, ce qui implique une série de mesures: longues révolutions (proches de 40 ans), modestes surfaces de réalisation (1 ha), grand laps de temps entre la réalisation de parcelles contiguës, exécution des traitements culturaux en-dehors de la période de végétation, sévère limitation du hersage, croissance précoce du sous-bois, maintien de groupes ou de rangées d'arbres et de buissons augmentant la diversité, création d'une bande boisée de transition entre le marais et la peupleraie.

Reboisements

16. Le "Plan de protection de la nature" annexé mentionne deux emplacements où un reboisement sur des terrains agricoles améliorerait le contact entre la rive et l'arrière-pays. Au Plambois (Chabrey), il s'agirait de créer un couloir d'échange pour la faune, à Pré-de-Riva (Gletterens) d'installer une zone-tampon entre les aménagements touristiques et l'espace naturel.

De grandes parties du territoire agricole ont conservé jusqu'ici des éléments naturels qui constituent des couloirs d'échange entre la zone naturelle riveraine et l'arrière pays.

Maintien de la diversité des zones agricoles

17. Le maintien d'éléments naturels ou semi-naturels dans l'arrière-pays est impératif. Les possibilités de contact écologique avec la zone riveraine constituent une priorité. Ainsi doivent être conservés les ruisseaux, les vallons boisés, les haies, les bosquets, les langues de forêt, les lisières sinueuses, les vieux vergers, etc... Dans certains secteurs durement banalisés par des améliorations foncières, une restauration ponctuelle

de ces milieux est souhaitable. Un inventaire détaillé des éléments à protéger pourrait être entrepris.

4.4. MESURES CONCERNANT LES AMENAGEMENTS URBAINS, TOURISTIQUES ET MILITAIRES

Conformément aux objectifs, plusieurs mesures doivent servir à stabiliser la surface urbanisée ainsi qu'à réduire la pression exercée par ce secteur. Le plan directeur des cantons de Fribourg et Vaud prévoit déjà une série de dispositions allant dans le même sens.

Stabilisation des équipements touristiques

18. Il ne doit plus y avoir, ni en zone riveraine, ni dans l'immédiat arrière-pays, d'extension des zones résidentielles, de camping, de chalets, etc... Les plans de zones offrent déjà une possibilité d'expansion suffisante, qui devrait être réservée à la population résidente.

Stabilisation de la batellerie

19. Par une série de dispositions, les cantons doivent introduire rapidement une limitation du nombre des bateaux, par catégories. Une telle mesure, souhaitée également par les navigateurs, existe déjà dans le canton de Berne. Elle est la seule qui permettra à long terme la protection des zones naturelles côté lac. En corollaire, de nouveaux ports ne doivent servir qu'au regroupement de bateaux actuellement amarrés illégalement, et ne pas offrir une capacité supplémentaire. Un tel équipement complémentaire n'est nécessaire qu'à Cheyres. En outre, aucun nouvel amarrage ne doit être autorisé sur la rive ou en pleine eau.

Suppression d'installations illégales

20. Les autorités cantonales et communales doivent intervenir contre les installations non-autorisées ou violant la législation. Ainsi doivent être supprimés les amarrages sauvages (plus particulièrement ceux aménagés dans les rose-

lières), les pontons et chemins y conduisant, de même que les places de stationnement en forêt, les dépôts d'ordures ou de déchets de jardin, en limite des zones de chalets, les dépôts de matériel d'excavation dans les marais, sans omettre la spectaculaire décharge de Chabrey. L'Etat doit aussi empêcher que des parcelles de son domaine soient déboisées par des particuliers qui étendent ainsi leur propriété ou leur concession.

Restriction des places de tir

21. A Forel, il faut non seulement que l'armée s'abstienne d'exécuter de nouveaux remblayages et aménagements, mais qu'elle limite l'usage de la place de tir aux avions qui seuls justifient cet emplacement. Les exercices de fantassins doivent être supprimés et les installations correspondantes démontées. Par ailleurs, le nombre de jours de tir d'avion devrait être restreint. Au Fanel, un arrangement satisfaisant semble avoir été trouvé pourune nouvelle place.

Epuration des eaux

22. Bien que l'état des eaux ne soit pas étudié, on en constate une dégradation progressive. Une intervention sur les matières fertilisantes provenant du secteur agricole ne peut résoudre une partie du problème qu'à long terme. Beaucoup plus rapidement, une épuration efficace de toutes les eaux usées, par les trois stades, doit être une priorité pour les cantons de Berne, Fribourg et Vaud. Comme chacun sait, une élimination effective de la charge eutrophisante implique non seulement des STEP et des raccordements, mais une gestion et un contrôle effectifs.

4.5. MESURES CONCERNANT LES TRANSPORTS, LA PRODUCTION D'ENERGIE ET L'EXPLOITATION DE MATERIAUX

D'importantes infrastructures ont été prévues, à divers degrés d'avancement, au long de la rive sud du lac de Neuchâtel. Or, les vocations principales de la région, la protection de la nature et la production agricole, impliquent l'abandon de ces projets.

Réseau routier

23. Que le tracé de la route nationale N1 doive éviter de traverser 10 km de rives naturelles d'importance nationale est désormais un fait admis par la population et par les autorités fédérales et cantonales.

Refusant d'entrer en matière dans la pseudo-alternative: N1 ou N5, le Groupe de travail LSPN a élaboré un concept d'aménagement routier intéressant toute la région du lac de Neuchâtel, et dont voici les lignes principales:

- tirer parti au maximum du potentiel routier existant, soit: la N12 Vevey-Berne, la T1 Avenches-Lausanne (élargie à 3 voies), la T5 (élargie à 3 voies sur tout le tronçon Grandson-Boudry et améliorée par des évitements à St-Aubin et entre Onnens et Concise), la T10 améliorée à 2 ou 3 voies entre Thielle et Chiètres
- en seconde phase, et seulement si la mise à l'épreuve du réseau ainsi réalisé en prouve l'insuffisance, exécuter une nouvelle liaison Avenches-Yverdon (N1) évitant la zone riveraine.

Ce concept a fait l'objet d'une expertise concluant qu'il est réaliste et suffisant pour les besoins du trafic à terme (an 2000) et

que la seconde phase n'apparaît pas indispensable [1].

En parallèle, un relevé général des valeurs naturelles dans un grand périmètre[2] montrait:

- que le tracé en zone riveraine serait de loin le plus dommageable
- qu'une alternative de la N1 à l'arrière et le tracé de la N5 auraient des conséquences comparables.

La validité du concept étant ainsi vérifiée, sa mise en oeuvre implique quelques mesures:

- aucun aménagement routier important ne doit toucher la zone riveraine entre le lac et le sommet de la falaise; cela s'applique particulièrement à la N1, mais aussi par extension à d'éventuels perfectionnements de routes en zone riveraine. La T79 Yverdon-Yvonand, seule route cantonale en zone riveraine, provoque de graves préjudices à la faune notamment. Il faudrait envisager de la décharger en favorisant la route passant par Cheseaux-Noréaz.
- les axes routiers T1, T5 et T10 doivent être substanciellement améliorés
- un projet de N1 ne doit être réalisé que s'il y a une évidence concrète de sa nécessité.

Canal trans-helvétique

24. Plusieurs études de AQUA VIVA ont démontré que la réalisation d'une communication fluviale Yverdon-Rhin aurait des conséquences désastreuses pour l'environnement, alors même que les espoirs d'un développement économique ré-

---

1) cf. étude No 6
2) cf. étude No 7

sultant étaient illusoires. Une véritable sauvegarde des rives naturelles passe par un abandon du projet de canal transhelvétique.

Aménagements hydroélectriques

25. Apparemment, aucune réalisation de pompage-turbinage n'est imminente. A titre préventif, il faut souligner que de tels aménagements sont totalement incompatibles avec une protection des rives naturelles.

S'agissant du secteur de l'énergie et de celui du génie civil, des mesures particulières s'imposent:

Dragage

26. Aucune exploitation de matériaux ne doit intervenir dans la zone humide qui, selon la définition donnée par l'UICN[1] s'étend jusqu'à une profondeur de 6 m, soit jusqu'à la cote 423 m. Si les conditions d'écoulement des cours d'eau doivent être améliorées à leurs embouchures par creusement de hauts-fonds, il faudrait, préalablement aux travaux, étudier les conséquences possibles, puis procéder par étapes en surveillant les effets secondaires.

Pollutions accidentelles

27. Lors de l'accident ferroviaire de Vaumarcus à fin 1978, il s'est avéré qu'on n'avait pas su contenir la nappe d'huile qui avait atteint le lac, ni soigner les oiseaux mazoutés. L'inspecteur de la chasse et de la pêche du canton de Neuchâtel a proposé qu'à l'avenir, les associations de protection de la nature soient prêtes à intervenir de façon curative, les services de l'Etat devant agir préventivement.

---

1) Union Internationale pour la Conservation de la Nature et de ses Ressources

Une possibilité d'action coordonnée a les implications suivantes:

- un système d'alarme central doit être mis en place et largement divulgué
- les cantons doivent être en mesure d'intervenir rapidement, efficacement et de façon coordonnée
- les associations doivent être en mesure de mettre à disposition à n'importe quel moment au moins une personne expérimentée en matière de traitement des oiseaux et équipée du matériel nécessaire.

5. REALISATION

Après avoir énuméré les mesures à prendre, après avoir constaté que le plan de protection requiert un ensemble d'actions coordonnées, il y a lieu d'examiner comment se distribuent les rôles, ou en d'autres mots, sous quelle responsabilité les mesures doivent être prises.

5.1. ETAPES FRANCHIES

Pendant la phase d'élaboration de ce plan de protection, plusieurs démarches se sont déroulées en parallèle; elles résultent en une situation désormais plus favorable à la protection des rives naturelles.

Plan directeur intercantonal FR/VD

L'un des évènements les plus importants de cette période a été la réalisation par les cantons de Fribourg et de Vaud d'un plan directeur conjoint. En délimitant les zones naturelles et en proposant une série de mesures propres à les sauvegarder, ce plan constitue un préalable précieux à la protection, légale notamment. Compte tenu que le territoire bernois est déjà protégé, la totalité de la zone riveraine naturelle sud-est est en passe d'obtenir un statut clair quant à sa vocation écologique.

Collecte PNH 1980

Les rives naturelles du lac de Neuchâtel ont fait l'objet de la collecte Pro Natura Helvetica 1980 (action commune de la LSPN et du WWF Suisse). Cette décision des associations visait à constituer rapidement un fonds permettant les premières mesures de conservation et d'entretien. On peut aujourd'hui estimer qu'un montant d'environ 3 millions de francs sera affecté au présent plan de protection.

Campagne d'information

Parallèlement à la collecte, une importante campagne d'information tendait à faire connaître, sur le plan national, la valeur naturelle de la rive sud-est et ses problèmes. Sur le plan local, elle avait pour but

supplémentaire d'expliquer à la population résidente le sens de PNH 1980. Les supports d'information réalisés à cette occasion sont énumérés à l'annexe 1. La réponse massive de la population suisse a montré que la protection de la rive sud-est du lac de Neuchâtel est considérée comme une affaire nationale.

5.2. MOYENS POLITIQUES

Un certain nombre de mesures, pour beaucoup de caractère général, relèvent de la responsabilité des politiques. Sans prise de conscience de l'enjeu par les autorités cantonales, et (dans une moindre mesure) fédérales et communales, il n'y aura pas de conservation des rives naturelles.

Protection légale

La protection légale des rives naturelles fribourgeoises et vaudoises est l'une des mesures d'importance fondamentale. Elle passe par l'approbation du plan directeur intercantonal et des mesures qui y figurent; en particulier la stabilisation des aménagements touristiques et de la batellerie, la suppression du tracé riverain de la RN1.

Problèmes techniques

Des problèmes plus sectoriels, mais de portée extrêmement importante, relèvent du niveau politique et concernent les quatre cantons riverains. Il s'agit d'une part de la mise au point d'un réglement du niveau des trois lacs tenant largement compte des intérêts écologiques. D'autre part, on ne peut imaginer la stabilisation du phénomène d'eutrophisation, voire d'une amélioration de l'état des eaux, que si les autorités concernées des cantons considèrent la protection des eaux comme prioritaire au long de cette rive. L'étendue de zones peu profondes, la charge importante en fertilisants, la haute valeur biologique sont autant de raisons qui le justifient.

Place de tir

Au niveau fédéral, le Département militaire pourrait participer utilement à la conservation des rives, ne serait-ce qu'en évitant d'autres destructions du milieu à la place de tir de Forel. D'importants secteurs mériteraient d'y être gérés comme zone naturelle.

5.3. MOYENS DEPENDANT DE L'ADMINISTRATION CANTONALE

Comme on l'a relevé à plusieurs occasions, beaucoup de mesures de protection ont déjà été prises au niveau administratif. Il reste de nombreuses tâches qui dépendent de l'initiative des administrations.

Surveillance

Seuls quelques secteurs de la rive, notamment dans le canton de Berne, sont efficacement surveillés. Obtenir de la part des résidents et surtout des vacanciers un comportement compatible avec la vocation des rives suppose la mise au point d'un code indépendant de la complexité des frontières cantonales, ainsi qu'une surveillance coordonnée à l'information. Enfin, beaucoup d'aménagements illégaux devraient facilement disparaître si les administrations concernées intervenaient.

Forêts

La plus grande partie des forêts naturelles et des peupleraies appartiennent aux cantons, si bien que leur gestion dans le sens d'un enrichissement de l'écosystème riverain dépend de la volonté des services forestiers et plus particulièrement des inspecteurs d'arrondissements. Par leur intermédiaire, un mode de culture favorable à la protection de la nature et du paysage pourrait s'étendre aux forêts de pente et de l'arrière-pays.

Protection des eaux et des rives

Les diverses mesures proposées concernant l'épuration des eaux, leur déphosphatation effective, l'organisation de l'intervention contre les pollutions accidentelles, la réglementation des dragages, relèvent directement de l'administration cantonale. La mise au

point d'un programme d'étude de lutte contre l'érosion dépend elle aussi de l'initiative des services des cantons.

Diversité du paysage rural

La conservation d'éléments naturels dans les régions agricoles est bien entendu l'affaire de la population. L'expérience montre que le voûtage des ruisseaux, l'arasement des haies, etc... interviennent de façon massive lors des remaniements parcellaires. Il appartient donc aux services des améliorations foncières d'orienter les projets vers le maintien de ces facteurs de diversité.

5.4. MOYENS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

Ampleur de l'entretien

Beaucoup de tâches d'entretien sont à la fois urgentes, de grande envergure, et continues. Débrousailler 180 ha, puis faucher chaque année 250 ha de marais, en évacuer les 50'000 m^3 de végétation suppose une structure et un personnel permanents. Alors que l'entretien est bien organisé dans les réserves du Fanel et de Cudrefin, il est inexistant dans le reste des marais. Les cantons de Fribourg et de Vaud n'ont pas un service chargé d'une telle mission, dont l'ampleur défie par ailleurs toute intervention de bénévoles appartenant aux associations de protection de la nature.

Equipe d'entretien

Pour l'ensemble des zones naturelles situées entre Yverdon et Cudrefin, il faut envisager la mise sur pied d'un organe chargé de toutes les tâches:

- d'entretien: élaboration des plans, fauchage, écoulement de la litière, et localement recreusement, protection de roselières, prévention des incendies, etc...
- d'observation scientifique nécessaire à orienter l'entretien.

Il s'agit donc d'une équipe composée à la fois de scientifiques et d'ouvriers dotés de machines adaptées aux marais.

Commission de gestion

A court terme, seules les associations de protection de la nature semblent à même d'organiser ces tâches et des pourparlers dans ce sens ont eu lieu dès 1979 entre les deux cantons et la LSPN. Une solution de ce genre supposerait qu'une commission mixte de gestion (comprenant des représentants des propriétaires, c'est-à-dire principalement des cantons, et des associations) oriente tous les travaux d'entretien.

5.5. RELATIONS PUBLIQUES

Protection par l'information

Si la protection des zones naturelles suppose une réglementation du comportement du public, il est évident que son respect doit reposer sur la conviction de préférence à la contrainte. L'information sur la valeur naturelle et les conditions à respecter pour son maintien est une tâche inséparable de la surveillance. Concernant la réduction de la charge eutrophisante provenant des engrais, ou la conservation d'éléments naturels diversifiant le paysage rural, l'information constitue même le seul moyen d'intervention.

Programmes d'information

Dans le cadre de ce plan de protection, un "Sous-groupe information" a été chargé de définir la stratégie d'information à mettre en oeuvre pour la protection des rives du lac de Neuchâtel[1]. Le premier programme, mis en oeuvre parallèlement à l'action Pro Natura Helvetica 1980, s'adressait principalement à la population résidente.

---

1) Il convient de souligner que cette information a un but restreint et qu'elle ne coïncide pas complètement avec celle qui est usuellement pratiquée par les associations de protection de la nature, qui vise à obtenir une large conscience écologique de toute la population.

Le second concerne surtout les visiteurs. Ces programmes prévoient le recours aux publications, aux conférences et aux visites guidées, mais également la création d'un nombre limité d'infrastructures d'information. Pour faire comprendre la valeur naturelle et l'utilité de sa protection, il est nécessaire de pouvoir la démontrer; subsidiairement, quelques modestes aménagements d'où l'on peut observer sans déranger sont le meilleur moyen de canaliser les visiteurs en-dehors des zones sensibles. En plus du parcours déjà existant au Fanel, il serait souhaitable de créer deux sentiers (l'un à Champ-Pittet et l'autre à Estavayer) ainsi que deux postes d'observation surplombant les marais (l'un à Châbles, l'autre à Chabrey).

Equipe d'information

Ainsi conçue, la tâche d'information nécessite (au moins dans la période initiale où les infrastructures sont à créer) un collaborateur à plein temps, éventuellement secondé de deux stagiaires en période estivale.

Autres tâches

Comprise dans le sens des relations publiques, l'information pourrait aussi comporter les relations avec l'extérieur, l'obtention d'appuis scientifiques ou financiers, la promotion de l'utilisation de la végétation des marais, etc...

5.6. MOYENS FINANCIERS

Organe exécutif

L'ensemble des tâches d'entretien et d'observation scientifique d'une part, de surveillance et d'information d'autre part, doit être organisé (pour le secteur Yverdon-Cudrefin) à partir de rien. Il est souhaitable qu'un organisme d'exécution soit mis sur pied, suivant le système des gardiens du Parc National ou des rangers nord-américains capables aussi bien de surveiller et d'informer que d'entretenir.

L'équipe nécessaire est évaluée à 6 à 8 personnes; elle devrait être dotée d'un parc de machines et avoir dans une localité riveraine un quartier général. On peut évaluer son budget annuel ordinaire à Fr. 400'000.--. Des dépenses spéciales nécessitées par exemple par la construction d'un poste d'observation, le recreusage d'un étang, etc... devraient faire l'objet de crédits extraordinaires.

Budget

Contribution des cantons et de la Confédération

Les cantons de Fribourg et de Vaud ne disposent pas pour le moment du montant nécessaire à gérer de grandes zones naturelles sur la rive sud-est. A court terme, seules les associations de protection de la nature peuvent financer l'opération. C'est la raison pour laquelle la LSPN et le WWF ont choisi le lac de Neuchâtel comme principal objet de la collecte PNH 80. Les deux cantons devraient contribuer par la mise à disposition chacun d'un ouvrier, ce qui ne demande qu'une décision au niveau administratif. A moyen terme, les cantons devraient participer par les finances qu'ils prélèvent sur les rives sous forme de locations de terrain pour chalets, taxes de navigation, redevances pour infrastructures de tourisme, etc... A long terme enfin, les cantons devraient supporter, avec l'appui de la Confédération, la gestion des zones naturelles. Au rythme prévu, le fonds PNH 80 sera en effet épuisé en peu d'années. Dans cette phase, on peut espérer que la vente de matière végétale permettra de couvrir une partie des frais. En outre, la LSPN a déjà décidé de contribuer durablement à cette oeuvre par la même somme qu'elle affecte au Parc national, soit Fr. 1.-- par membre et par an.

5.7. CHANCES DE SUCCES

Un coup d'oeil critique sur la liste des mesures et des moyens à mettre en oeuvre pour leur exécution doit permettre d'évaluer les probabilités qu'un plan de protection des rives naturelles du lac de Neuchâtel se réalise.

Acquis

On l'a dit, au cours de ces dernières années, plusieurs pas importants ont été faits:

- le plan directeur des cantons de Fribourg et de Vaud oriente l'aménagement du territoire et ouvre la voie à la protection légale; il manifestera, lors de son approbation, la volonté politique de conserver les rives naturelles
- la définition des buts écologiques ainsi que les essais et projets d'entretien effectués dans le cadre du présent plan de protection fournissent dans les domaines scientifique et technique une base suffisante pour organiser la gestion des zones naturelles
- la campagne d'information a cristallisé une volonté populaire de conservation
- enfin, la collecte PNH 80 a fourni les moyens financiers des premières étapes de l'entretien.

Chances

Ainsi, une série de préalables sont réalisés pour que le succès soit possible. Pour encourageante que soit la situation actuelle, il faut, en l'appréciant, se souvenir que parmi les mesures énumérées, un quart à peine sont en passe d'être exécutées, et que beaucoup d'entre elles ne peuvent conduire à un résultat qu'après une génération ou davantage. Il faut être conscient aussi que la liste des mesures ne constitue pas une sorte de catalogue dans lequel on choisit, mais un programme cohérent où tout est nécessaire.

Si donc les chances de succès sont bonnes, l'effort ne fait que commencer pour que la conservation durable de l'un des sites naturels les plus marquants du pays devienne une réalité.

ANNEXES

ANNEXE I

LITTERATURE

1. DOCUMENTS GENERAUX

- Carte pour la protection de la nature et du paysage. Instituts de botanique des universités de Lausanne, de Neuchâtel et de l'EPF Zurich, (1976). Division de la Protection de la Nature et du paysage.

- Importance de la rive sud du Lac de Neuchâtel au point de vue de la protection de la nature. Ethologie und Wildforschung, Université de Zurich. H.U. Müller et al. (1977).

- Etude de la rive sud du Lac de Neuchâtel et des rives du Lac de Morat. Rapport final. Office des constructions et de l'aménagement du territoire, Fribourg et Service de l'aménagement du territoire, Lausanne. (1980).

2. ETUDES SECTORIELLES EFFECTUEES DANS LE CADRE DU PLAN DE PROTECTION

La liste se trouve en page 4 du rapport.

3. DOCUMENTATION DU RAPPORT

Chapitre
2.1
- Quartier A. (1948). Le Lac de Neuchâtel. Mém. Soc. neuchâtel. Géographie.Neuchâtel. 164 p.

- Importance de la rive sud...

- Etude sectorielle no 7.

2.2
- Bernischer Lehrerverein. Das Seeland vor der Korrektion seiner Gewässer. Karte 1:50'000 (1953).

2.3
- Antoniazza M. (1979). Les oiseaux nicheurs des marais non boisés de la rive sud-est du Lac de Neuchâtel. Travail de licence. Instit. zool. Uni. Neuchâtel.

- Bruderer B. et Thoenen W. (1977). Liste rouge des espèces d'oiseaux menacés et rares en Suisse. Nos oiseaux 34, suppl.

2.3 suite

- Pedroli J.C. (1981). Les relations entre la moule zèbrée (Dreissena Polymorpha Pallas) et les oiseaux aquatiques. Thèse fac. des sciences. Uni. Neuchâtel.

- Roulier C. (1980). Etude Phytosociologique et dynamique des groupements végétaux de la rive sud du Lac de Neuchâtel. Travail de licence, Instit. botanique Uni. Neuchâtel.

- Leuzinger H. (1976). Inventar der schw. Wasservogelgebiete von internationaler und nationaler Bedeutung. Der ornitologische Beobachter 73: 147-194 .

- Importance de la rive sud...

- Carte pour la protection...

- Antoniazza M. et al. (1980). Biogéographie appliquée à la région du Lac de Neuchâtel. Estimation de la valeur naturelle des écosystèmes riverains. Bull. soc. neuch. Géographie no. 25: 21-50.

2.4

- Carte pour la protection...

- Etudes sectorielles no 2,5,9,10.

2.5

- Etudes sectorielles no 3 et 7.

2.7

- Quartier A. (1948).

2.8

- Etudes sectorielles no. 9 et 12.

2.9

- Rollier M. et Roth. U. (1978). Paysage et navigation marchande. Aqua viva cahier no. 3.

- Office féd. de l'économie hydraulique (1972). Possibilités d'accumulation par pompage en Suisse.

2.1o

- Inventaire des paysages et des sites naturels d'importance nationale qui méritent protection. (1979).

- Etude sectorielle no 1.

2.11

- H.U. Müller et al. Ethologie und Wildforschung Uni. Zurich. (1976). Vorkommen, Umweltverhältniss und Erhältung des Fischotters in der Schweiz.

3.

- Etude sectorielle no 4.

4.2

- Girod J.P. et Ruegg E. (1979). Etude des utilisations possibles de la végétation des marais de la rive sud du Lac de Neuchâtel.

- Grünig A. et al. (1980). Schilf quo vadis. 53. Jahresbericht. 1979. Verband zum Schutze des Landschaftsbildes am Zürichsee. S. 13-19.

4.5

- Stumm W. (1971). Maintien en état de propreté des eaux superficielles et souterraines et navigation commerciale sur le Rhin supérieur, le Lac de Constance, l'Aar et les lacs du pied du Jura. Aqua viva cahier no.1.

- Grosjean G. (1974). Les effets possibles de l'extension de la navigation intérieure au Rhin supérieur et à l'Aar sur le développement économique de la partie occidentale du Plateau central suisse. Aqua viva cahier no.2.

- Rollier M. et Roth U. (1978).

- Office féd. de l'économie hydraulique (1972)

- Fingerhuth C. et al. (1974). Externe Effekte von Pumpenspeicheranlagen.

5.1.

- Etude de la rive sud ...

ANNEXE 3.

- Antoniazza M. (1973).

- Berthoud G. (1973). Recherches sur la biologie des batraciens et applications à leur protection le long des routes. Travail de licence. Instit. zool. Uni. Neuchâtel.

- Egloff M. (1979). Préhistoire lacustre d'Auvernier. Un village de 6'000 ans. Revue Neuchâteloise no.88.

- Jeanneret A. (1967). La pêche et les pêcheurs du Lac de Neuchâtel. Etude historique et ethnographique. Thèse fac. lettres. Uni. Neuchâtel.

- Pedroli J.C. (1981).

- Quartier A. (1948).

- Sollberger (1974). Le Lac de Neuchâtel, ses eaux, ses sédiments, ses courants sous-lacustres. Thèse fac. sciences.Uni. Neuchâtel.

- Carte pour la protection...

- Importance de la rive sud...

4. DOCUMENTS ET SUPPORTS D'INFORMATION ELABORES DANS LE CADRE DU PLAN DE PROTECTION

- La Grande Cariçaie, un refuge pour la flore, pour la faune et pour l'homme. (1980). Dépliant tous-ménages.

- La Grande Cariçaie, la rive sud du Lac de Neuchâtel. (1980). Brochure Pro Natura Helvetica.

- Des marais et des hommes.(1980). Panneaux d'exposition.

- Des marais et des hommes . (1980). Audio-visuel.

- Plan de protection de la rive sud-est du Lac de Neuchâtel. (1981 en préparation).Panneaux d'exposition.

ANNEXE 2

UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE ET DE SES RESSOURCES
INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES

Commission de l'écologie
Commission on Ecology

La Commission de l'écologie de l'Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources, réunie à Gland (Suisse) du 3 au 5 septembre 1980,

CONSTATE, lors d'une visite des lieux, la grande valeur écologique de la rive sud du lac de Neuchâtel dont la richesse et la diversité des milieux naturels permettent à d'importantes populations animales et végétales de prospérer,

CONSIDERE que l'ensemble des zones naturelles de la rive mérite d'être conservé et les marais maintenus dans leur état actuel,

RECOMMANDE instamment que les autorités fédérales, cantonales et communales prennent les mesures nécessaires à la conservation à long terme des richesses naturelles de cette rive et en particulier n'autorisent pas la création de nouvelles coupures dues à des aménagements techniques,

NOTE avec satisfaction que la région couverte par la Convention relative à la conservation des zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine (Convention de Ramsar) est efficacement protégée,

RECOMMANDE d'étendre à toutes les zones naturelles de la rive sud la protection offerte dans le cadre de la Convention de Ramsar.

Gland, le 5 septembre 1980

Avenue du Mont-Blanc
1196 Gland - Suisse/Switzerland

Télex/Telex 22618 iucn
Tél./Tel. (022) 64 32 54

Telegrammes/Telegrams:
IUCNATURE GLAND

ANNEXE 3

CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

Une des études sectorielles programmées par le groupe de travail Rives du lac de Neuchâtel de la LSPN était la réalisation d'un fichier des publications scientifiques concernant la région du lac de Neuchâtel. A l'aide de fiches à perforer, on a déjà classé plus de 200 titres et documents; on peut ensuite les rechercher autant selon la matière (par ex. archéologie, ornithologie, géomorphologie) que selon le milieu (par ex. roselières, villages) ou le type de documents (par ex. cartes, écrits, films). Cet inventaire porte autant sur les sciences naturelles (limnologie, biologie, etc...) que sur les sciences humaines (archéologie, traditions, aménagement du territoire, etc...).

Ce travail de longue haleine n'est toutefois qu'à ses débuts et il est encore difficile de faire le point sur l'état des connaissances scientifiques concernant cette région.

Dans l'ensemble, il semble pourtant que la région du lac de Neuchâtel est restée à l'écart de certaines recherches; on ne dispose que d'un nombre très restreint de publications concernant certains domaines et le volume des publications et des études en cours paraît bien inférieur à celui d'autres lacs comme le Léman ou celui de Zürich. On peut expliquer cette situation par le fait que pour les instituts de recherche de Fribourg, Berne ou Lausanne, la région du lac de Neuchâtel est un peu marginale et que le champ principal d'investigation pour ces cantons était situé dans d'autres régions. Seul Neuchâtel paraît avoir trouvé sur le lac et ses rives un milieu d'études privilégié. Il semble donc que se soit les eaux, et surtout les rives non-neuchâteloises qui soient les moins bien étudiées.

Certains domaines de recherches semblent bien développés: parmi les sciences humaines, l'archéologie fait l'objet de travaux poussés sur Neuchâtel (La Tène, Auvernier), plus ponctuels ailleurs (Yverdon, Yvonand, Gletterens). Dans le domaine de l'histoire du lac et de ses traditions, à signaler la thèse de Jeanneret sur la pêche et les pêcheurs (1967). Plusieurs études également dans le domaine de l'aménagement du territoire, notamment dans le Nord Vaudois. En ce qui concerne la rive SE, le rapport et le plan directeur réalisés en 1980 par les cantons de Vaud et de Fribourg en sont un peu l'aboutissement.

Pour la connaissance du lac, on dispose de quelques études, allant des travaux de Quartier (1948) à Sollberg (1974) pour la limnologie physique et de plusieurs inventaires biologiques concernant la microfaune et microflore du lac.

L'étude des vertébrés du lac et des rives est surtout restée le fait d'amateurs, à l'exception des publications régulières concernant les poissons et la pêche.

Le nombre des publications sur la végétation et la macrofaune de la région semble être resté longtemps sous-développé, compte tenu de l'étendue et de l'importance de ce lac à ce point de vue. Depuis quelques années pourtant, certaines lacunes ont été ou sont en passe d'être comblées. Plusieurs études sur la végétation des grèves, sur les oiseaux hivernants (Pedroli, 1981) et des marais (Antoniazza, 1979), sur les batraciens et les reptiles (Berthoud, 1973) sont publiées ou en cours.

Parmi les domaines peu développés, signalons la géologie du lac (une thèse est en cours), l'entomologie et l'étude des invertébrés des rives, l'étude des poissons se reproduisant en marais (brochet, cyprinidés) et, en général, les études touchant aux forêts riveraines.

A signaler enfin, la publication prochaine par l'Office du Livre d'un ouvrage sur les Trois Lacs, qui devrait faire le point sur l'état des connaissances scientifiques dans plusieurs domaines, chaque chapitre étant réalisé par un spécialiste différent.

Concernant la connaissance scientifique des milieux naturels de la rive SE, nous voudrions enfin signaler quelques travaux qui nous ont particulièrement aidés à la réalisation de ce rapport et du plan de protection.

Le plus important, c'est la cartographie de la végétation et de l'impact de l'homme sur la rive sud (1977). Réalisé par les instituts de botanique des universités de Lausanne, Neuchâtel et EPF -Zürich, sur mandat de la Division Protection de la Nature et du Paysage de l'Office fédéral des forêts, ce rapport a mis en évidence la valeur naturelle du site, a fait l'inventaire des problèmes de conservation et a posé les principes d'une gestion future des marais riverains. D'autres études ont précisé

la valeur naturelle exceptionnelle de cette rive, c'est le cas de la publication: L'importance de la rive sud du lac de Neuchâtel au point de vue de la protection de la nature (1977) réalisée par différents spécialistes de la branche; l'inventaire de la faune des grèves (Berthoud, 1977) et des oiseaux des marais (Antoniazza, 1979). Grâce à ces études, les grandes lignes de sa valeur naturelle étaient connues au départ de l'élaboration de notre plan et nous avons pu concentrer notre effort sur les problèmes et les mesures de conservation des milieux naturels.

ANNEXE 4

TABLEAU SYNTHETIQUE DES GROUPEMENTS VEGETAUX NON-BOISES

(Roulier C. 1980)

Groupement végétal	Groupements aquatiques	Scirpo-Phragmitetum	Typhetum angustifoliae	Typhetum latifoliae	Cladietum marisci	Caricetum elatae	Ass. à Juncus subnodulosus	Caricetum ripariae	Orchio-Schoenetum nigricantis	Prairie à Carex panicea	Prairie à Carex hostiana	Gr. à Ranunculus sceleratus	Gr. à Agrostis stolonifera	Gr. à Eleocharis palustris	Gr. à Sparganium ramosum	Gr. à Echinodorus ranunculoides	Sparganietum minimi
Nombre d'espèces	12	21	16	4	16	30	17	22	30	28	28	29	25	24	10	16	18
Espèces caractéristiques d'association ou de groupement																	
Utricularia vulgaris	V	I	III	1	.	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	III
Nymphaea alba	IV	II	IV	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV
Phragmites communis	III	V	IV	.	V	V	100	V	III	V	III	I	V	100	.	III	V
Schoenoplectus lacustris	.	II	III	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
Typha angustifolia	.	II	V	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Typha latifolia	.	I	.	4	.	.	.	.	.	.	.	II	I	33	100	V	.
Cladium mariscus	.	.	.	.	V	.	.	.	IV	.	II	.	.	.	.	.	.
Carex elata	.	II	II	.	II	V	.	IV	.	III	.	I	II	66	.	.	V
Scutellaria galericulata	.	I	.	.	.	V	100	I	.	II	.	.	I	33	.	.	.
Peucedanum palustre	.	.	.	.	.	III	100	.	II	II	.	.	.	33	.	.	.
Stachys palustris	.	I	.	.	I	III	.	I	II	.	.	.	.	.	.	.	.
Senecio paludosus	.	.	.	.	I	III	.	I	.	II	.	.	.	.	.	.	.
Juncus subnodulosus	.	.	.	.	II	II	100	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
Carex Hyperia	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Schoenus nigricans	.	.	.	.	II	.	.	.	V	.	I	.	.	.	.	.	.
Orchis palustris	.	.	.	.	I	.	.	.	IV	.	IV	.	.	.	.	.	.
Spiranthes aestivalis	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex panicea	.	.	.	.	II	II	100	.	.	V	IV	.	.	.	.	.	.
Carex hostiana	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	V	.	.	.	.	.	.
Ranunculus sceleratus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	I	.	.	.	.
Juncus bufonius	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.
Epilobium obscurum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
Lysimachia Nummularia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	.	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	V	33	.	IV	.
Glyceria plicata	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	V	.	50	.	.
Eleocharis pal. uniglumis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	.	100	.	.	.
Epilobium palustre	.	.	.	.	.	II	.	.	II	IV	.	.	I	100	.	.	.
Sparganium ram. microcar	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	66	100	.	.
Schoenopl. Tabernaemontani	.	.	.	.	I	.	.	.	.	.	.	.	.	66	100	.	.
Equisetum arvense	.	.	.	.	.	.	50	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.
Echinodorus ranunculoides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III	.
Sparganium minimum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V
Utricularia intermedia	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	III
Utricularia minor	I	I	.	.	.	III	.	.	II	.	.	.	.	.	.	.	II
Juncus articulatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III	IV	V	66	50	V	V
Alisma plantago-aquatica	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	V	V	66	100	V	III