3.1.
Christi
rue du Byron 12 bis
1400 Yverdon
024 21 32 24

# L'IMPORTANCE DE LA REGION DU LAC DE NEUCHATEL AU POINT DE VUE DE LA PROTECTION DE LA NATURE

Auteurs:

| | |
|---|---|
| Dr. O. Hegg | Institut de géobotanique systématique de l'Université de Berne |
| M. Antoniazza | Station ornithologique suisse de Sempach |
| K. Grossenbacher | Muséum d'histoire naturelle, Berne |
| H. Bienz | Ligue suisse pour la protection de la nature, Bâle |
| Dr. M. Boesch | Centre de recherches de géographie économique, Ecole des hautes études économiques de Saint-Gall |
| Dr. B. Nievergelt | Section d'Ethologie et de recherche sur la faune sauvage de l'institut zoologique de l'Université de Zurich |
| H.U. Müller | Section d'Ethologie et de recherche sur la faune sauvage de l'institut zoologique de l'Université de Zurich |

Cette documentation a été rassemblée par les soins de la section d'Ethologie et de recherche sur la faune sauvage de l'institut zoologique de l'Université de Zurich (H.U. Müller, éd.) avec la collaboration de la Division protection de la nature et du paysage de l'Office fédéral des forêts à Berne, du World Wildlife Fund Suisse à Zurich et de la Ligue suisse pour la protection de la nature à Bâle.
Traduction par G.N. Zwez, 8212 Neuhausen

# TABLE DES MATIERES


| | Page |
|---|---|
| Résumé | 1 |
| Etude sur la végétation de la rive Sud du lac de Neuchâtel (Dr. O. Hegg) | 4 |
| Les oiseaux de la rive Sud du lac de Neuchâtel (M. Antoniazza) | 10 |
| Batraciens de la rive Sud du lac de Neuchâtel (K. Grossenbacher) | 31 |
| L'incidence du tronçon Yverdon-Morat de la N1 sur la protection de la nature entre le lac de Neuchâtel et la Singine (H. Bienz) | 33 |
| Analyse d'une structure socio-économique: la région du lac de Neuchâtel dans le cadre de la Suisse (Dr. M. Boesch) | 40 |
| Considérations théoriques sur l'importance du lac de Neuchâtel (Dr. B. Nievergelt) | 48 |
| Menaces sur la région "Rive Sud du lac de Neuchâtel"; devoirs de conservation et conséquences du point de vue de la protection de la nature (H.U. Müller) | 50 |

# R E S U M E S

Le tronçon projeté de la Nationale 1 entre Yverdon et Morat traverse la région située au sud du lac de Neuchâtel. Les rapports suivants devraient contribuer à mettre en évidence la signification et les particularités de ce paysage du point de vue de la protection de la nature, en même temps qu'à souligner ce qui le menace (construction d'une autoroute, développement d'infrastructures et d'un tourisme de détente). En voici résumés les résultats et les arguments les plus importants:

## Etude sur la végétation (Dr. O. Hegg)

L'évaluation de la "Cartographie écophytosociologique de la Suisse pour la protection de la nature" montre que la rive Sud du lac de Neuchâtel est unique en Suisse tant par la diversité que par la fréquence et l'étendue de sa végétation riveraine. Parmi les neuf associations végétales ayant fait l'objet d'une étude de long de la rive, plusieurs sont rares et menacées dans toute la Suisse. C'est pourquoi cette région encore relativement épargnée doit être maintenue intacte (ni drainages ni fumures supplémentaires des marais; aucune nouvelle construction de routes ni d'habitations).

## Ornithologie (M. Antoniazza)

La rive Sud du lac de Neuchâtel a une importance primordiale pour l'arrêt des migrateurs (Limicoles et Passereaux) et pour l'hivernage de certains canards (Plongeurs et Harles). C'est la région de Suisse la plus riche en oiseaux nicheurs; elle possède les seuls milieux de reproduction dans notre pays des Goélands argentés et cendrés, de la Mouette mélanocéphale et de la Mésange à moustaches. Beaucoup des oiseaux qui la fréquentent n'ont pas leur milieu de nidification proprement dit dans les marais, mais dans l'arrière-pays. Ainsi l'exemple du Harle bièvre: il ne niche pas au bord du lac mais vient y élever ses jeunes; pour cela, les poussins encore incapables de voler accomplissent, à patte, la distance qui les sépare du lac. Si la rive Sud du lac de Neuchâtel a une importance internationale pour les oiseaux, elle le doit à la diversité de ses espèces, phénomène lié aux grandes surfaces marécageuses encore intactes et aux rapports constants entre le lac et son arrière-pays. De ce fait, toute la région doit être protégée.

## Batraciens (K. Grossenbacher)

Les 14 espèces de Batraciens du Plateau suisse se reproduisent toutes le long de la rive Sud du lac de Neuchâtel (11 à Cudrefin et 13 à Yvonand). Les dimensions et la richesse de la végétation humide le long de ses rives, de même que la présence de nombreuses criques peu profondes et d'étangs intérieurs (zones de fraie), en font un biotope à Batraciens de premier ordre. C'est de fort loin le plus grand de tout le Plateau suisse. Ce milieu est indispensable pour les espèces qui vivent dans un arrière-pays déjà fort remanié. Suivant les groupes considérés, c'est un endroit de reproduction, un milieu de vie ou un quartier d'hiver de première importance. De nouvelles constructions le long de la rive compromettraient la valeur de ce site d'importance nationale et, de ce fait, doivent être évitées à tout prix.

Régions protégées (H. Bienz)

La valeur de la région du lac de Neuchâtel est estimée, dans cette partie, à la lumière des deux inventaires globaux réalisés en Suisse pour toutes les régions protégées (Inventaires LSPN et CPN). Les étangs de Chavornay dans la plaine de l'Orbe et la rive Sud du lac de Neuchâtel forment deux surfaces inondées peu profondes d'importance respectivement nationale et internationale. Les falaises qui longent la rive sud font la transition entre le lac et le plateau molassique; elles sont riches en clairières naturelles, là où les ruisseaux forment des ravins instables. Ce paysage richement organisé s'étire jusqu'aux Préalpes fribourgeoises et bernoises; il possède lui aussi un réseau dense de côtes quasi naturelles avec des haies, des forêts de pente, des gorges et des marais. Le construction du tronçon d'autoroute projeté entre Yverdon et Morat constitue une menace grave pour ce paysage; le tracé emprunté le long de la rive entrerait du reste en conflit avec la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage. De plus, la nécessité de ce tronçon n'est nullement prouvée. Par conséquent, le danger qu'il comporte pour un paysage naturel de première importance rend nécessaire un nouvel examen.

Facteurs socio-économiques (Dr. M. Boesch)

Partout en Suisse, on a calculé au moyen de collectes régionales de renseignements, l'impact des activités socio-économiques, la charge qu'elles représentent pour l'environnement et les tendances au développement de chacune. Leur cartographie montre que la région de la rive sud du lac de Neuchâtel, au sens large, est celle où le niveau d'activité est le plus faible sur l'ensemble du Plateau suisse. Pour le reste du Plateau, c'est dans la région de Bâle et du sud du Tessin que la valeur de ces trois facteurs est à chaque fois la plus élevée. Le paysage compris entre le lac de Neuchâtel et les Préalpes fribourgeoises est le seul de tout le Plateau qui ait échappé en grande partie à l'expansion de ces vingt dernières années. De ce fait, il est particulièrement apte à servir de refuge aux plantes et aux animaux sensibles à ces facteurs de dérangement.

Considérations théoriques (Dr. B. Nievergelt)

Une mosaique de réserves naturelles de petite ou très petite taille ne suffit pas aux exigences de toutes les espèces végétales et animales menacées. Ecologiquement très spécialisées, beaucoup de ces espèces ont le plus souvent besoin de larges stations intactes telles que les offre le sud-ouest du lac de Neuchâtel. La conservation de cette région unique de Plateau ne peut se réaliser que selon un concept de protection régionale, le seul qui permette d'envisager la sauvegarde efficace de quelques grands espaces encore intacts.

Menaces, exigences de protection et disposition d'avenir (H.U. Müller).

Avec le développement d'un tourisme de délassement, le projet de construction du tronçon d'autoroute Yverdon-Morat constitue la menace la plus grave pour la rive sud du lac de Neuchâtel. Les risques qu'entraînterait sa réalisation au bord du lac se manifesteraient aussi bien par la construction elle-même (destruction de la végétation riveraine et du substrat marécageux) que dans les effets de celle-ci (pollution par le bruit et les gaz d'échappement, barrière pour les animaux, établissement d'infrastructures locales en divers endroits de l'arrière-pays).

La valeur biologique toute particulière de la région a été confirmée par toutes les expertises, par des inventaires internationaux et des conventions. De ce fait, la protection efficace de ce territoire incombe à la Suisse tout entière.

Il doit donc être expressément requis que le tronçon Yverdon-Morat de la N1 ne soit en aucun cas construit dans la portion de territoire comprise entre le lac de Neuchâtels et les falaises molassiques qui le longent à l'arrière. Pour une protection complète de la région, il est nécessaire d'entreprendre des efforts supracantonaux.

# ETUDE DE LA VEGETATION DE LA RIVE SUD DU LAC DE NEUCHATEL

Dr. O. Hegg, Institut de géobotanique systématique de l'Université de Berne

Cette étude est basée sur les relevés de la "cartographie écophytosociologique de la Suisse pour la protection de la nature". Pour chaque $km^2$ de la Suisse, défini par les coordonnées des cartes topographiques, ces relevés indiquent quels sont les groupements végétaux rencontrés parmi les 120 unités choisies. Quatre catégories de surface (moins de 5 a, 5 a à 1 ha, 1 ha à 50 ha, 50 ha à 1 $km^2$) et quatre appréciations du développement de la végétation (mal développé, moyen, bon, exceptionnel) ont été retenus ici. Les indications, mémorisées dans un ordinateur, ont été fournies par des cartes de végétation, des cartes topographiques et géologiques, des photographies aériennes ainsi que par différents ouvrages. Les cas particulièrement difficiles ont fait l'objet d'observations sur place.

Ces données permettent d'établir son seulement des cartes de distribution pour chaque association végétale étudiée, mais aussi des cartes groupant des types de végétation les plus divers avec leur valeur de protection. La carte en annexe tente de montrer le caractère unique (pour la Suisse) de la végétation qui croît sur la rive sud du lac de Neuchâtel. Il s'agit d'une carte synthétique et synoptique illustrant la présence de neuf associations végétales typiques des rives de lac en Suisse. Ces associations de rives naturelles vont de l'eau libre, dépourvue de végétation, jusqu'aux dernières surfaces forestières encore influencées par la nappe phréatique. Ce sont:

1.1 Groupements à potamots submergés (Potamogetonion): plantes aquatiques submergées à des profondeurs d'environ 2 à 5 m. Associations de grande valeur pour la protection de la nature, compte tenu également de leur incidence sur la faune lacustre. plusieurs assoc

1.2 Groupements à nénuphars (Nymphaeion): associations de plantes à feuilles flottantes telles que nénuphars blancs et jaunes, renouées amphibies, potamots flottants etc.; elles représentent une grande valeur tant pour la protection de la nature que pour le paysage.

Myriophyllo - Nuphaet
Ny - phaeet albae

1.3 Roselières (Phragmition): associations de roselières, de Massettes et de Joncs des tonneliers; ces unitées s'avèrent très importantes pour l'écologie des surfaces aquatiques. 3 gr

1.4 Prairies à grands carex (Magnocaricion): une ou deux espèces de laiches dominent, mais d'autres espèces sont présentes. De même que les roselières, ces prairies ont une grande importance pour l'écologie des surfaces aquatiques. Quelques-unes ont été régulièrement fauchées jusqu'ici pour obtenir de la litière; elles finiraient par se reboiser sans l'intervention de l'homme. 4

1.5 Prairies à molinies (Molinion): la Molinie bleue domine, mais on y rencontre aussi plusieurs autres espèces dont beaucoup sont rares. Il s'agit sans doute de l'association la plus riche en espèces des rives lacustres. Elle doit être fauchée régulièrement vers la fin de l'été afin d'en prévenir le reboisement. En fumant ces prairies, on peut les transformer en prairies grasses, certes plus productives, mais peu intéressantes pour la protection de la nature. 1

1.6 Bas marais à laiches de Davall (Caricion davallinae): marécages plats recouvrant un sol neutre. Très riches en espèces dont beaucoup sont rares. A faucher en partie pour prévenir le reboisement. 2

1.7 Fourrés de saules blancs (Salicion albae): les saules y dominent. Associations forestières, fort pauvres en espèces, situées près de l'eau. Les belles et grandes stations sont assez rares. 1

+ Alnion glut. inc.

1.8 Bois d'aunes blanchâtres (Alnion incanae): plus riches en espèces et moins fréquemment inondés que les fourrés de saules blancs. 2

1.9 Bois mixtes de frênes (Fraxinion): bois mixtes d'arbres à feuilles caduques. Nombreuses espèces dans les strates arborescentes, arbustives et herbacées. Les groupements bien constitués paraissent plutôt rares, car les sols productifs sont souvent cultivés. 1

1.10 Pinèdes 1

2. Quelques autres associations jouent un rôle assez important dans la végétation des rives lacustres, mais elles n'ont pas été reportées sur la carte pour diverses raisons. Ce sont:

2.1 Associations à petits joncs (Nanocyperion): ne se développent guère que dans de toutes petites stations; groupements à courte vie dans les endroits sujets aux inondations; très menacées par divers facteurs; riches en espèces rares.

2.2 Associations de hautes herbes à liserons (Convolvulion): groupements nitrophiles des bords de rive; se trouvent fréquemment dans les bandes de ressac du lac.

2.3 Associations à littorelles (Littorellion): type de végétation très rare; ne se trouve qu'en eau tout à fait propre sur du gravier fin et du sable; riche en espèces très rares.

2.4 Végétation des sources calcaires (tuffières) (Cratoneurion): groupements hors du commun et de surfaces réduites; riches en espèces, dignes de protection.

2.5 Prairies à populages (Calthion): prairies humides fertilisées qui, à moins de drainage, se forment lorsqu'on fume des prairies à molinies.

2.6. Groupements pionniers 5

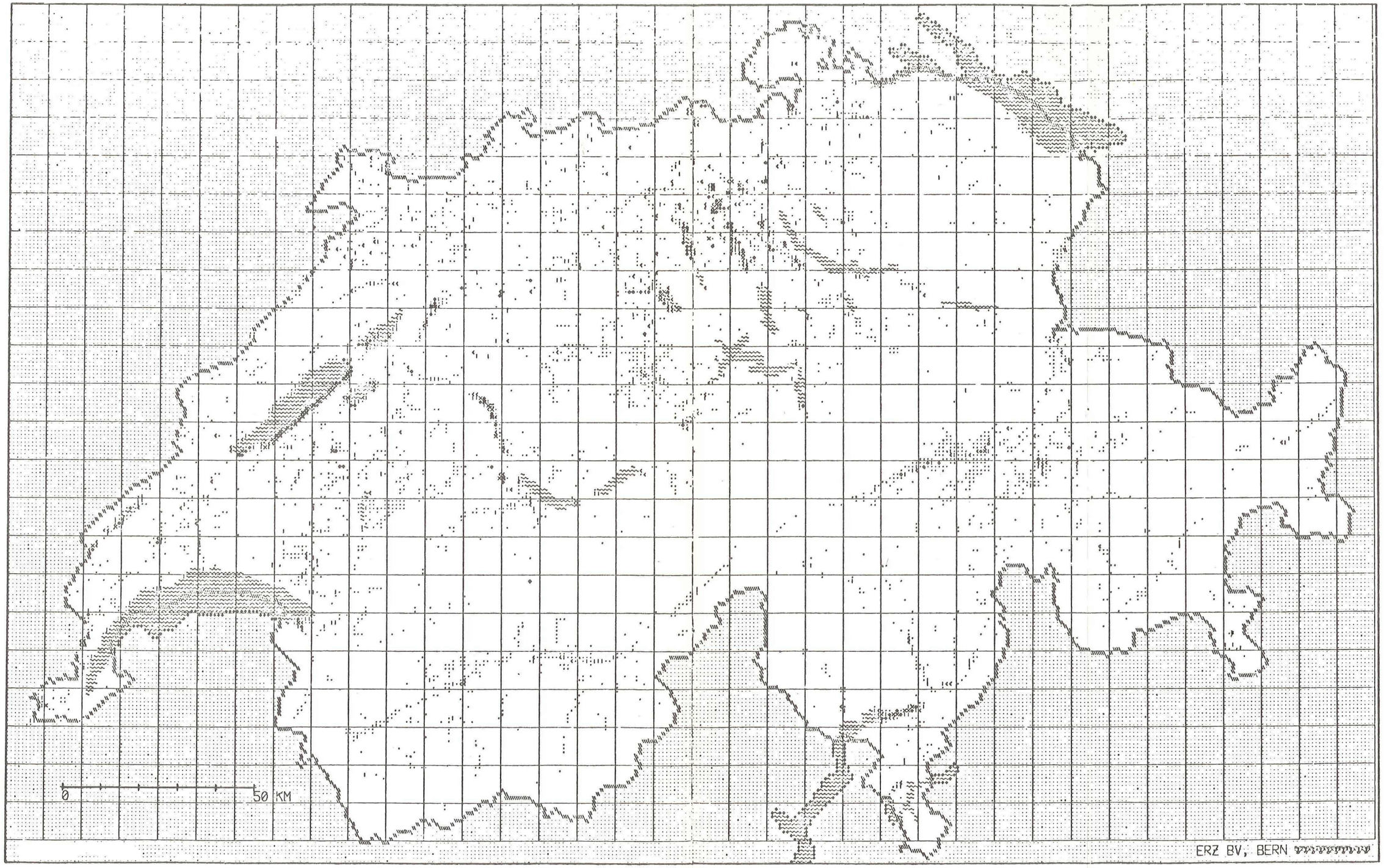
3. Outre ces associations soumises à l'influence des nappes phréatiques, on rencontre également, dans les km$^2$ pris en considération, divers types de forêts et de prairies. Sur la rive sud du lac de Neuchâtel, ces groupements se trouvent pour la plupart assez loin du rivage et ne menacent guère les unités dignes de protection. Ils n'ont pas été pris en considération dans cette étude car, plus ou moins répandus dans tous le pays et indépendants des rives lacustres, ils n'auraient fait qu'estomper l'ensemble. Des 68 km$^2$ étudiés (vois tableau 1), 15 contiennent les neuf associations sélectionnées (12 km$^2$ seulement pour tout le reste de la Suisse); 19 km$^2$ en contiennent 8 (reste de la Suisse 41); 9 km$^2$ en contiennent 7, 8 en contiennent 6 et 7 en contiennent 5. On a trouvé 3 associations particulièrement bien développées dans 1 km$^2$, 2 dans 5 et 1 dans 8.

Particularités du territoire édudié

Comme le démontrent la carte et les chiffres ci-dessus, une aussi forte concentration de km$^2$ riche en végétation riveraine est unique en Suisse. Il est également rare de rencontrer une telle fréquence d'associations individuelles (de 1.1 à 1.9); spécialement des groupements à nénuphars et des roselières.

Summenkarte von 9 Seeufer-Gesellschaften

Carte synoptique de 9 associations riveraines de lacs




Signaturen/Symboles

Anzahl Gesellschaften/Associations/km$^2$ 3+4 5 6 7 8 9

Tableau 1 Nombres de stations pour chacune des principales associations végétales inventoriées dans le territoire étudié (68 km$^2$)

| Associations végétales | Dans les 68 km$^2$ | Stations particulièrement bien développées | Suisse en général |
|---|---|---|---|
| 1.1 Groupements à potamots submergés | 56 | | Répandus dans lacs et étangs |
| 1.2 Groupements à nénuphars | 41 | 8 | Bien plus rares que 1.1 |
| 1.3 Roselières | 66 | 10 | Groupements les plus étendus de la Suisse |
| 1.4 Prairies à grands carex | 56 | | Fréquentes sur les rives |
| 1.5 Prairies à molinies | 43 | | Stations bien développées, rares et menacées |
| 1.6 Bas marais à laiches de Davall | 42 | | Fréquents en petites stations |
| 1.7 Fourrés de saules blancs | 59 | | Stations bien développées, rares |
| 1.8 Bois d'aunes blanchâtres | 62 | 3 | Stations bien développées, rares |
| 1.9 Bois mixtes de frênes | 38 | 1 | Stations bien développées, rares |
| 2.1 Associations à petits joncs | 24 | 1 | Rares dans toute la Suisse |
| 2.2 Associations de hautes herbes à liserons | 55 | | Répandues sur les rives |
| 2.3 Associations à littorelles | 2 | | Très rares dans toute la Suisse |
| 2.4 Végétation des sources calcaires | 4 | | Fréquente en petites stations |
| 2.5 Prairies à populages | 16 | | Très fréquentes. Relativement peu exposées à l'intervention de l'homme |

Cet exposé confirme et étaye donc les constatations faites par Laurence Keller ainsi que celles du groupe Klötzli, Richard et Villaret dans la "Carte pour la Protection de la Nature et du Paysage".

Conclusions

Du point de vue botanique, il serait extrêmement souhaitable que soit préservé ce territoire dont la végétation relativement intacte possède un caractère unique en Suisse. Il faut à tout prix s'abstenir de le drainer, de le fumer davantage, d'y bâtir toute construction et d'y construire des routes. Exécuter le projet d'autoroute en particulier ne saurait manquer de porter une grave atteinte à cette région digne d'une protection toute spéciale.

# LES OISEAUX DE LA RIVE SUD DU LAC DE NEUCHATEL

Michel Antoniazza, Station ornithologique suisse de Sempach

## 1. Introduction

### 1.1 Origine et évolution de la végétation riveraine

- En 1870, la fin des travaux de la première correction des eaux du Jura, en abaissant le niveau du lac de Neuchâtel de 2,75 m, a permis le drainage progressif des vastes étendues marécageuses qui couvraient le Seeland et les plaines alluviales de l'Orbe et de la Broye.

- Cet abaissement du niveau du lac de Neuchâtel a provoqué, à la même époque, l'émersion d'une partie du haut fond qui s'était constitué au pied des falaises de molasse de la rive Sud du Lac, par érosion de celles-ci.

- Vers 1900, ce haut fond fut colonisé par une végétation palustre pionnière où le roseau (Phragmites communis) dominait; cette végétation différait donc sensiblement des prairies humides, dominantes dans les anciens marais.

- Cette végétation pionnière s'est en partie transformée en prairie à litière puis en forêt humide par atterrissement naturel.

### 1.2 Evolution de l'avifaune

Les quelques faits mentionnés ci-dessus intéressent directement l'avifaune de notre milieu.
L'époque d'apparition des marais de la rive Sud explique que ceux-ci aient accueilli dès leur origine une partie importante des oiseaux migrateurs qui s'arrêtaient précédemment dans les plaines alluviales alors en voie d'assèchement. Elle explique également le maintien dans la région du lac d'espèces paludéennes qui auraient disparu en même temps que ces marais.
Le changement de végétation palustre explique par contre la disparition de quelques espèces, p. ex. le Courlis cendré (Grosser

Brachvogel) et le Râle des genêts (Wachtelkönig) liées aux prairies humides, et l'apparition de quelques autres, p. ex. le Héron pourpré (Purpurreiher) et la Rousserolle turdoïde (Drosselrohrsänger) liées aux grandes roselières.
Enfin, l'évolution naturelle de notre milieu, qui se poursuit actuellement, est en partie responsable des changements récents observés dans son avifaune; ce fait est important, car il suggère que le statut de certaines espèces, tel qu'il est énoncé dans ce travail, n'est pas stable, donc susceptible de se modifier rapidement au cours des années à venir.

### 1.3 Sources et plan général du travail

Nous avons utilisé pour ce rapport les résultats non encore publiés de l'Atlas des Oiseaux nicheurs de Suisse, des notes personelles dont certaines feront prochainement l'objet d'un travail de licence à l'Université de Neuchâtel, ainsi que deux publications dont on trouvera les références en annexe.
Quant au plan général, nous avons subdivisé l'avifaune de notre milieu en deux grands groupes, les oiseaux non nicheurs, qui comprennent les différents types de migrateurs, les hivernants ainsi que quelques cas particuliers, et les nicheurs. Pour les nicheurs, après avoir comparé l'avifaune de notre milieu avec celle d'autres régions du Plateau suisse, nous aborderons successivement les espèces nicheuses des parties boisées puis celles du marais.

## 2. Les oiseaux non nicheurs

### 2.1. Les oiseaux migrateurs

Au cours de ces septante dernières années, l'observation régulière des oiseaux le long du lac, a permis de montrer que la majorité des espèces aquatiques européennes utilisaient plus ou moins régulièrement les rivages et la végétation palustre du lac de Neuchâtel, comme refuge d'étape indispensable à leurs déplacements. De par sa situation sur un des principaux axes migratoires d'Europe, de par son étendue - plus de 2000 hectares de terrains humides -, et de par la diversité et la richesse des milieux qui

s'y sont constitués - lac, bancs de sable, vasières, étangs, roselières, prairies à laîches, forêts humides et pinèdes -, la rive Sud du lac de Neuchâtel forme un complexe marécageux unique en Suisse et rare en Europe pour l'arrêt des migrateurs. C'est pourquoi cette région a été déclaré d'importance internationale. C'est en effet la région comprise entre Cudrefin et la Thielle qui a été choisie comme "zone humide suisse d'importance internationale" pour la convention de Ramsar signée en 1970 par notre pays. Ce secteur ne représente que quelques kilomètres de la rive Sud; il est cependant nécessaire de préciser que le reste de cette rive présente tout autant d'intérêt que cette zone limitée.

### 2.1.1 La migration des Limicoles

Pour illustrer ces phénomènes de migration le long du lac, nous avons choisi le groupe des Limicoles ou Petits Echassiers; habitants des toundras du nord de l'Eurasie, ils sont tous, à l'exception de la Bécassine des marais, des migrateurs stricts le long du lac, c'est-à-dire qu'à de rares exceptions près, on ne les rencontre que pendant une période limitée au printemps et en automne. A ce titre, ils révèlent mieux que d'autres les phénomènes migratoires.

C'est à Baula et Sermet (1975) que nous avons emprunté l'essentiel des résultats qui figurent dans cette partie du rapport; ce sont les fruits de 25 années d'observation régulière à la pointe SW du lac de Neuchâtel, dans la région d'Yverdon. Ces auteurs ont constaté que sur 46 espèces de Limicoles observés en Suisse jusqu'à fin 1972, 39 l'avaient été à Yverdon; si l'on considère l'ensemble du lac, ce total atteint 41, soit près de 90 % des espèces de Limicoles observés en Suisse.
Nous avons reporté dans le tableau I le nombre des dates d'observation de la plupart de ces espèces au cours de ces 25 dernières années à Yverdon. Ce chiffre est loin de donner le nombre total des individus recensés, car la plupart des observations concernent plusieurs oiseaux, parfois même jusqu'à plus de 100 exemplaires de la même espèce. Ces chiffres, qui ne tiennent compte que d'un seul endroit favorable des 37 km de la

TABLEAU I: Nombre de dates d'observation de 35 espèces de limicoles à Yverdon entre 1948 et 1972. D'après Baula et Sermet 1975.

| | | |
|---|---|---|
| Huitrier pie | Austernfischer | 35 |
| Pluvier doré | Goldregenpfeifer | 6 |
| Pluvier argenté | Kiebitzregenpfeifer | 248 |
| Grand Gravelot | Sandregenpfeifer | 917 |
| Petit Gravelot | Flussregenpfeifer | 463 |
| Gravelot à collier inter. | Seeregenpfeifer | 109 |
| Tournepierre | Steinwälzer | 54 |
| Bécassine sourde | Zwergschnepfe | 28 |
| Bécassine double | Doppelschnepfe | 2 |
| Courlis cendré | Grosser Brachvogel | +400 |
| Courlis corlieu | Regenbrachvogel | 223 |
| Barge à queue noire | Uferschnepfe | +200 |
| Barge rousse | Pfuhlschnepfe | +100 |
| Chevalier culblanc | Waldwasserläufer | 286 |
| Chevalier sylvain | Bruchwasserläufer | 672 |
| Chevalier gambette | Rotschenkel | 502 |
| Chevalier arlequin | Dunkler Wasserläufer | 348 |
| Chevalier aboyeur | Grünschenkel | 772 |
| Chevalier stagnatile | Teichwasserläufer | 6 |
| Bécasseau maubèche | Knutt | 20 |
| violet | Meerstrandläufer | 1 |
| minute | Zwergstrandläufer | 810 |
| Temminck | Temminckstrandläufer | 186 |
| Bonaparte | Weissbürzelstrandläufer | 1 |
| variable | Alpenstrandläufer | +1450 |
| tacheté | Graubruststrandläufer | 2 |
| cocorli | Sichelstrandläufer | 233 |
| sanderling | Sanderling | 207 |
| falcinelle | Sumpfläufer | 3 |
| Combattant | Kampfläufer | 942 |
| Avocette | Säbelschnäbler | 17 |
| Echasse | Stelzenläufer | 11 |
| Phalarope à bec large | Thorshühnchen | 7 |
| à bec étroit | Odinshühnchen | 2 |
| Oedicnème criard | Triel | 2 |

rive, sont un indice incontestable de la valeur de la rive Sud du lac de Neuchâtel pour la migration de ces petits échassiers.

2.1.2 La migration des Passereaux

L'analyse de la migration est plus délicate pour ce groupe; il est cependant indispensable d'en parler car les Passereaux représentent quantitativement la grande majorité des oiseaux migrateurs. Cette analyse est plus difficile, car à part quelques espèces qui, comme les Limicoles, ne sont présentes dans cette région qu'en période de migration, la plupart des espèces sont à la fois migratrices et nicheuses le long de la rive. Il est donc difficile de savoir si un oiseau est migrateur ou d'origine locale; seule l'augmentation des effectifs en certaines périodes permet de déceler ce phénomène.

Nous avons reporté dans le tableau II le nombre des captures de quelques Passereaux, obtenues pour 10 jours, pendant six périodes différentes de l'année. Lorsque l'augmentation des captures correspond à la migration, nous avons souligné les chiffres obtenus.

A propos de ce tableau, il faut cependant faire les deux remarques suivantes:

- Le nombre des oiseaux capturés est nettement inférieur à celui des oiseaux présents autour des filets, car seul un faible pourcentage de ceux-ci se laisse capturer.
- Ces chiffres ne correspondent qu'aux oiseaux d'un secteur restreint de la rive (environ 500 m).

En tenant compte de ces deux éléments, les chiffres obtenus permettent de se faire une idée du nombre impressionant des passereaux qui s'arrêtent chaque année le long de la rive Sud du lac de Neuchâtel.

2.2 Les oiseaux hivernants

Parmi les oiseaux migrateurs, un certain nombre d'entre eux s'arrêtent chez nous pour passer l'hiver; c'est le cas de la plupart des canards plongeurs et de quelques autres oiseaux d'eau.

Nous avons reporté dans le tableau III le nombre des individus

TABLEAU II: Capture de quelques passereaux à Yvonand; 6 périodes de 10 jours.
Souligné: migration de l'espèce. Données inédites.

| | | migration printemps | | nidification | migration automne | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | entre 18.-27.3. 73 | entre 8.-19.4. 73 | entre 26.6-8.7. 71 | entre 20.7.-3.8. 71 | entre 19.8.-3.9. 71 | entre 7.-19.10. 71 |
| Migrateurs stricts | | | | | | | |
| Pipit spioncelle | Wasserpieper | 7 | 10 | 0 | 0 | 0 | 14 |
| Gorgebleue | Blaukehlchen | 0 | 8 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| Accenteur mouchet | Heckenbraunelle | 14 | 19 | 0 | 0 | 0 | 21 |
| Mésange rémiz | Beutelmeise | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 22 |
| Migrateurs et nicheurs | | | | | | | |
| Hirondelle de rivage | Uferschwalbe | 0 | 0 | 4 | 17 | 220 | 0 |
| Hirondelle de cheminée | Rauchschwalbe | 0 | 0 | 100 | 137 | 179 | 2 |
| Bergeronette grise | Bachstelze | 19 | 5 | 7 | 4 | 2 | 36 |
| Bergeronette des ruisseaux | Bergstelze | 2 | 0 | 0 | 1 | 1 | 12 |
| Rougegorge | Rotkehlchen | 46 | 220 | 22 | 6 | 2 | 58 |
| Rousserolle effarvatte | Teichrohrsänger | 0 | 0 | 58 | 179 | 81 | 11 |
| Fauvette à tête noire | Mönchsgrasmücke | 1 | 26 | 99 | 40 | 35 | 10 |
| Pouillot fitis | Fitis | 1 | 66 | 26 | 15 | 14 | 0 |
| Pouillot véloce | Zilpzalp | 134 | 137 | 33 | 25 | 12 | 77 |
| Bruant des roseaux | Rohrammer | 238 | 17 | 38 | 35 | 20 | 153 |

TABLEAU III: Quelques oiseaux d'eau bien représentés le long de la rive Sud du lac de Neuchâtel en hiver, comparé au total de la population suisse. Chiffres de janvier 1977.

| | | Rive Sud lac | Total suisse | % population |
|---|---|---|---|---|
| Plongeon arctique | Prachttaucher | 5 | 13 | 38,5 |
| Grèbe huppé | Haubentaucher | 2893 | 23593 | 12,3 |
| Grand Cormoran | Kormoran | 205 | 973 | 21,1 |
| Oie des moissons | Saatgans | 42 | 48 | 87,5 |
| Canard colvert | Stockente | 877 | 38914 | 2,3 |
| Canard chipeau | Schnatterente | 22 | 669 | 3,3 |
| Canard siffleur | Pfeifente | 53 | 86 | 61,6 |
| Fuligule milouin | Tafelente | 1621 | 47133 | 3,4 |
| Fuligule morillon | Reiherente | 6923 | 105935 | 6,5 |
| Garrot à oeil d'or | Schellente | 358 | 6404 | 5,6 |
| Macreuse brune | Samtente | 32 | 93 | 34,4 |
| Harle bièvre | Gänsesäger | 215 | 2092 | 10,3 |
| Harle piette | Zwergsäger | 14 | 20 | 70,0 |
| Foulque macroule | Blässhuhn | 2997 | 84621 | 3,5 |

recensés chez quelques espèces sur le lac en janvier 1977 et le pourcentage que ces chiffres représentent par rapport à la population totale hivernante en Suisse.
Ces résultats sont suffisantes pour que H. Leuzinger (1976) ait classé la région de Cudrefin et du Fanel à l'extrêmité NE du lac en zone d'importance internationale et les trois autres secteurs du lac en zones d'importance nationale. Cumulés, les chiffres de ces quatre secteurs font de la rive Sud un des endroits les plus importants de Suisse pour la sauvegarde des oiseaux d'eau.

## 2.3 Autres mouvements

A part la migration et l'hivernage, un autre type de mouvement mérite encore notre attention; c'est celui qui amène un certain nombre d'oiseaux, nicheurs dans la région du lac, mais ailleurs que dans les marais, à se concentrer dans ceux-ci à certains moments de l'année ou de la journée. On pourrait apparenter ce type de mouvement à celui qu'accomplissent quelques espèces de mammifères entre les marais et les régions avoisinantes. L'analyse de ces mouvements est particulièrement révélatrice, d'une part parce qu'elle souligne l'importance des marais pour certaines espèces non aquatiques, d'autre part parce qu'elle met en évidence la relation étroite et les échanges qui existent entre les marais et l'arrière-pays. Nous analyserons successivement trois cas: premièrement celui des oiseaux qui viennent se nourrir au marais, deuxièmement ceux qui viennent y dormir et enfin le cas particulièrement significatif de la migration des poussins du Harle bièvre (Gänsesäger) vers le lac.

### 2.3.1 Oiseaux venant se nourrir dans les marais

C'est surtout le cas du Héron cendré et du Milan noir; ces oiseaux nichent essentiellement dans les arbres des forêts de pente qui longent le lac et font une continuelle navette entre les marais où ils s'alimentent et les arbres où ils nichent. Certains accomplissent des déplacements de plusieurs kilomètres pour venir s'approvisionner au bord du lac. Certains passereaux visitent aussi les marais pour s'y nourrir; c'est le cas des Fauvettes (Grasmücken) et des Pouillots (Laubsänger) qui vagabondent en petites troupes durant tout

l'été entre le lac et les forêts de l'arrière-pays, et celui de la Mésange bleue (Blaumeise) qui rejoint en nombre les roseaux du lac en hiver. Les chiffres du tableau II témoignent de ce phénomène chez la Fauvette à tête noire et les Pouillots.

2.3.2 Dortoirs

En toutes saisons, mais particulièrement en fin d'été, les marais, et surtout les roselières, abritent chaque soir des dizaines de milliers d'oiseaux qui viennent y chercher un refuge pour passer la nuit.
Chez l'Hirondelle de cheminée (Rauchschwalbe), les jeunes et la plupart des adultes ayant fini de nicher se rassemblent en troupes, parfois de plusieurs milliers d'individus, pour venir dormir dans les roseaux; les chiffres de capture du tableau II soulignent ce phénomène. Il en va de même de l'Etourneau (Star), alors que les effectifs sont moindre chez l'Hirondelle de rivage (Uferschwalbe), la Bergeronnette grise (Bachstelze) et le Verdier (Grünfink). En automne et au printemps ce phénomène se mêle étroitement à celui de la migration, et les dortoirs s'enrichissent de nombreuses espèces; enfin, en hiver, le Pipit spioncelle (Wasserpieper), le Bruant proyer (Grauammer), l'Etourneau et le Verdier viennent en nombre le soir au marais, après s'être alimentés dans les champs durant la journée.

2.3.3 Le cas du Harle bièvre

Le Harle bièvre (Gänsesäger) est un canard piscivore qui ne niche qu'autour de quelques grands lacs du Plateau suisse; au bord du lac de Neuchâtel, il se reproduit presque exclusivement dans les falaises et les arbres des forêts de l'arrière-pays. Dès leur éclosion, les jeunes migrent vers le lac sous la conduite de leur mère; incapables de voler, les poussins accomplissent, à patte, la distance souvent importante qui les sépare du lac. La présence d'une barrière continue entre le lac et leurs lieux de reproduction représenterait pour eux un obstacle infranchissable; il serait à craindre que celle-ci n'entraîne une rapide diminution des effectifs. Le phénomène est du reste identique chez certains Ca-

nards colverts (Stockenten), mais ici le maintien de l'espèce est moins problématique, car cette espèce se reproduit également en nombre dans le marais.

## 2. Les oiseaux nicheurs

Nous définirons ce groupe comme l'ensemble des oiseaux nicheurs probables, tel qu'il a été établi pour l'Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse, qui sera édité dans le courant de 1978 sous la direction de la Station Ornithologique Suisse.
En divisant la Suisse en 464 quadrats de 100 km$^2$, cet atlas permet de connaître la répartition exacte de chaque espèce d'oiseau, donc d'établir des comparaisons entre le nombre des espèces nicheuses de différents régions.

### 3.1 Valeur comparée de l'avifaune de la région du lac de Neuchâtel avec celle d'autres régions du Plateau suisse

Nous avons établi cette comparaison d'abord pour l'ensemble des espèces, puis seulement pour celles qui sont étroitement liées aux marais.

#### 3.1.1 Comparaison d'ensemble

Dans le tableau IV, nous comparons le nombre moyen des espèces nicheuses et nicheuses probables des 5 carrés qui recouvrent la région du lac de Neuchâtel - soit une surface de 500 km$^2$ -, avec les nombres obtenu dans quatre autres régions de même dimensions sur le Plateau suisse. Ces quatre régions ont été choisies de manière à représenter l'ensemble du Plateau: La première est située au bord du Léman (région Lausanne-Nyon), la seconde dans l'ouest du Plateau (Gros de Vaud), la troisième au centre nord de la Suisse (Sud de Baden) et la quatrième au bord du lac de Constance (partie suisse). Il ressort clairement de cette comparaison que la région du lac de Neuchâtel est beaucoup plus riche en espèces d'oiseaux nicheurs que toute autre région de même dimension sur le Plateau. Cet enrichissement, de l'ordre de 10 à 30 % suivant la région de comparaison, est dû pour l'essentiel aux très grandes surfaces, naturelles ou peu

TABLEAU IV: Comparaison entre avifaunes nicheuses de différentes régions.
Moyenne des espèces nicheuses dans 5 carrés de 100 $km^2$

| Lieux | Lac de Neuchâtel | Lac Léman | Ouest du Plateau | Centre-Nord du Plateau | Lac de Constance |
|---|---|---|---|---|---|
| Nombre moyen d'espèces d'oiseaux nicheurs 500 $km^2$ | 102,4 | 89,2 | 70,0 | 84,6 | 74,4 |
| % de différence avec le lac de Neuchâtel | | -12,9 | -31,6 | -17,4 | -27,3 |

TABLEAU V: Comparaison entre différents marais.
Nombre d'espèces nicheuses par famille.

| Familles: | Lac de Neuchâtel | Lac Léman | Etang de Chavornay | Marais de Wauwil | Lac de Constance |
|---|---|---|---|---|---|
| Grèbes | 3 sp.nich. | 3 sp.nich. | 2 sp.nich. | 0 sp.nich. | 3 sp.nich. |
| Ardéidés | 4 | 2 | 4 | 1 | 3 |
| Anatidés | 7 | 5 | 5 | 2 | 9 |
| Râllidés | 6 | 3 | 5 | 3 | 4 |
| Limicoles | 1 | 3 | 1 | 1 | 5 |
| Laridés | 5 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| Sylviidés | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 |
| Autres passereaux | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Total espèces | 34 sp.nich. | 23 sp.nich. | 23 sp.nich. | 11 sp.nich. | 33 sp.nich. |

aménagées, qui ont subsisté dans cette région. A cet égard, toute la région du lac, y compris son arrière-pays, mériterait une sauvegarde efficace.

3.1.2 Comparaison entre avifaunes palustres

Dans le tableau V, nous avons comparé le nombre des espèces nicheuses, par famille, de différents marais de notre pays. Là aussi, les résultats montrent clairement qu'à l'exception du lac de Constance, le lac de Neuchâtel est plus riche en espèces palustres que les autres marais de notre pays. Quant au résultat du lac de Constance, il est trompeur, car bon nombre des espèces qui y nichent, le font à l'extérieur de nos frontières; la partie suisse du lac n'abrite qu'une minorité de celles-ci. Ce tableau cependant ne tient pas compte des différences de surface entre ces lieux; il est bien clair que le marais de Wauwil, avec ses 26 hectares, ou même les quelques roselières du Léman, ne peuvent concurrencer les 2000 hectares de la rive Sud du lac de Neuchâtel. Là encore, c'est essentiellement grâce à leur surface unique en Suisse que les marais de la rive Sud abritent un nombre d'espèces palustres supérieur à celui de toute autre région de notre pays.

3.2 Avifaune des parties boisées de la rive Sud

Comme nous l'avons vu dans l'Introduction de ce rapport, une partie importante des marais de la rive Sud se sont transformés en forêts par atterrissement naturel; ces forêts se localisent essentiellement dans la bordure interne du marais et, par endroits, sur les dunes de sable qui se sont formées entre le lac et les marais. Ces groupements forestiers sont encore complétés par les forêts de pente qui se sont constituées sur les anciennes falaises au fur et à mesure de leur érosion. Au total, ils forment un ensemble de près de 1000 hectares.

Grâce à la diversité de leurs milieux, forêts humides et pinèdes en bas, frênaies, hêtraies et forêts mixtes dans les côtes, les forêts de la rive Sud du lac de Neuchâtel abritent une soixantaine d'espèces nicheuses, soit la grande majorité des espèces forestières qu'on rencontre sur le Plateau suisse.

3.2.1 Aspect qualitatif

Parmi ces soixante espèces forestières nicheuses le long de la rive, plusieurs sont peu communes en Suisse. Nous avons analysé dans le tableau VI le statut de 17 d'entre elles. Après avoir établi leur fréquence d'apparition dans les carrés de l'Atlas en Suisse, puis le long de la rive Sud (colonnes 1 à 3), nous avons calculé le rapport en % entre les carrés occupés le long de la rive et ceux occupés en Suisse (colonne 4). Il est intéressant de mettre en relation les chiffres de cette quatrième colonne avec le rapport normal de surface entre les carrés du lac et ceux du reste de la Suisse, rapport égal à 1,3 % (6/464). On peut conclure de la première partie de ce tableau que les forêts de la rive Sud abritent 3 espèces très rares en Suisse (moins de 10 % de présence dans les carrés de l'Atlas); ce sont le Héron bihoreau (Nachtreiher), la Pie-grièche grise (Raubwürger) et le Pic mar (Mittelspecht). Toutes les autres, à l'exception du Pouillot fitis (Fitis) et de la Bondrée (Wespenbussard), ont un taux de présence dans ces carrés inférieur à 40 %; elles sont donc peu fréquentes. De la seconde partie, nous retiendrons que les forêts de la rive Sud constituent un milieu privilégié pour ces espèces, puisque les carrés qui concernent le lac représentent en moyenne 6,1 % des quadrats occupés en Suisse, alors que le rapport normal serait de 1,3 %.

3.2.2 Aspect quantitatif

Nous n'avons pas encore abordé ce problème dans ce rapport; c'est pourtant un facteur très important: car il serait nécessaire de savoir, non seulement quelles espèces nichent le long de la rive Sud, mais également combien de couples de chacune de ces espèces il y a. Malheureusement aucune étude quantitative n'a été entreprise jusqu'à ce jour dans ces forêts; cependant, les très vastes étendues à disposition permettent d'affirmer qu'une comparaison quantitative accentuerait encore la valeur de ce milieu par rapport à toute autre région de notre pays. En voici deux exemples:

Héron cendré (Fischreiher): Les deux colonies de la rive Sud, avec respectivement 70 et 80 couples nicheurs, sont les deux

TABLEAU VI: Comparaison entre le statut en Suisse et le long de la rive Sud de 17 espèces forestières.

| ESPECES | | quadrats occupés en Suisse | | quadrats occupés le long de la rive Sud (sur 6) | Importance en % des quadrats occupés le long de la rive Sud |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Nombre sur 464 | En % | | |
| Héron cendré | Fischreiher | 117 | 25,2 | 4 | 3,4 |
| Héron bihoreau | Nachtreiher | 4 | 0,9 | 1 | 25,0 |
| Harle bièvre | Gänsesäger | 47 | 10,1 | 5 | 10,6 |
| Bondrée apivore | Wespenbussard | 188 | 40,5 | 4 | 2,1 |
| Faucon hobereau | Baumfalke | 92 | 19,8 | 5 | 5,4 |
| Bécasse des bois | Waldschnepfe | 137 | 29,5 | 5 | 3,6 |
| Pigeon colombin | Hohltaube | 111 | 23,9 | 6 | 5,4 |
| Tourterelle des bois | Turteltaube | 105 | 22,6 | 6 | 5,7 |
| Pic cendré | Grauspecht | 164 | 35,3 | 6 | 3,7 |
| Pic épeichette | Kleinspecht | 152 | 32,8 | 6 | 3,9 |
| Pic mar | Mittelspecht | 45 | 9,7 | 2 | 4,4 |
| Pie-grièche grise | Raubwürger | 33 | 7,1 | 2 | 6,1 |
| Traquet pâtre | Schwarzkehlchen | 79 | 17,0 | 4 | 5,1 |
| Rossignol | Nachtigall | 124 | 26,7 | 6 | 4,8 |
| Hypolais ictérine | Gelbspötter | 72 | 15,5 | 5 | 6,9 |
| Pouillot fitis | Fitis | 238 | 51,3 | 6 | 2,5 |
| Loriot | Pirol | 137 | 29,5 | 6 | 4,4 |

plus grandes de Suisse.

Milan noir (Schwarzmilan): La densité de ce rapace à proximité du lac est nettement supérieure à celle de toute autre région de notre pays et même, semble-t-il, à celle de toute autre région d'Europe.

## 3.3 Avifaune des marais

Après une brève description des différents groupements végétaux qui abritent l'avifaune des marais, nous aborderons celle-ci d'un point de vue qualitatif puis quantitatif.

### 3.3.1 La végétation des marais

La ceinture marécageuse de la rive Sud comprend plusieurs groupements végétaux de flore et de structure très différentes. L'importance et la répartition de ceux-ci dépendent à la fois du niveau de l'eau et de la nature du terrain. (La description de ces associations se trouve dans le rapport joint aux cartes de la végétation adressées à la division fédérale de la protection de la nature et du paysage en 1977). Dans la figure I, nous avons établi une coupe transversale théorique de cette ceinture qui tient compte de chacun de ces groupements: en partant du lac, nous obtenons la zonation suivante:

- Premièrement des Roselières Lacustres; elles forment la zone de contact entre le lac et les marais; ces roselières sont actuellement en forte régression suite à des phénomènes conjugués d'érosion des rives et d'eutrophisation de l'eau.
- Puis une Dune Littorale, formée par l'accumulation de matériaux en provenance du lac; le plus souvent boisée, celle-ci peut également être recouverte d'associations palustres qu'on regroupe sous le terme général de Pseudoroselières.
- A l'abri de cette dune, plus ou moins séparée du lac, on trouvait autrefois une chaîne quasi ininterrompue d'étangs; ils sont aujourd'hui en grande partie comblés par des associations végétales où le roseau domine et qu'on regroupe sous le terme général de Roselières Intérieures.
- Puis à l'intérieur, on rencontre deux nouvelles associations, d'écologie très proche, mais de structures très différentes: la

FIGURE I: Zonation approximative de la végétation; région de Champittet-Yverdon.

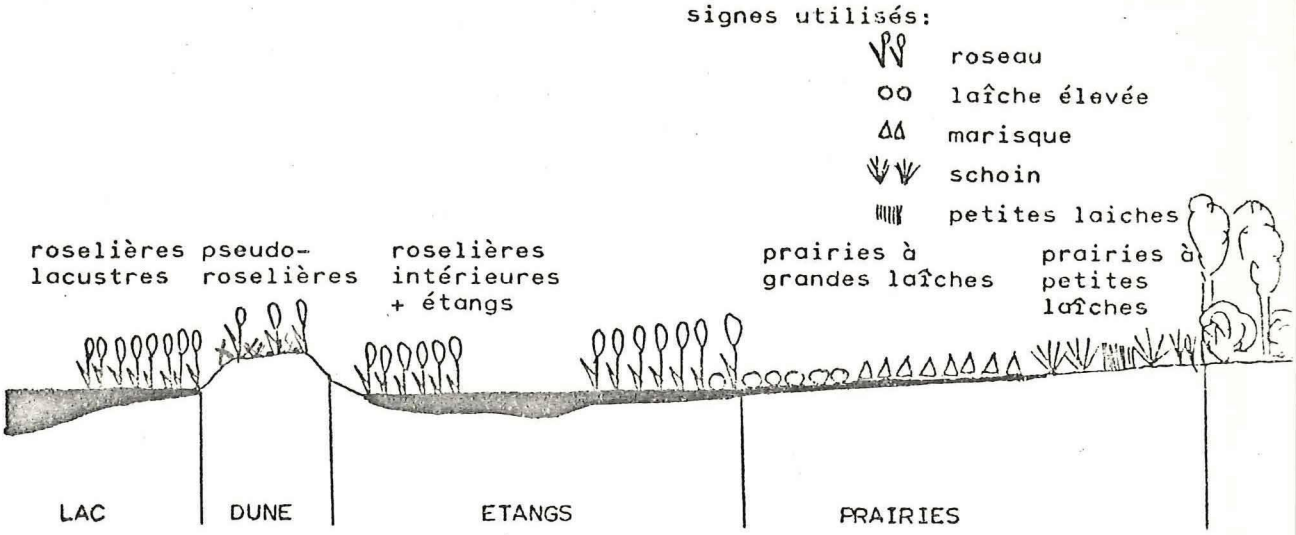



TABLEAU VII: Répartition des espèces en fonction de la végétation.
*: reproduction rare ***: reproduction fréquente
**: reproduction régulière ****:reproduction très fréquente

| ESPECES | Bancs de sables + îlots | Rose-lières lacustres | Dunes | Etangs + roselières intér. | Prairies à grande laîches | Prairies petites laîches |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Grèbe huppé | | **** | | *** | | |
| Grèbe castagneux | | * | | *** | | |
| Héron pourpré | | | | * | | |
| Blongios | | * | | ** | | |
| Cygne | | ** | * | * | | |
| Canard colvert | | * | ** | ** | ** | * |
| Autres canards | | * | | ** | | |
| Râle d'eau | | * | | *** | * | |
| Marouettes | | | | * | | |
| Poule d'eau | | * | | *** | * | |
| Foulque | | **** | | *** | * | |
| Vanneau huppé | | | | | * | * |
| Bécassine des marais | | | | | * | * |
| Goélands | * | | | | | |
| Mouettes | ** | | | | | |
| Sterne pierregarin | ** | | | | | |
| Bergeronette printanière | | | | | * | * |
| Locustelle luscinoïde | | | | ** | *** | |
| Locustelle tachetée | | | | | *** | ** |
| Rousserolle verderolle | | | * | | * | * |
| Rousserolle effarvatte | | ** | ** | **** | ** | |
| Rousserolle turdoïde | | *** | | *** | | |
| Mésange à moustaches | | | | ** | | |
| Bruant des roseaux | | * | * | ** | *** | ** |

prairie à Marisque, avec son enchevêtrement dense de feuilles coupantes, et la prairie à Laîche élevée et ses touffes en gros monticules, qu'on nomme touradons. Elles forment ensemble la prairie à Grandes Laîches.

- Enfin tout à l'intérieur, jusqu'à la limite des arbres, la prairie à Petites Laîches qui comprend trois associations principales, la prairie à Petites Laîches au sens strict, la prairie à Choin et la prairie à Canche Bleue.

### 3.3.2 Aspect qualitatif

L'avifaune des marais est très spécialisée; il en résulte qu'elle est souvent strictement inféodée non seulement aux marais eux-mêmes, mais encore à un seul des groupements végétaux que nous venons de décrire. Chacun d'entre eux abrite plusieurs espèces rares, c'est pourquoi ils méritent tous une même protection. Dans le tableau VII, nous donnons la répartition de la plupart de ces espèces au sein de la végétation.

Dans le tableau VIII, nous avons analysé le statut des 31 espèces paludéennes, nicheuses et nicheuses probables le long de la rive Sud du lac de Neuchâtel d'après l'Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse. Ce tableau est construit sur le même modèle que le tableau VI.

Sur les 31 espèces présentes, 19 soit le 61,3 %, sont des nicheurs très rares en Suisse (moins de 10 % de présence dans les quadrats de l'Atlas); bien plus, 4 de ces espèces ne nichent en Suisse que le long de cette rive, ce sont les Goélands argentés et cendrés (Silber- und Sturmmöve), la Mouette mélanocéphale (Schwarzkopfmöwe) et la Mésange à moustaches (Bartmeise). Toutes les autres espèces, à l'exception de la Foulque (Blässhuhn) et de la Poule d'eau (Teichhuhn), sont peu fréquentes, puisqu'elles nichent dans moins de 40 % des quadrats de l'Atlas. Quant au pourcentage des quadrats occupés en Suisse, la rive Sud représente en moyenne le 23,9 % de ceux-ci. Cette analyse met clairement en évidence l'importance capitale des marais du lac de Neuchâtel pour la sauvegarde en Suisse de l'avifaune palustre.

TABLEAU VIII: Comparaison entre le statut en Suisse et le long de la rive Sud de 31 espèces des marais.

| ESPECES | | quadrats occupés en Suisse | | quadrats occupés le long de la rive Sud (sur 6) | Importance en % des quadrats occupés |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Nombre sur 464 | En % | | |
| Grèbe huppé | Haubentaucher | 117 | 25,2 | 6 | 5,1 |
| Grèbe à cou noir | Schwarzhalstaucher | 6 | 1,3 | 1 | 16,7 |
| Grèbe castagneux | Zwergtaucher | 130 | 28,0 | 6 | 4,6 |
| Héron pourpré | Purpurreiher | 7 | 1,5 | 4 | 57,1 |
| Blongios nain | Zwergdommel | 43 | 9,3 | 6 | 14,0 |
| Cygne tuberculé | Höckerschwan | 144 | 31,0 | 6 | 4,2 |
| Sarcelle d'hiver | Krickente | 24 | 5,2 | 2 | 8,3 |
| Sarcelle d'été | Knäkente | 17 | 5,0 | 3 | 17,6 |
| Canard chipeau | Schnatterente | 8 | 1,7 | 1 | 12,5 |
| Fuligule morillon | Reiherente | 30 | 6,5 | 1 | 3,3 |
| Râle d'eau | Wasserralle | 98 | 21,1 | 6 | 6,1 |
| Marouette ponctuée | Tüpfelsumpfhuhn | 11 | 2,4 | 1 | 9,1 |
| Marouette poussin | Kleines Sumpfhuhn | 8 | 1,7 | 4 | 50,0 |
| Râle des genêts | Wachtelkönig | 13 | 2,8 | 1 | 7,7 |
| Poule d'eau | Teichhuhn | 193 | 41,6 | 6 | 3,1 |
| Foulque | Blässhuhn | 204 | 44,0 | 6 | 2,9 |
| Vanneau huppé | Kiebitz | 110 | 23,7 | 5 | 4,5 |
| Bécassine des marais | Bekassine | 26 | 5,6 | 4 | 15,4 |
| Goéland argenté | Silbermöwe | 1 | 0,2 | 1 | 100 |
| Goéland cendré | Sturmmöwe | 1 | 0,2 | 1 | 100 |
| Mouette mélanocéphale | Schwarzkopfmöwe | 1 | 0,2 | 1 | 100 |
| Mouette rieuse | Lachmöwe | 14 | 3,0 | 2 | 14,3 |
| Sterne pierregarin | Flusseeschwalbe | 11 | 2,4 | 2 | 18,2 |
| Bergeronette printanière | Schafstelze | 45 | 9,7 | 2 | 4,4 |
| Locustelle luscinoïde | Rohrschwirl | 18 | 3,9 | 6 | 33,0 |
| Locustelle tachetée | Feldschwirl | 62 | 13,4 | 6 | 9,7 |
| Rousserolle verderolle | Sumpfrohrsänger | 173 | 37,3 | 4 | 2,3 |
| Rousserolle effarvatte | Teichrohrsänger | 161 | 34,7 | 6 | 3,7 |
| Rousserolle turdoïde | Drosselrohrsänger | 71 | 15,3 | 6 | 8,5 |
| Mésange à moustaches | Bartmeise | 4 | 0,9 | 4 | 100 |
| Bruant des roseaux | Rohrammer | 177 | 38,1 | 6 | 3,4 |

### 3.3.3 Aspect quantitatif

Nous avons entrepris l'année dernière une analyse de la densité des oiseaux nicheurs de ces marais en fonction des différents groupements végétaux. Cependant, nous n'avons pas encore suffisament exploité ces données pour oser risquer une estimation globale du nombre des couples de chacune de ces espèces le long de la rive. Dans le tableau IX, nous nous contenterons de fournir le nombre des couples et la densité pour 10 hectares de deux parcelles d'étude. Mais quoiqu'il en soit, il n'est pas exagéré d'estimer que, grâce aux grandes surfaces marécageuses dont elle dispose, la rive Sud du lac de Neuchâtel abrite la majorité des couples nicheurs en Suisse de plusieurs de ces espèces.

## 4. Considérations finales

La rive Sud du lac de Neuchâtel constitue aujourd'hui, de par sa surface et la diversité de ses milieux, un des derniers paysages naturels du Plateau suisse et la dernière zone marécageuse d'importance de notre pays.

Arrêt indispensable pour de nombreux migrateurs, site important d'hivernage, elle apporte nourriture et protection à de nombreuses espèces même non paludéennes.

Du lac aux forêts de pente, les nombreux milieux qui se sont constitués abritent une avifaune nicheuse riche et diversifiée. Maintes espèces rares y trouvent un de leurs derniers refuges en Suisse et les autres un site intact de grande dimension qui leur permet de s'y reproduire dans des nombres inconnus ailleurs dans notre pays.

C'est pourquoi la rive entière, relique unique et miraculeusement sauvegardée des vastes étendues marécageuses qui recouvraient autrefois le Plateau suisse, mérite une protection totale et efficace.

TABLEAU IX: Nombre des couples et densité des oiseaux nicheurs de deux parcelles d'étude.
(Données personnelles inédites; printemps 1976)

| PARCELLES D'ETUDE | | ETANGS DE CHAMPITTET (Yverdon) Surface d'étude: 6 ha Mosaïque d'étangs et de roselières intérieures avec 1 ha. de prairies à grandes laiches | | RESERVE DE CHEYRES Surface d'étude: 7 ha Mosaïque de prairies à grandes et à petites laiches | |
|---|---|---|---|---|---|
| ESPECES | | Nombre de couples | Densité pour 10 ha. | Nombre de couples | Densité pour 10 ha. |
| Grèbe huppé | Haubentaucher | env. 60 | 100 | - | - |
| Grèbe castagneux | Zwergtaucher | 5 | 8 | - | - |
| Blongios | Zwergdommel | 2 | 3 | - | - |
| Colvert | Stockente | env. 3 | 5 | env. 2 | 3 |
| Cygne | Höckerschwan | 1 | 2 | - | - |
| Râle d'eau | Wasserralle | 5 | 8 | - | - |
| Poule d'eau | Teichhuhn | 5 | 8 | - | - |
| Foulque | Blässhuhn | env. 15 | 25 | - | - |
| Bécassine des marais | Bekassine | - | - | 2 | 3 |
| Coucou | Kuckuck | env. 2 | 3 | env. 2 | 3 |
| Locustelle luscinoïde | Rohrschwirl | 5,5 | 9 | 6 | 9 |
| Locustelle tachetée | Feldschwirl | 0,5 | 1 | 4,5 | 6,5 |
| Rousserolle effarvatte | Teichrohrsänger | env. 50 | 83 | - | - |
| Rousserolle turdoïde | Drosselrohrsänger | 9,5 | 16 | - | - |
| Bruant des roseaux | Rohrammer | 6 | 10 | 7 | 10 |

## 5. Bibliographie

BAULA, R., SERMET, E. (1975): Le passage des Limicoles à Yverdon. Nos oiseaux 33: 1-48

LEUZINGER, H. (1976): Inventar der Schweizer Wasservogelgebiete von internationaler und nationaler Bedeutung. Der Ornithologische Beobachter 73: 147-194

- - Rapport joint à la cartographie de la végétation de la rive Sud-Est du lac de Neuchâtel pour la division fédérale de la protection de la nature et du paysage 1977.

# BATRACIENS DE LA RIVE SUD DU LAC DE NEUCHATEL

K. Grossenbacher, Muséum d'histoire naturelle, Berne

On a procédé au cours des dernières années, dans le canton de Vaud (direction Guy Berthoud, Yverdon) comme dans celui de Berne (direction Kurt Grossenbacher, Berne), à des inventaires détaillés d'Amphibiens qui permettent d'établir une comparaison avec la population d'Amphibiens de la rive Sud du lac de Neuchâtel. Les habitats et lieux de ponte à prendre en considération se trouvent surtout dans les zones riveraines entre Yverdon, Yvonand et Cheyres d'une part et celles entre Chevroux, Portalban et Cudrefin de l'autre. Issues de zones d'atterrissement des rives lacustres, les deux se composent de zones contiguës extrêmement larges pour notre région. Elles sont parsemées de mares petites et moyennes qui constituent d'excellents lieux de ponte. Grâce à l'étendue de la superficie humide, diverses espèces peuvent vivre toute l'année sur l'ensemble de la zone riveraine. D'autres s'éloignent naturellement quelque peu du rivage; dans la région de Cudrefin, elles peuvent le faire sans être trop dérangées. Entre Yverdon et Yvonand par contre, on assiste depuis des années, surtout au printemps mais au fond l'année durant, à de déplorables massacres d'Amphibiens sur la route cantonale. Depuis des années également, on poursuit des sauvetages qui toutefois, vu le si long parcours, se révèlent très difficiles et d'une efficacité tout au plus partielle. Les populations de Batraciens sont si grandes ici qu'il n'y a pas à craindre de les voir disparaître. Mais elles sont terriblement décimées an par an.

Dans les zones étudiées, on a constaté la présence des Amphibiens suivants:

dans les deux régions: Triton alpestre, Triton crêté, Triton lobé, Triton palmé, Sonneur, Crapaud accoucheur, Crapaud commun, Rainette verte, Grenouille rousse, Grenouille verte.

seulement à Cudrefin: Crapaud calamite

seulement entre Yverdon et Yvonand: Salamandre tachetée, Grenouille agile, Grenouille rieuse

Soit la totalité des espèces de batraciens vivant actuellement en Suisse aux basses altitudes.

Un territoire de cette étendue, il n'y en a ni dans le Seeland ni même sur tout le Plateau suisse jusqu'au lac de Constance. Dans le Seeland, seule la région de l'ancienne Aar entre Aarberg et Büren (y compris le Häftli et l'ancien canal de la Thielle à Meienried) peut lui être comparée. Avant la correction de l'Aar, et un certain temps après, les conditions devaient être semblables à celles des rives du lac de Neuchâtel. Mais depuis, le cours de l'Aar a été tellement resserré et entravé qu'il n'existe plus que quelques stations restreintes d'Amphibiens où l'on trouve neuf espèces au maximum. Le cours de l'ancienne Aar mis à part, les zones humides d'une superficie de plus d'un ha sont bien rares dans le Seeland bernois; quant aux territoires dépassant un $km^2$, il n'y en a aucun.

La rive du lac de Neuchâtel n'a certes pas été, elle non plus, tout à fait épargnée par les interventions de l'homme (fauche des roseaux, tourisme et installations de camping, abaissement du niveau du lac). C'est précisément la 2ème correction des eaux du Jura qui a infligé les altérations les plus graves à ce territoire; marécages à fond plat et mares ont été asséchés pour la plupart et ne peuvent donc plus servir à la ponte. Néanmoins les zones humides de cette région ont subi bien moins d'interventions que dans le reste du Plateau suisse; cela les rend propices à l'existence de communautés naturelles. L'étendue du territoire continu permet encore aujourd'hui un échange d'individus parmi les diverses populations ou bien la migration d'une population d'une station devenue défavorable à une autre plus accueillante. Il y a peu de biotopes où c'est encore possible.

Tous nouveaux travaux de construction, routiers ou autres, dans ce territoire porteraient une atteinte grave et irréparable à un paysage d'importance nationale. Il faut donc s'y opposer à tout prix.

# L'INCIDENCE DU TRONÇON YVERDON - MORAT DE LA N1 SUR LA PROTECTION DE LA NATURE ET DU PAYSAGE ENTRE LE LAC DE NEUCHATEL ET LA SINGINE

H. Bienz, Secrétariat de la Ligue suisse pour la protection de la nature, Bâle

## 1. Objet

Le présent rapport a pour but d'évaluer, du point de vue de la protection de la nature, les répercussions qu'aurait le tronçon Yverdon-Morat de la N1 sur la partie Nord du Plateau suisse occidental, depuis le lac de Neuchâtel jusqu'aux gorges du Schwarzwasser et de la Singine. Il ne sera donc pas limité à la superficie contiguë au tracé de cette autoroute.

## 2. Méthode

Nos considérations se basent sur deux importants inventaires nationaux dans le domaine de la protection de la nature et du paysage:

1) l'inventaire des réserves et monuments naturels de la Suisse (LSPN);
2) l'inventaire des paysages et des sites naturels d'importance nationale qui méritent d'être protégés (appelé aussi inventaire CPN).

Les territoires compris dans ces inventaires sont soit hachurés, soit fortement encadrés de noir sur la carte à l'échelle de 1:250'000 jointe à ce rapport. Il ne nous a pas semblé opportun de marquer plus particulièrement les territoires déjà sous réserve. Nous estimons en effet qu'une discussion de ce tronçon de route nationale doit embrasser aussi bien les sites protégés que ceux qui ne le sont pas encore.

Qu'il nous soit permis de donner quelques explications sur ces inventaires; cela permettra de mieux comprendre la carte. L'inventaire des réserves et monuments naturels de la Suisse a été établi par la Ligue suisse pour la protection de la nature sur demande de la Confédération, et il a été mis à jour au fur et à mesure pour tenir compte de nouvelles circonstances. Sa fonction est d'enregistrer tous les territoires déjà protégés, mais aussi ceux qui, bien que dignes de sauvegarde, ne jouissent pas encore d'une protection légale. Fondé le plus souvent sur des avis d'experts, il comprend toutes les réserves et monuments naturels d'importance nationale, cantonale, régionale et locale. Les données acquises sont reportées sur des feuilles

Légende

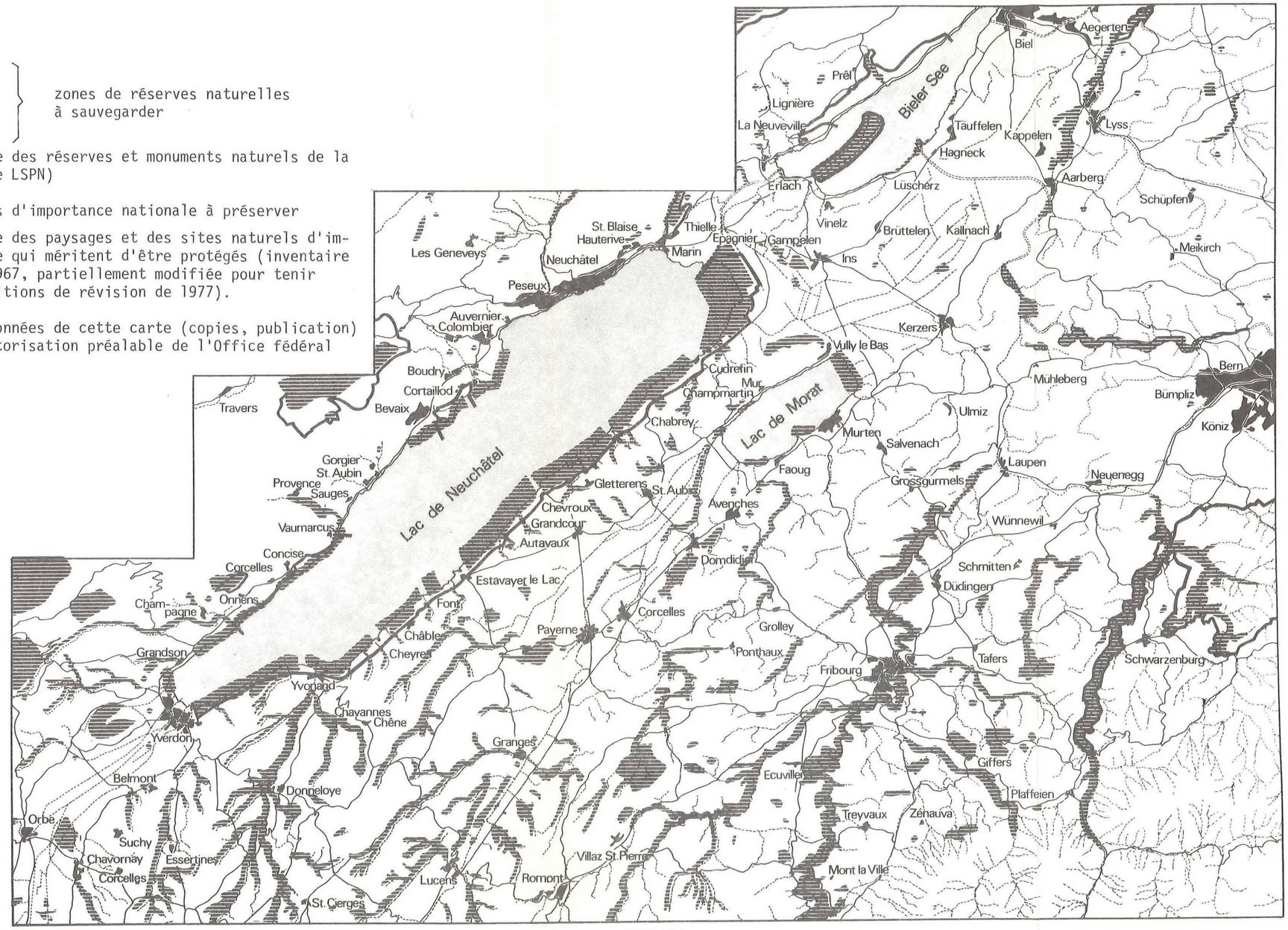
Grandes
Petites
} zones de réserves naturelles à sauvegarder

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

d'inventaire et sur des cartes nationales à l'échelle de 1:25'000. Les travaux ont suffisamment progressé pour permettre de distribuer des copies aux destinataires prévus, mais il ne faudrait pas en conclure que tout est terminé et qu'il n'y a plus rien à faire. Au contraire, il faut se représenter qu'il existe encore des lacunes, que les renseignements n'étaient pas complets, toujours et partout, à l'époque où on les avait pris et aussi que certains sites ont subi depuis lors des changements qui nécessitent la mise au point des inventaires.

L'inventaire des paysages et des sites naturels d'importance nationale qui méritent d'être protégés est l'oeuvre commune du Club alpin suisse, de la Ligue suisse du patrimoine national et de la Ligue suisse pour la protection de la nature. Ces associations en ont délégué l'établissement à une commission constituée à cet effet. La deuxième édition révisée a été publiée en 1967, et un remaniement complet est en cours depuis 1971.

Cet inventaire, connu aussi sous le nom d'inventaire CPN, embrasse tous les paysages et les sites naturels pour lesquels la Suisse est célèbre. Il comprend en outre les types de paysages et d'écosystèmes d'importance nationale. Enfin, on y trouve les paysages qui se prêtent particulièrement bien aux excursions et dont le charme naturel délasse ceux qui viennent en jouir. A l'encontre de l'inventaire des réserves et monuments naturels de la Suisse, l'inventaire CPN se borne à enregistrer les objets d'importance nationale, mais d'autre part il va au-delà en ce sens qu'il saisit le paysage entier et non seulement la réserve naturelle dans son étroite acceptation.

L'inventaire CPN lui non plus ne doit pas être considéré comme terminé. C'est précisément le remaniement en cours qui a décelé des objets inconnus jusqu'alors mais dont l'importance nationale ne saurait faire de doute.

Cette digression sur les inventaires qui ont servi de base au rapport complémentaire a pour but de faire ressortir que le sujet de l'étude en discussion peut fort bien comporter des lacunes de connaissances, que ces lacunes existent très probablement en fait et qu'elles ont été reportées sur la carte à l'échelle de 1:250'000. Précisons ici qu'il existe sans doute des zones dignes de sauvegarde en dehors des territoires et fortement encadrés de noir, terri-

toires à considérer comme tabous. C'est en tenant compte de ces faits qu'il convient de juger les résultats esquissés dans les chapitres qui vont suivre.

## 3. Résultats

Prenant les données des deux inventaires et de la carte en annexe comme base, nous voudrions maintenant retenir les faites suivants:

### 1) Etangs de Chavornay

Au nord de Chavornay, dans la plaine d'Orbe intensivement cultivée, se trouve une magnifique zone humide à laquelle une importance nationale doit être attribuée sans aucun doute. Il s'agit d'un groupe d'étangs et de marécages peu profonds qui sont le résidu de carrières d'argile dont l'exploitation prit fin en 1974. Depuis, cet endroit est devenu le plus précieux habitat de l'avifaune sur tout le Plateau suisse. Il joue un rôle d'extrême importance en tant que lieu de couvaison, de repos et aussi d'hivernage pour maintes espèces dont quelques-unes sont rares.

### 2) Rive droite du lac de Neuchâtel

D'Yverdon à l'embouchure du canal de la Thièle s'étend sur la rive droite du lac de Neuchâtel la plus grande roselière non seulement de la région mais de toute la Suisse. Cette région unique doit son existence à la correction des eaux du Jura. Bien qu'elle ait eu à subir récemment une forte pression touristique, sa valeur pour la faune et la flore n'en demeure pas moins inestimable. On peut même lui attribuer une valeur ornithologique internationale en tant que lieu de couvaison, de repos et d'hivernage pour nombre d'espèces d'oiseaux, dont quelques-unes très rares. Mais Batraciens, Reptiles, Insectes et Mammifères y trouvent également les conditions nécessaires à la vie qu'ils ont perdues ailleurs. Enfin, ne négligeons pas les falaises qui constituent une transition entre les roselières et le plateau molassique qui les surplombe. Certains affleurements donnent de bonnes indications sur la constitution géologique de la région. Cette variété d'aspects tant au point de vue des sciences naturelles qu'à celui du paysage, a valu à la rive droite du lac de Neuchâtel d'être incluse dans l'inventaire CPN.

3) Réseau de ruisseaux et de gorges et bocages entre le lac de Neuchâtel et la Broye

Le terrain molassique borné à l'ouest par le lac de Neuchâtel et la plaine d'Orbe, à l'est par la plaine entre Avenches et Payerne et par la Broye, se distingue par un réseau serré de ruisseaux parfois profondément enfoncés au-dessous du sol.Il existe encore dans cette région de nombreuses eaux non corrigées qui ont gardé leurs rives naturelles. Il existe encore des ruisseaux dont les méandres sont bordés de fourrés naturels ou qui coulent au fond de "cañons" aux pentes abruptes et boisées. Au sein d'une territoire à cultures intensives, ce réseau moins touché par l'activité humaine est d'une importance écologique primordiale.

Outre ce réseau de ruisseaux, on observe une abondance de haies qui, de même que la végétation des rives, sont essentielles à beaucoup d'oiseaux, d'insectes et de petits mammifères, mais aussi aux champs cultivés qu'elles protégent contre le vent et l'assèchement.

Comparé à d'autre régions du pays, ce territoire contient un nombre peu commun de bosquets, de groupes d'arbres, de haies vives et d'arbres isolés; il ne doit pas souffrir de réduction.

4) Plaine entre Avenches et Payerne

Dans cette région diverse et fortement exploitée, le peu qui reste de la vieille Broye et les méandres de l'Arbogne mérite qu'on le sauvegarde. Quoiqu'objets de modeste importance que l'on trouve ailleurs plus développés, on se doit de les protéger car ils représentent ici les derniers vestiges d'une nature intacte.

5) Haies, ruisseaux naturels, marécages et gorges entre la Broye et les Préalpes bernoises et fribourgeoises

Cette section de terrain molassique est limitée à l'ouest par la Broye et le lac de Morat; vers l'est, elle se dissipe en direction des Préalpes. De même que le territoire entre le lac de Neuchâtel et la Broye, elle se caractérise par la présence de nombreux ruisseaux naturels dont le cours tortueux est bordé de fourrés ou bien se fraie un chemin dans de profondes tranchées. Dans cette région, intensivement exploitée elle aussi, ce sont les bosquets, les haies vives et les arbres isolés qui donnent son cachet

au paysage, sans parler de plusieurs terrains marécageux ni des gorges que la Glâne, la Sarine, la Singine et le Schwarzwasser se sont creusées dans la molasse. En vue de ce qu'elles ont d'unique en Suisse, ces deux dernières gorges ont trouvé place dans l'inventaire CPN.

4. Conclusions sur le tronçon Yverdon-Morat de la N1

1. Exécuter ce projet de tronçon équivaudrait à détruire la zone humide de valeur internationale la plus grande de toute la région, voire même de la Suisse. Entre Yverdon et Yvonand, la construction entraînerait d'enormes travaux, l'autoroute devrait passer au-dessus de la zone de roseaux sur une chaussée en béton reposant sur une rangée de pilotis, également en béton, qu'il faudrait enfoncer jusqu'à 20 mètres de profondeur et ancrer dans le fond mou du lac.

2. L'art. 21 de la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage interdit d'essarter, de recouvrir ou d'anéantir d'autre manière la végétation des eaux publiques (telle que roselières, jonchères etc.). La construction prévue contreviendrait forcément à cet article.

   Selon l'art. 22 de la même loi, il appartient aux autorités cantonales compétentes d'autoriser la destruction de la végétation des rives si l'intérêt public l'exige. Pour autant que nous le sachions à présent, l'existence d'un tel intérêt est fort douteuse. Divers groupes d'experts, parmi eux la Commission de la conception globale des transports, sont d'avis que le tronçon Morat - Yverdon de la N1 n'est pas nécessaire à la circulation pour le moment. Selon eux, le volume du trafic ne justifie pas, pour relier la Suisse alémanique à la Suisse romande, la construction de trois autoroutes (N5, N1, N12), si proches l'une de l'autre.

3. Du point de vue de la protection de la nature, reculer le tracé vers l'intérieur serait préférable, mais cela ne manquerait pas non plus de détruire des territoires de la plus grande valeur pour les sciences naturelles et le paysage. Ne serait naturellement pas mise en cause la question de principe: Cette route est-elle vraiment essentielle à la circulation?

4. Non seulement la crainte de voir détruire des richesses naturelles et de paysages de premier rang, mais aussi l'absence d'une preuve d'utilité nous amènent à conclure que, tel qu'il est conçu aujourd'hui, le tronçon Morat - Yverdon de l'autoroute ne doit absolument pas être exécuté.

   Il sera toujours temps de reparler d'un autre tracé si la N5 et la N12 devenaient insuffisantes.

# ANALYSE D'UNE STRUCTURE SOCI-ECONOMIQUE: LA REGION DU LAC DE NEUCHATEL DANS LE CADRE DE LA SUISSE

Dr. M. Boesch, Centre de recherches de géographie économique, Ecole des hautes étude économiques de Saint-Gall

## 1. Introduction

L'étroite relation entre

- la qualité d'un territoire en tant que biotope d'espèces animales et végétales délicates
- et la pression exercée par les activités de l'homme

a déjà fait l'objet de plusieurs travaux. Dans cet ordre d'idées, il convient de distinguer deux plans:

a) le plan micro-écologique, c'est-à-dire l'étude de cette relation pour des populations exactement déterminées, dans des biotopes exactement circonscrits et dans le cas d'inverventions humaines spécifiques et sélectionnées (p.ex. l'étude sur les loutres);

b) le plan macro-écologique, c'est-à-dire l'étude de relations d'ordre général entre les grandeurs précitées et à un niveau d'agrégation plus élevé.

Notons ici que, par suite du rassemblement de grandeurs diverses, les recherches macro-écologiques ne permettent que des conclusions générales. Mais c'est précisément pour cela qu'elles se prêtent à des analyses d'ensemble et d'entrée en matière; elles indiquent les valeurs extrêmes et où l'on doit entamer les investigations de détail sur le plan micro-écologique.

Le présent rapport donne, au niveau d'agrégation des districts et pour tout le territoire suisse, un aperçu des pressions qu'exercent les activités de l'homme. Il entend donc mettre en évidence la situation relative de chaque district par rapport au champ de comparaison que fournit la Suisse dans son ensemble.

Dans ce dessein, il poursuit deux voies différentes qui, fait intéressant, mènent à des conclusions quasi identiques.

## 2. Indice de la pression d'activité socio-économique

Prenant comme base les considérations de E. Basler ("Strategie des Fortschrittes") sur des "atteintes à l'environnement" et les recherches de la "Bundesforschungsanstalt für Raumentwicklung" à Bonn (R.F.A.) au sujet des "aires de concentration", nous avons établi une série d'indices devant permettre de chiffrer le degré des atteintes à l'environnement. Elles ont toutes la formule générale suivante:

$$U = \frac{BAP}{F \cdot \eta}$$

avec
- $U$ = atteinte à l'environnement, pression d'activité
- $BAP$ = effet cumulé de la population et des lieux de travail
- $F$ = surface de référence
- $\eta$ = facteur d'efficacité

Tous les indices se rapportant au territoire d'étude "Suisse" étant hautement corrélés, un seul suffira à les représenter, soit:

$$U = \frac{B + AP}{F \cdot \varrho \cdot \sigma}$$

avec
- $B$ = population en 1970
- $AP$ = lieux de travail en 1970 dans les secteurs secondaire et tertiaire
- $F$ = surface protectrice
- $\varrho$ = facteur de développement 1950 - 1970
- $\sigma$ = facteur de concentration dans l'habitat

Le résultat de cette quantification est représenté sur la carte 1 et sera interprété au chapitre 4.

## 3. Base: analyse des facteurs

En analysant les facteurs de 16 variables, nous avons établi deux facteurs principaux qui expriment l'atteinte totale à l'environnement et l'allure du développement. Quatre des seize variables sont relatives à la surface, c'est-à-dire qu'elles représentent des concentrations d'activité proprement dites. Cette liste de variables comprend les principaux effets que les fonctions fondamentales de l'existence, en particulier l'habitation, le travail et le

transport, ont sur l'environnement. Seul le repos à proximité ou de courte durée n'a pas été pris en considération; en effet, il est impossible de le recenser au niveau d'agrégation "districts de la Suisse".

La liste ci-après indique les variables originales utilisées ainsi que les relations entre variables et facteurs principaux. Les relations significatives sont marquées par "X" et celles qui le sont moins par le signe "-".

| Variables originales | Facteur d'atteinte | Facteur de développement |
|---|---|---|
| Population 70 | X | - |
| Accroissement de la population 50/70 (%) | - | X |
| Lieux de travail secteur primaire 70 | - | - |
| Lieux de travail secteur secondaire et tertiaire 70 | X | - |
| Voyageurs pendulaires 70 | X | - |
| Création de valeurs 65 | X | - |
| Cultures intensives | - | - |
| Surface habitat/industrie/trafic | X | - |
| Longueur du réseau routier | X | - |
| Véhicules à moteur 68 | X | - |
| Constructions 69/73 | X | - |
| Accroissement de la surface d'habitat 45-65 | - | X |
| Demeures secondaires | - | - |
| Nuitées touristiques | X | - |
| Emissions de CO | X | - |
| Emissions de $SO_2$ | X | - |

Ces facteurs sont représentés sur les cartes 2 et 3.

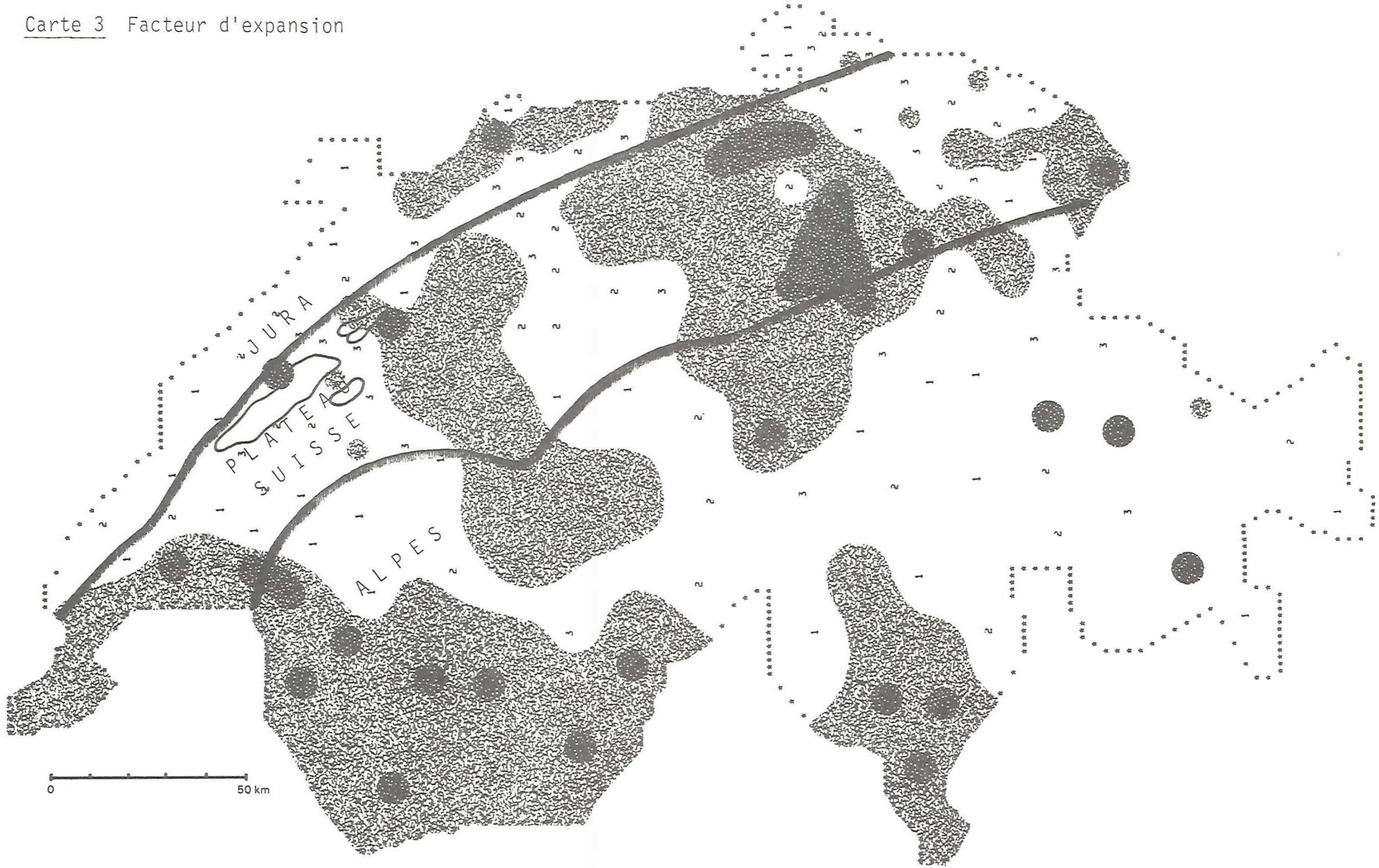
## 4. Interprétation des cartes 1-3

La carte 1 embrasse les valeurs de U, la carte 2 le facteur d'atteinte et la carte 3 le facteur de développement. De plus, un transparent indique les limites des grandes regions du Jura, du Plateau suisse et des Alpes.

Carte 1 Valeurs de U

Carte 2 Concentration d'activités

Carte 3 Facteur d'expansion



Les trois échelles représentées sont divisées en six classes de manière à obtenir des quantiles de 17 %, ce qui tient compte du caractère ordinal des indices. Le symbole classificateur est inscrit au point central de chaque district, "1" représentant une basse valeur de l'échelle et "6" une valeur élevée. En outre, les divers échelons de valeur des territoires sont exprimés sur les cartes par des surfaces grises (échelons 1-3 en blanc; échelons 4 et 5 en gris clair; échelon 6 en gris foncé).

On peut ainsi relever très nettement les résultats suivants:

1) Le territoire étudié de la "Région du lac de Neuchâtel" se distingue par des valeurs comparativement basses sur les échelles 1 et 2. On n'en trouve de plus basses que dans les Alpes (vallées principales exeptées) et dans le Jura occidental. Cela veut dire que la concentration d'activité est relativement faible dans ce territoire.

2) Cette espace à faible concentration du Plateau suisse occidental comprend tout le territoire situé entre les rives du lac Léman et la ligne Neuchâtel - Berne.

   La région du Napf présente un niveau moyen d'activité; il en est de même des territoires situés au nord de la ligne Rheinfelden - Brougg - Winterthour - Kreuzlingen.

   Par contre, la vallée de l'Aar, le Plateau suisse oriental entre Olten et le lac de Constance ainsi que les régions de Bâle, des rives du Léman et du Tessin méridional sont marqués par une haute concentration d'activité.

3) La région élargie du lac de Neuchâtel est le seul territoire du Plateau suisse à faible niveau d'activité. Seuls Yverdon et Fribourg y représentent des poles d'activité isolés.

4) De ce fait, l'échelle 3 (facteur de développement) indique une répartition territoriale similaire: les valeurs de développement relativement basses se rencontrent à nouveau dans la région élargie du lac de Neuchâtel (partie méridionale) ainsi que dans les régions du Napf et d'Appenzell et dans le Jura occidental. Il est typique que Zurich et Bâle, en tant que

noyaux d'agglomération, appartiennent également à cette catégorie, tandis que le reste de l'agglomération accuse des pointes d'expansion.

5) On peut dire en résumé que la région étudiée est le seul territoire du Plateau suisse qui ait échappé à la pression d'expansion des vingt dernières années et qui présente aujourd'hui une concentration d'activité relativement faible. Ce sont là deux caractéristiques primordiales auxquelles cette région doit d'avoir préservé ses hautes qualités de biotope pour les espèces animales et végétales sensibles, qualités qui ont été décrites ailleurs. Dans tout le reste de la Suisse, il n'existe plus de biotopes comparables pour ces espèces.

# CONSIDERATIONS THEORIQUES SUR L'IMPORTANCE DE LA REGION DU LAC DE NEUCHATEL

Dr. B. Nievergelt, Section d'Ethologie et de recherche sur la faune sauvage de l'institut zoologique de l'Université de Zurich

Si les environs de la rive SE du lac de Neuchâtel sont particulièrement précieux, c'est qu'ils constituent - à l'échelle de la Suisse - un vaste paysage intact. Les opinions émises par les experts de diverses disciplines font clairement ressortir ce dénominateur commun. Aucun autre lac ne possède une rive encore naturelle si étendue; aucune autre région du Plateau suisse n'a été épargnée, sur une si grande surface, par les méfaits d'une construction à outrance et de l'éparpillement des bâtiments. Ce que nous tenons à faire ici, c'est jeter la lumière sur la valeur particulière de cette région du point de vue de l'écologie théorique.

Avec l'encouragement et le soutien des autorités et des organisations pour la protection de la nature locales, des réserves naturelles, précieuses mais presque toujours petites, ont été créées ou protégées. Le résultat: par toute la Suisse, un essaim bien réparti d'ilôts écologiques. La devise parfois entendue: "à chaque commune sa zone humide", montre bien l'intérêt porté à ce genre d'entreprise qui répond non seulement à notre mentalité fédéraliste mais aussi à des objectifs essentiels de la protection de la nature. La dispersion de réserves naturelles, de cellules écologiques pour ainsi dire, contribuera d'ordinaire à faire croître la diversité des espèces locales. De plus, les aires humides situées près des agglomérations servent d'excellent terrain d'enseignement pour les écoliers. Si l'on se place uniquement à ce point de vue, le lac de Neuchâtel pourrait supporter l'autoroute N1 et aussi quelques lieux de détente additionnels sans pour cela devenir ni plus riche ni plus pauvre que la plupart des autres lacs du Plateau suisse.

Mais ce point de vue à lui seul ne tient pas compte d'aspects essentiels, d'exigences impératives de la nature et notamment de la faune. De nombreuses et toutes récentes recherches écologiques l'ont démontré de manière frappante, par exemple celles de l'école de R. Mac Arthur. Un réseau régulier de petites réserves naturelles accroîtra certes la diversité des espèces, mais si on en examine la liste, on y trouvera surtout des espèces qui ne sont pas, ou du moins pas sérieusement menacées . La quantité des réserves ne sert pas les espèces en danger:Courlis, Bécassines des marais, Butors, Blongios, Hérons bi-

horeaux, Rousserolles turdoïdes, Pies-grièches à tête rousse, Busards harpaye, Coqs de bruyère, Loutres et Putois. Il s'agit communément d'espèces à haute spécialisation écologique, peut-être adaptées à des biotopes devenus rares, ou qui ont besoin de grandes stations où elles ne seront pas dérangées. Il faut donc tout entreprendre afin que les types de paysage naturels qui existent en Suisse demeurent également représentés par au moins quelques superficies vastes et intactes. Comparées aux petites réserves, la haute valeur des grandes réserves naturelles réside évidemment moins dans le nombre des espèces constatées que dans la fréquence d'espèces exigeantes au point de vue écologique et qui ne sauraient se passer de biotopes naturels intacts. La dernière rive plate longeant des eaux tranquilles sur une certaine étendue, on la trouve au lac de Neuchâtel, un lac qui a en outre l'avantage d'être entouré d'une région relativement indemne. Ce n'est pas l'effet du hasard si une espèce hautement indicatrice comme la loutre ne peut espérer survivre en Suisse que dans le territoire situé entre le Schwarzwasser, le lac de Neuchâtel et l'Orbe. L'intérêt à la préservation de cet unique territoire doit donc être jugé d'un point de vue national, mais aussi à la lumière d'une conception qui, tout en reconnaissant l'importance de nombreuses réserves naturelles parsemées, doit expressément exiger la préservation d'un certain nombre de larges aires intactes.

# MENACES SUR LA REGION "RIVE SUD DU LAC DE NEUCHATEL"; DEVOIRS DE CONSERVATION ET CONSEQUENCES DU POINT DE VUE DE LA PROTECTION DE LA NATURE

H.U. Müller, Section d'Ethologie et de recherche sur la faune sauvage de l'institut zoologique de l'Université de Zurich

Diverses activités humaines menacent la zone riveraine naturelle au sud du lac de Neuchâtel. Cette région subit la pression d'une utilisation effrénée, sur terre et sur l'eau, par ceux qui viennent pour s'y détendre (canots automobiles, débarcadères installés plus ou moins au hasard, camping, ordures de pique-niques, bains de soleil dans les roselières, maisons de week-end). Mais bien plus néfaste à la longue serait la construction envisagée du tronçon Yverdon - Morat de la N1 qui devrait traverser le territoire entre Estavayer et Yverdon près de la rive. C'est sous plusieurs aspects qu'il porterait grave atteinte à ce territoire.

Durant la construction:

- La végétation de la rive serait inévitablement détruite ou endommagée en grande partie.

- Le tassement du sol par les lourdes machines de chantier dans les roselières donnerait suite, près du tracé et des voies d'accès, à des détériorations irréparables du couvert végétal.

- Les eaux de fabrication de ciment ainsi que les huiles hydrauliques ou de moteur sont toxiques ou même mortelles pour de nombreuses espèces animales et végétales.

- Les remaniements et aménagements de terrains qui accompagnent la construction d'autoroutes provoquent en règle générale la disparition de haies, de fourrés, de terrains en friche, de marais ou de marécages, tous précieux au point de vue biologique.

Après l'ouverture à la circulation:

- Le trafic de transit additionnel augmenterait le bruit et les gaz d'échappement.

- Pour nombre d'espèces animales, toute autoroute constitue une frontière artificielle (clôture, effroi) pour ainsi dire infrachissable. Des parties de grande importance fonctionnelle du territoire seraient séparées, privant des espèces animales (p.ex. Loutre, Harle bièvre) de la base locale de son existence.

- La nouvelle capacité de transport inciterait des entreprises industrielles et commerciales à s'installer à proximité de l'autoroute, ce qui étendrait considérablement l'aire de résidence de ceux qui cherchent à venir se reposer. L'accroissement de l'infrastructure locale qui en résulterait provoquerait à son tour de nouvelles atteintes au paysage.

Les représentants de toutes les disciplines appelées à se prononcer sur la région du lac de Neuchâtel sont unanimement d'avis que sa variété et son étendue lui confèrent une importance exceptionnelle pour la protection de la nature. Lui aussi, le groupe d'étude dirigé par MM. Klötzli, Richard et Villaret écrit dans son rapport détaillé sur ce territoire[1]: "La rive sud-est du lac de Neuchâtel constitue aujourd'hui encore un site unique en Suisse par l'aspect naturel de son paysage et sa haute valeur floristique et faunistique. Il importe donc de conserver dans son état actuel la totalité des milieux qui s'y sont développés, afin de préserver l'unité de ce site, qualité la plus remarquable."

D'autres devoirs de protection incombent aux pouvoirs publics du fait que:

- le territoire a été inclus dans la liste du projet MAR[2] (Conservation and management of temperate wetlands);

- la convention de Ramsar[3] a été ratifiée par la Suisse. Les signataires se sont engagés à activer la protection des zones humides et des oiseaux aquatiques (art. 3 et 4);

- la loutre européenne (Lutra lutra), dont il existe des populations résiduelles sur la rive sud du lac de Neuchâtel[4], jouit d'une protection internationale depuis février 1977 en vertu de l'annexe I de la convention de Washington;

- depuis quelques années, les organisations IUCN/WWF travaillent à la passation d'une convention internationale sur les "espèces migratrices"[5] et à l'établissement d'une "liste rouge" de plantes menacées, dont la plupart sont des plantes de rives.

- le territoire est inscrit dans l'"Inventaire des réserves ornithologiques suisses d'importance nationale et internationale".

Le "Groupe de travail pour la révision du réseau de routes nationales" (participants: LSPN, SSPMV, FSPAP et WWF/CH) a émis des doutes[6] sur la nécessité du tronçon Yverdon - Chiètres de la N1. D'autre part la construction à proximité du lac menace une réserve naturelle de premier rang. En conséquence, les représentants de la Division protection de la nature et du paysage de l'Office fédéral des forêts, du "World Wildlife Fund Suisse", de la Ligue suisse pour la protection de la nature ainsi que les experts qui ont contribué à ce rapport, ont formulé d'un commun accord l'exigence suivante:

> Le tronçon Morat - Yverdon de la N1 ne doit en aucun cas être construit dans le compartiment de terrain situé entre la rive sud-ouest du lac de Neuchâtel et les falaises de l'arrière pays.

Comme la rive SW du lac de Neuchâtel et l'arrière-pays richement structuré se répartissent sur trois cantons (VD, FR, BE), il est nécessaire de recourir à des initiatives supracantonales pour protéger cette region. Ce n'est qu'ainsi que l'on parviendra à sauvegarder et à conserver efficacement le caractère unique de son ensemble.

## Bibliographie


1 "Rive Sud du lac de Neuchâtel. Carte pour la protection de la nature et du paysage", rapport polycopié préparé pour l'Inspection fédérale des forêts par les Instituts de botanique et de géobotanique des universités de Lausanne et de Neuchâtel et de l'EPF de Zurich, 1977

2 Projet MAR, the conservation and management of temperate marshes, bogs and other wetlands, IUCN Publications new series No 5, 1965

3 Conférence de Ramsar, conservation des zones humides et de la sauvagine, IUCN, 1971

4 Vorkommen, Umweltverhältnisse und Erhaltung des Fischotters in der Schweiz, H.U. Müller, C. Martin, P. Diethelm, Section d'Ethologie et de recherche sur la faune sauvage de l'institut zoologique de l'Université de Zurich, 1976

5 Migratory animals agreement moves on, IUCN Bulletin No 9, 1976

6 "Ueberprüfung des Nationalstrassennetzes", rapport polycopié préparé par le secrétariat de la SSPMV, Zurich, 1977