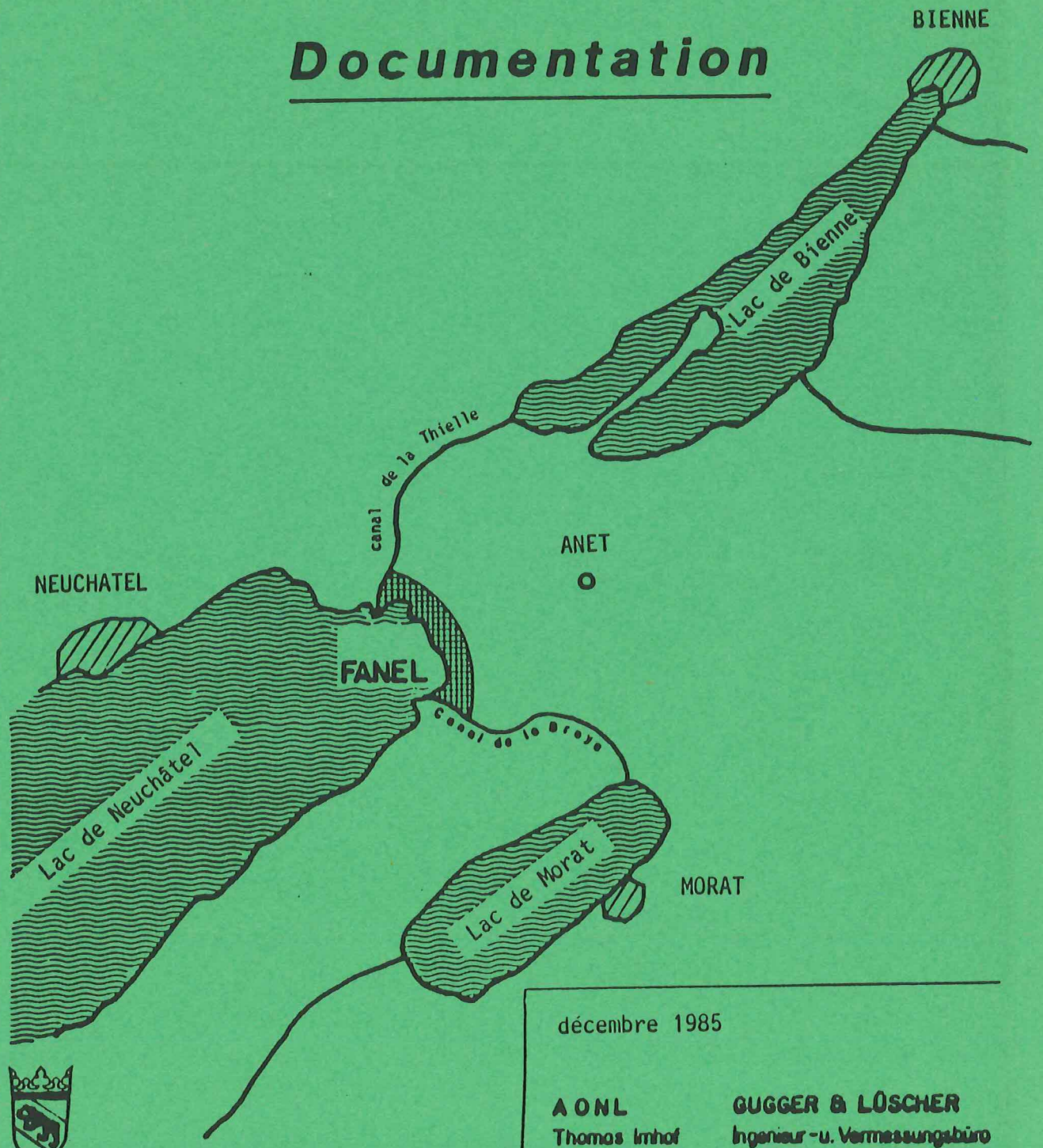
RESERVE NATURELLE DU FANEL

4.2.

ASSAINISSEMENT

Documentation



décembre 1985

AONL
Thomas Imhof
Silbergasse 9
2503 BIEL

GUGGER & LÜSCHER
Ingenieur-u. Vermessungsbüro
Brühlzelgliweg 13
3232 INS

Inspection de la protection de la nature du canton de Berne

RESERVE NATURELLE DU FANEL SUR LA RIVE ORIENTALE DU LAC DE NEUCHATEL

DOCUMENTATION RELATIVE A L'ASSAINISSEMENT DES ILES ET DES ROSELIERES

Table des matières

	Page
Sommaire	1
Brève description de la réserve naturelle	3
Concept nouveau	7
1. Caractéristiques de la réserve du Fanel	7
1.1. Etat biologique et écologique réel	7
1.2. Problèmes et facteurs négatifs	7
2. Buts de la mise sous protection	11
3. Mesures	
3.1. Mesure "système canal-étang en zone A"	11
3.1.1 Buts et motifs	11
3.1.2 Exécution des travaux	15
3.2 Mesure "assainissement des îles"	16
3.2.1 Buts et motifs	16
3.2.2 Exécution des travaux	19
Appendice 1 : Zones humides naturelles menacées en Suisse	20
Appendice 2 : Définition d'expressions et abréviations importantes	21

Sommaire

La réserve naturelle du Fanel sur la rive orientale du lac de Neuchâtel est une bande riveraine relativement étroite d'une contenance totale de 486 ha (223 ha d'eau, 32 ha de roseaux et de marais, 183 ha de forêt, 39 ha de terrain cultivable, 9 ha appartenant au chemin de fer BN et au DMF).Des étendues de plantes à larges feuilles flottantes, des roselières à scirpe, des cariçaies et des forêts riveraines constituent d'importantes formations végétales pour la protection des espèces et de l'écosystème. La réserve, inscrite dans l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (inventaire JFP), jouit en corrélation avec les régions protégées avoisinantes du Bas Lac (NE) et de Cudrefin (VD) d'une réputation internationale pour les oiseaux aquatiques qui y séjournent.

Au début des années 80, la société pour l'étude et la protection des oiseaux (Ala) qui prend soin de la réserve s'est attachée à en décrire l'état biologique et écologique actuel et à montrer les problèmes qu'il soulève et les solutions qui doivent être envisagées. Elle signale que ladite réserve figure parmi les milieux humides les plus riches en espèces et les plus importants du Plateau suisse et qu'elle forme une partie essentielle des espaces riverains encore intacts des trois lacs subjurassiens. Aujourd'hui, les problèmes les plus graves sont dus principalement à la deuxième correction des eaux du Jura (1962-73) et à ses répercussions : dessèchement des roselières et des marais consécutif à l'abaissement et à la régulation du niveau des lacs, érosion des rives, apport de substances nutritives par suite de l'intensification de l'agriculture aux abords de la Broye, de l'Orbe et de la Thielle. De plus, l'utilisation croissante de la rive orientale à des fins récréatives et touristiques (deux terrains de camping occupant une surface globale de 22 ha) n'est pas sans créer des difficultés (destruction de la végétation riveraine, dérangement d'espèces sensibles).

Si l'on veut conserver à long terme la haute valeur écologique de la réserve naturelle du Fanel, il importe de prendre des mesures de grande envergure sur le plan de la législation, de l'aménagement et de l'entretien: extension de la zone A assortie de restrictions d'utilisation, d'une interdiction absolue de naviguer et d'une invitation formelle à ne pas s'écarter des chemins existants; délimitation des intérêts relevant des loisirs et du tourisme et de ceux de la protection de la nature dans le rayon des deux terrains de camping (mesures à prendre en vertu de la loi sur les rives des lacs et des rivières); information suffisante des visiteurs ainsi qu'un entretien et une surveillance accrus et efficaces. La sauvegarde d'associations animales et végétales menacées (p.ex. roselières comprenant des espèces authentiques ou certaines surfaces des îles dans le périmètre du delta de la Broye dont le sol graveleux ou sablonneux est pauvre en végétation) nécessite une intense restructuration. On envisage un assainissement des îles dans les basses eaux devant la ceinture de roseaux, îles qui ont été aménagées lors de la deuxième correction des eaux du Jura et dont les rives, aujourd'hui, sont fortement en butte à l'érosion (reconstitution des conditions propres à un delta fluvial par la création de surfaces graveleuses, sablonneuses et vaseuses pauvres en végétation). On prévoit en outre l'établissement d'un système canal-étang comprenant des canaux peu profonds, de forme irrégulière, et trois étangs à l'intérieur des roselières de la zone A actuellement desséchées et riche en matières nutritives (possibilité de recréer des types d'habitats menacés, telles que zones de basses eaux se réchauffant facilement, à l'abri du choc direct des vagues du lac, parsemées de plantes aquatiques et très peu exposées aux atteintes de l'homme). Ces deux projets d'aménagement devront être réalisés dans un milieu écologique sensible, de sorte qu'ils exigeront de parfaites connaissances techniques et d'importants moyens financiers (p.ex. utilisation de véhicules spéciaux n'exerçant qu'une faible pression sur le sol ou de dragues suceuses pour la mise en oeuvre du système canal-étang).

La revalorisation de la réserve naturelle sur la base des deux projets en question coûtera quelque 2 millions de francs (y compris l'assainissement de l'île neuchâteloise , les frais pour les surfaces sises dans le canton de Berne s'élevant à environ 1,5 millions).

Réserve naturelle du Fanel, rive orientale du lac de Neuchâtel

Brève description

Communes de Gampelen et de Anet
ACE no 1783 du 14 mars 1967 *
Objet JFP 1208
Objet RAMSAR

486 ha: 32 ha de roseaux et de marais, 183 ha de forêt, 39 ha de terrain cultivable, 223 ha d'eau, 9 ha appartenant au chemin de fer et au DMF.

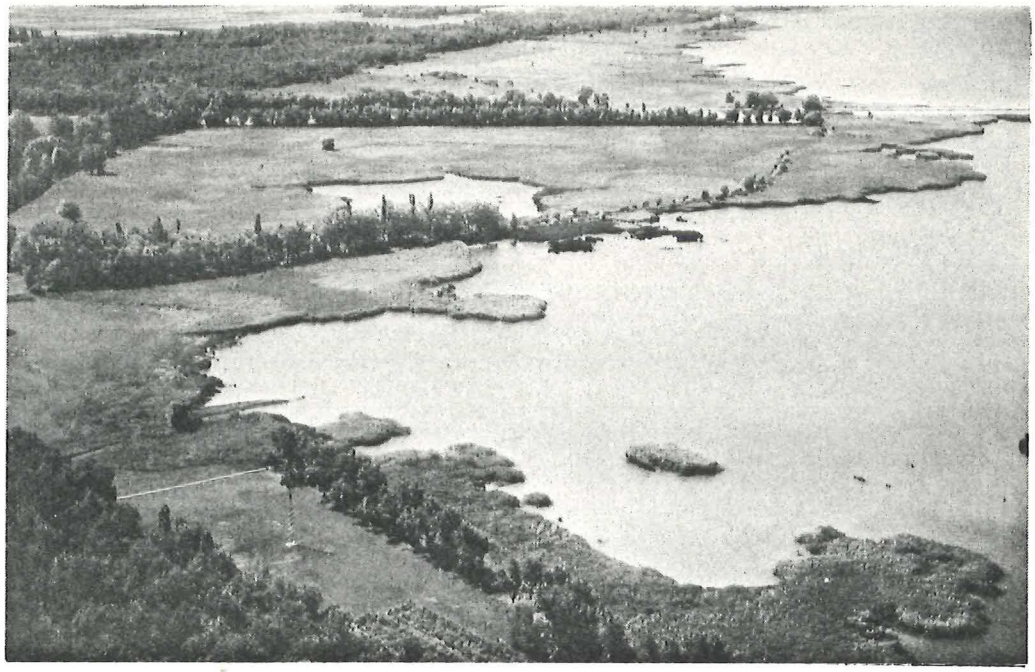


Fig. 1. Réserve naturelle du Fanel près de Witzwil, rive orientale du lac de Neuchâtel. Vue sur la zone A avec la lagune et les roselières.
Photo O.Wildi, 1976.

Formation et évolution

A la suite de la première correction des eaux du Jura (1868-78), le niveau des trois lacs jurassiens s'est abaissé de 2 à 2,8 m. Il en est résulté de nouvelles et larges zones riveraines formées de roselières et de marais. Ces terrains sont devenus propriété de l'Etat. Les surfaces récupérées dans les limites des établissements de Witzwil ont partiellement servi longtemps de décharge aux ordures ménagères bernoises entreposées et triées dans lesdits établissements. Un petit chemin de fer circulant sur le "Scherbenweg" les transportait à destination. A partir des années 20 déjà, des ornithologues (entre autres Albert Hess) ont compris l'importance de la sauvegarde de cette région. Ils ont obtenu que la réserve naturelle dans sa partie essentielle actuelle désignée sous le nom de "réserve Albert Hess" avec la lagune et l'observatoire ornithologique , ne soit plus remblayée. 1925 a vu l'érection de la tour d'observation de la Société pour l'étude et la protection des oiseaux (Ala) et en 1932, les Romands ont construit la leur. L'état a procédé à une première mise sous protection de la zone A en 1932, alors qu'a eu lieu en 1959 le premier élargissement autour de la zone C. La deuxième correction des

---

* voir appendice 2

eaux du Jura devait apporter un changement profond dont les répercussions se sont faites sentir jusqu'à nos jours. Par suite du nouvel abaissement du niveau des lacs, de la diminution des variations naturelles de la hauteur de l'eau, de l'abandon de formes d'exploitation traditionnelles, telle que la fauche des roseaux et des laiches, sans oublier la garde de porcs au début des années 70, la réserve a perdu beaucoup de son importance pour la faune et la flore des surfaces riveraines. On l'a revalorisée quelque peu en aménageant deux îles de bonne grandeur dans la zone des basses eaux devant la ceinture de roseaux. Mesurant chacune 120x40 m et primitivement pauvres en végétation, elles sont devenues peu à peu le havre d'une colonie considérable de canards et de mouettes qui ont trouvé à s'y nicher. L'entretien de la réserve a pris un tournant décisif en 1979, époque à laquelle l'Inspection de la protection de la nature a inauguré la fauche régulière des laiches au sud du "Scherbenweg". De nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques et échassiers, en plus des oiseaux chanteurs, nichent dans les roseaux et les marais, tels que les sarcelles, les souchets, les vanneaux ou les bergeronnettes printanières ont accueilli favorablement ces nouvelles mesures. Quelques-unes se sont remises à couver pour la première fois depuis longtemps ou à faire escale durant leur migration vers les quartiers d'hiver. L'ouverture en 1978 de l'installation de décantation des établissements de Witzwil a levé une lourde hypothèque en mettant fin au déversement des égouts dans la réserve.

Statut de protection

Arrêté du Conseil-exécutif du 14 mars 1967. On distingue trois zones: la zone A qui constitue avec ses étendues d'eau, de roseaux et de marais, y compris les îles, le centre de gravité de la réserve: la zone B considérée comme zone tampon avec ses terrains agricoles et sa forêt; la zone C comprenant des surfaces d'eau et de roseaux, des terres cultivables, une forêt domaniale et des zones de loisirs (terrains de camping TCS "Gampelen" et ONS "Neue Zeit") au nord de la zone A.

Sont interdits dans l'ensemble de la réserve naturelle tout accès dans les roselières, la baignade, l'utilisation de bateaux à moteur, l'amarrage de quelque embarcation que ce soit, le camping, les feux, l'équitation, les atteintes à la faune et à la flore, la circulation des véhicules et la chasse.

Au surplus, en zone A: Interdiction absolue d'aller en bateau et invitation à ne pas s'écarter des chemins.

Demeurent réservés: Exploitation agricole et forestière sans restriction dans les zones B et C, conduite des bateaux à moteur jusqu'à la place d'amarrage près des terrains de camping, permission de se baigner aux deux endroits signalés, place de tir DMF.

Importance

Réserve d'oiseaux aquatiques de renommée internationale. On y trouve par exemple des oiseaux plongeurs, des hérons cendrés et nains, des canards nageurs et plongeurs, des poules d'eau, le cormoran, l'oie des moissons, le courlis, le pygargue, les mouettes, la sterne pierregarin, la rousserole, la locuste, la mésange à moustaches. En tout, près de 200 espèces d'oiseaux ont été dénombrés dans la réserve.

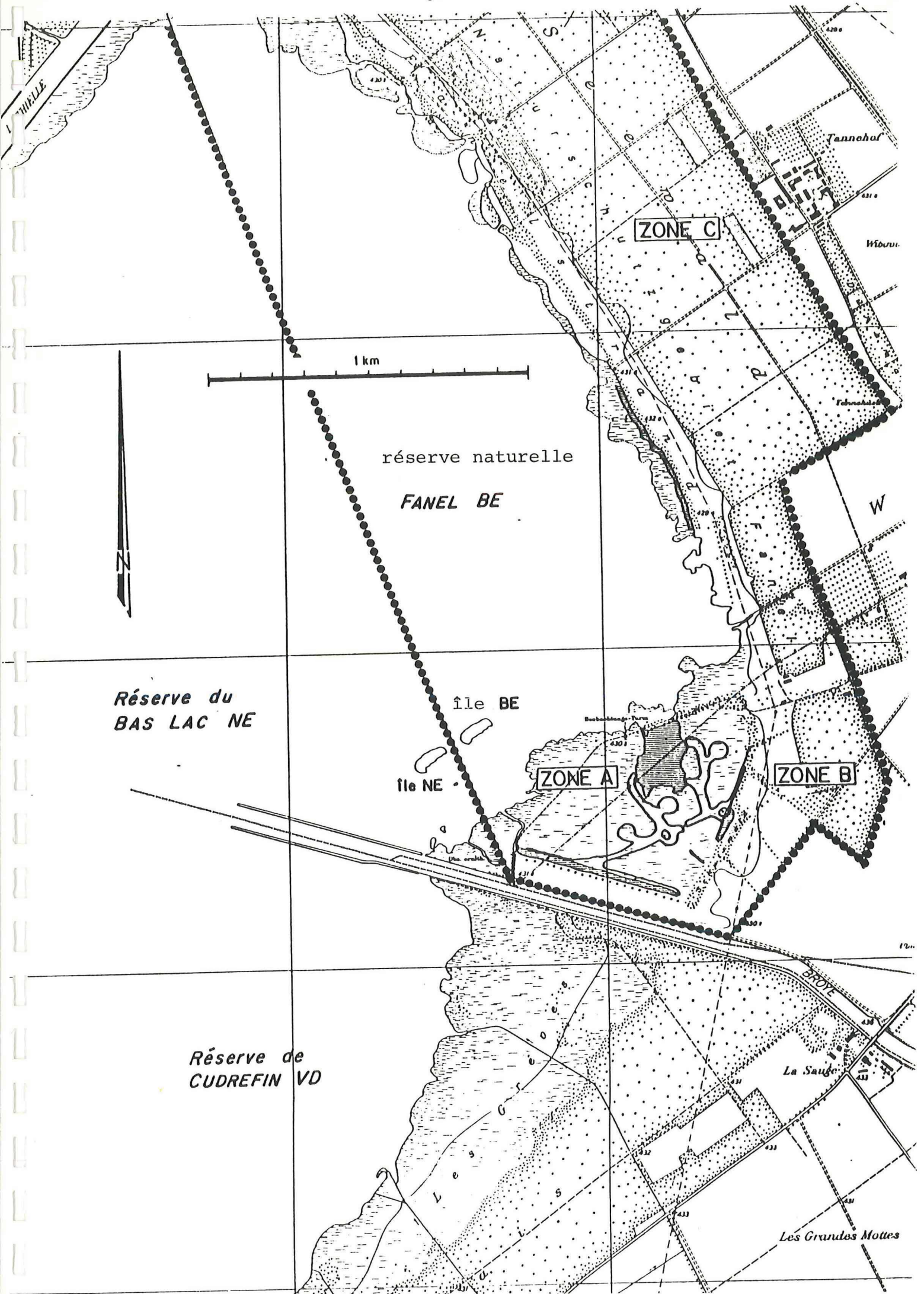
Les vastes zones marécageuses sont particulièrement intéressantes du point de vue botanique, car on y trouve diverses associations végétales à feuilles flottantes, des joncs et roseaux, des laiches des prairies à molinie et des forêts riveraines.

Soins et surveillance

Les soins et la surveillance incombent à l'Inspection cantonale de la protection de la nature, à l'Inspection de la chasse et à la Société bernoise pour l'étude et la protection des oiseaux (Ala). Les principaux travaux sont par exemple la fauche régulière des roselières et des marais, l'entretien des îles et des lieux de nidification ainsi que le dénombrement annuel d'importantes espèces d'oiseaux couveurs.

Concept nouveau

Au début des années 80, l'état réel de la réserve, les problèmes qui lui sont liés et les solutions à envisager ont fait l'objet d'une nouvelle étude récapitulative de la part de l'Ala (voir version abrégée ci-après). C'est en automne 1985 qu'a commencé la phase des réalisations avec la création d'une prairie humide à l'extrémité est de la réserve.


ZONE C
Tannehof
1 km
réserve naturelle
FANEL BE
W
Réserve du
BAS LAC NE
île BE
île NE
ZONE A
ZONE B
BROYE
Réserve de
CUDREFIN VD
La Sauge
Les Grandes Mottes

Concept nouveau (version abrégée)

1. Caractéristiques de la réserve naturelle de Fanel

1.1. Etat biologique et écologique réel et évolution

La rive orientale du lac de Neuchâtel, l'actuelle réserve du Fanel, est une grève relativement étroite qui a subsisté après les deux corrections des eaux du Jura de 1868 à 1878 et de 1962 à 1973. Elle constitue le résidu d'une plaine marécageuse, le "Grand Marais", qui recouvrait primitivement plus de 120 m2. La réserve sur territoire bernois forme avec la réserve du Bas Lac NE et celle de Cudrefin VD la partie la plus orientale de la rive sud-est du lac de Neuchâtel, laquelle est partiellement intacte et s'étend sur près de 40 km. La baie du Fanel est reliée aux écosystèmes de même nature du lac de Morat (rive orientale) et du lac de Bienne (chemin de bruyère, île Saint-Pierre) par la Broye et la Thielle (écosystèmes fluviaux apparentés) et sert ainsi de plaque tournante aux espèces qui fréquentent les trois lacs subjurassiens. Ceux-ci comptent aujourd'hui encore parmi les sites hydrographiques les mieux conservés du Plateau suisse.

La réserve naturelle du Fanel comprend actuellement une grande variété d'espèces animales et végétales des zones riveraines. A signaler à cet égard les espèces et associations qui en partie sont très menacées en Europe centrale. Exemples chez les oiseaux couveurs: le héron nain, les poules d'eau, la rousserole; chez les migrateurs: le courlis et de nombreuses autres espèces d'échassiers; chez les oiseaux sédentaires: le butor, l'oie des moissons, le pygargue et plusieurs espèces de canards. On mentionnera encore quelques spécimens de libellules fort rares, des associations végétales à feuilles flottantes s'étendant parfois sur de grandes surfaces, des marais à petite laiche et des vestiges de prairies à molinie (s'agissant du degré de la menace de disparition des espèces vivant dans les milieux humides (voir appendice 1). Les raisons de cette richesse animale et végétale et par conséquent de la délimitation de la réserve en tant que zone humide d'importance internationale (objet RAMSAR et JFP) sont résumées au tableau 1.

1.2. Problèmes et facteurs négatifs

La haute valeur écologique de la réserve naturelle pour la conservation à longue échéance d'espèces menacées et rares, mais caractéristiques des milieux humides, est confrontée à une série de problèmes à l'intérieur et à l'extérieur de la zone protégée, problèmes qui, si on n'y prend pas garde, auront pour effet de compromettre à moyen terme déjà l'existence de certaines espèces. (Les facteurs négatifs principaux sont récapitulés au tableau 2). C'est ainsi que la deuxième correction des eaux du Jura a eu des répercussions fâcheuses sur les zones riveraines (p.ex. réduction en été des niveaux d'eau moyens et de leurs fluctuations annuelles et saisonnières. On relèvera en outre les insuffisances techniques de certains aménagements (îles devant le rivage), l'exploitation agricole intensive parfois jusqu'aux abords immédiats des rives, la présence dans le bassin-versant de la Broye et de l'Orbe de cours d'eau de toutes grandeurs n'ayant que peu d'affinité avec la nature (faible capacité d'élimination des matières nutritives et des corps étrangers) ainsi que le développement de certaines activités dans le cadre régional et l'influence indirecte qu'elles exercent sur les zones riveraines (p.ex. attrait touristique dû à l'extension des grands axes routiers N1 et N5 ou à l'utilisation

économique croissante des eaux du bassin inférieur du lac).

Tableau 1. Raisons de la grande importance écologique de la réserve du Fanel pour la protection des espèces

Critères	Explications
Situation géographique	La réserve est située au bord d'un grand lac faisant partie du système hydrographique qui s'étend au nord des Alpes sur l'ensemble du Plateau et dont la direction du sud-ouest au nord-est correspond à celle qu'empruntent de préférence la plupart des espèces d'oiseaux migrateurs de l'espace eurasiatique.
Climat	Le climat doux de la plaine du pied du Jura favorise un excellent développement de nombreuses espèces aimant les températures clémentes. Les eaux riveraines sont longtemps débarassées de glace, ce qui permet par exemple à certaines espèces très rares d'oiseaux aquatiques et d'oiseaux des marais de séjourner ou d'hiverner dans de bonnes conditions.
Grandeur	En dépit de leur formation récente, les associations végétales qui occupent en partie de vastes étendues riveraines et les zones de basses eaux dépourvues de végétation fournissent déjà à certains endroits une grande variété d'habitats. Les surfaces à disposition offrent toutes les possibilités de développement même aux espèces animales qui affectionnent les grands espaces.
Degré trophique	La teneur accrue en matières nutritives de la baie peu profonde vers la rive orientale, bien qu'elle ait provoqué depuis la première correction des eaux du Jura la disparition de nombreuses espèces animales et végétales ne supportant pas l'abondance de ces matières, offrent aujourd'hui les conditions de vie à un monde animal et végétal prospérant dans un tel milieu. Une quantité plus forte de substances nutritives (notamment celles de la Broye en provenance de la vallée du même nom et de la partie occidentale du Grand Marais) aurait cependant de fâcheuses conséquences qui se traduiraient entre autres par une prolifération d'algues sur les rives de la baie, le dépérissement des roseaux, un atterrissement accéléré des zones de basses eaux ou l'érosion des rives.
Connexion des eaux	Au vu des dérangements provoqués par les sports nautiques, la navigation, la chasse et la pêche, les possibilités d'alternance des lieux de stationnement dans la même région jouent un rôle important en particulier pour les oiseaux aquatiques et échassiers. Il convient à cet égard de maintenir ou de créer des conditions favorables à la couvaison, à la tranquillité, à la mue et à l'hivernage d'espèces menacées. La baie du Fanel (plus spécialement la zone A) offre actuellement de bonnes garanties de remplacement pour les eaux avoisinantes (lacs de Bienne et de Morat, canal de la Thielle, barrage de Niederried) ou les secteurs occidentaux du lac de Neuchâtel. Aujourd'hui cependant, les espèces qui ont de la peine à se propager n'arrivent pratiquement plus à trouver des lieux de compensation entre les trois lacs en raison de la conformation le plus souvent peu naturelle des zones riveraines du canal de la Broye et de celui de la Thielle. Cet inconvénient risque d'entraîner la disparition totale de certaines espèces animales et végétales de la région.
Aménagements	Plusieurs îles remblayées, des plates-formes et stations de nidification contribuent à la conservation d'espèces animales rares. Les deux grandes îles aménagées dans le cadre de la deuxième correction des eaux du Jura méritent une mention spéciale, compte tenu de leur situation à l'intérieur de la réserve qui fait d'elles en quelque sorte un noyau de cristallisation (pôle d'attraction de maintes espèces animales dont certaines sont très menacées).
Tranquillité	La zone A de la réserve naturelle, de par sa situation retirée, se prête à la reproduction d'espèces menacées. Son maintien est d'une nécessité absolue pour la conservation et l'amélioration des conditions de vie d'espèces d'oiseaux à la fois rares et très sensibles à tous dérangements.

Tableau 2 . Problèmes auxquels la réserve naturelle du Fanel est confrontée et les mesures qu'ils nécessitent

Objet, critère	Problèmes, facteurs négatifs	Buts	Solutions, mesures
Zone A Iles	3/4 de la superficie envahis de mauvaises herbes; rive sud érodée sur plusieurs m, pentes et profils des rives défavorables, disparition de places de couvaison et de nourriture, présence de rats	Conformément au but primitif; enrichissement de la réserve par la création d'un type d'espace vital qu'elle a connu jadis; surfaces graveleuses, sablonneuses et limoneuses pauvres en végétation (à l'image d'un delta fluvial)	Aménagement de nouvelles îles dépourvues ou faiblement recouvertes de végétation dans les zones riveraines submergées du lac; correction et meilleure protection des rives (voir projet II)
Lagunes et roselières au sud du Scherbenweg	Roselières se desséchant en partie; tendance parfois à une forte apparition de broussailles; canaux et fossés très riches en matières nutritives et mauvais profil des berges; hautes rangées d'arbres enserrant la zone A.	Mosaïque harmonieuse composée d'étendues d'eau ouvertes, de roselières, de marais à laiche, de groupes d'arbustes et de bosquets; plus grande variété d'essences croissant dans les eaux peu profondes contenant parfois des plantes aquatiques.	Système de canaux comportant des élargissements en forme d'étangs à l'instar d'anciens conduits d'eaux usées chargées de matières nutritives; fauche régulière, échelonnée dans le temps et dans l'espace, des marais à laiche (selon plan d'entretien); éclaircissement des hautes coulisses d'arbres (voir projet I).
"Söibucht" (Bord nord-est de la zone A)	Disparition de grandes surfaces limoneuses en raison de l'abandon de la garde des porcs, fumure organique, bord des rives recouvert d'algues	Maintien en tout cas de petites surfaces limoneuses ou de cavités d'eau au bord de la baie (places de nourriture pour les échassiers); réduction de l'excès de matières nutritives.	Pour le moins, garde périodique d'un groupe de porcs indépendamment de l'exploitation du domaine de Witzwil (seule solution efficace pour assurer en permanence le remuage des surfaces et cavités vaseuses avec la faune invertébrée particulière qui s'y trouve); suppression de l'épandage de purin dans les zones riveraines.
Zone C	Affrontement des intérêts des loisirs et du tourisme et de ceux de la protection de la nature; mise à contribution considérable à forte des zones riveraines (dérangement d'espèces animales sensibles, destruction parfois irréversible d'espèces végétales riveraines par le piétinement, les bateaux, l'équitation, l'érosion des rives; forte tendance locale à l'apparition de buissons; zones tampons de peu d'importance, agriculture intensive atteignant les zones riveraines; information insuffisante notamment sur les terrains de camping.	Maintien des plus grandes roselières et jonchères authentiques de la réserve ainsi que du cycle végétal "eau-marais-forêt riveraine", le seul resté intact; délimitation des intérêts divergents des loisirs et de la protection de la nature en vue d'assurer des places de couvaison à des espèces d'oiseaux en partie très menacées.	Extension de la zone A vers le nord avec clôtures du côté de la terre ferme et balises du côté du lac; fermeture des sorties latérales des terrains de camping TCS et ONS; meilleure information sur les deux terrains; renforcement de la surveillance de la réserve durant la saison estivale; établissement d'une zone tampon d'au moins 10 m de large entre la végétation riveraine et les terres cultivables; débroussaillements à certains endroits (exécution des travaux en application notamment de la loi sur les rives des lacs et des rivières.

Objet, critère	Problèmes, facteurs négatifs	Buts	Solutions, mesures
Surveillance Recherches	Manque de coordination et d'unité de vue entre les organes de la police du lac, de la protection du gibier et de la nature. Absence d'un contrôle ponctuel des espèces menacées dans l'ensemble du périmètre de la réserve; concertation insuffisante entre les autorités responsables (Confédération, cantons) et les organes chargés de l'entretien de la réserve	Coordination et amélioration de la surveillance et des travaux de recherches.	Création d'un "organe de surveillance" chargé du contrôle scientifique de la réserve et sachant analyser les résultats des interventions (aménagements, entretien) et en tirer profit et qui puisse par ailleurs diriger et instruire les agents subalternes. La Confédération et les cantons doivent mettre à disposition les ressources nécessaires à une protection et une conservation à long terme de la réserve classée parmi les zones humides d'importance internationale (tâche relevant de la convention RAMSAR)

2. But de la mise sous protection

(Bases: convention RAMSAR, inventaires CPN et Leuzinger, concept de protection PNH pour toute la rive sud-est, état réel de la réserve)

En général

Conservation de la rive orientale du lac de Neuchâtel du point de vue de l'homogénéité et de la qualité de l'écosystème "rive du lac" et de la fonction écologique qu'elle assume entre autres (point de jonction des lacs du pied du Jura pour l'équilibre des espèces).

En particulier

- Maintien ou création de structures (biotopes) propres au développement d'une grande variété d'espèces et à la sauvegarde de celles qui sont menacées
- Meilleure protection des zones riveraines non boisées, très caractéristiques pour la réserve (zones de basses eaux, étendues de plantes aquatiques à feuilles flottantes, roselières)
- Conservation de la dernière surface boisée humide au nord de la forêt riveraine
- Raccordement des trois rives naturelles des lacs de Neuchâtel, Morat et Bienne grâce à l'amélioration écologique des secteurs riverains de la Broye et de la Thielle.

3. Mesures

voir tableau 2.

3.1. Mesure "système canal-étang en zone A" (Projet I)

3.1.1. But et motifs

Aménagement des types d'habitats suivants que recherchent des espèces animales et végétales en partie très menacées: petits plans d'eau peu profonds, tranquilles, non exposés au choc des vagues du lac, comportant des zones riveraines relativement longues, très précieuses du point de vue biologique, avec d'une part des associations végétales à feuilles flottantes et des roselières croissant dans l'eau à proximité de marais existants et en contact direct avec le lac et d'autre part, à l'intérieur de ces plans d'eau, des îlots recouverts d'arbustes et de joncs.

Avant la deuxième correction des eaux du Jura, de grandes roselières submergées recouvraient la zone située au sud du "Scherbenweg" le long du rivage et encerclaient les lagunes peu profondes de différentes formes et grandeurs. Protégée de l'action des vagues et bénéficiant d'une riche nourriture (déversement des eaux usées des établissements de Witzwil durant des décennies) ainsi que d'un réchauffement facile des nappes d'eau, cette surface de près de 40 ha avait une importance considérable pour les espèces animales et végétales. En raison de l'abaissement et de la régulation des niveaux moyens d'été du lac par suite de ladite correction, de loin la plus grande partie de cette baie est sèche aujourd'hui. Les derniers petits plans d'eau subsistant encore (au sud de l'observatoire ornithologique) sont soumis à un at-

terrissement rapide. Il en est résulté une disparition inéluctable d'animaux et de plantes en partie très menacées (p.ex. le héron pourpré, la bécassine, les canards nageurs, les râles ou Oenanthe aquatique et la butome en ombelle) de même qu'une rapide tendance à l'envahissement de broussailles des surfaces sèches qui a nécessité un énorme surcroît d'entretien.

La création projetée d'un système canal-étang le long des anciens canaux d'évacuation des eaux usées, avec des rives de différentes formes, des canaux d'une profondeur maximale de 3,5 m et d'une largeur allant jusqu'à 25 m, et trois étangs ne dépassant pas 4 m de fond et 50 m de large à l'intérieur des roselières desséchées ne saurait constituer, vu les dimensions limitées de ce système, une compensation entière de l'ancienne surface submergée de plus de 40 ha. Il ne peut s'agir que d'un programme urgent destiné à la sauvegarde d'espèces animales et végétales particulièrement menacées, vivant dans les milieux humides riches en matières nutritives.

Le tracé des canaux et la situation des étangs ont fait l'objet d'un examen approfondi. Tirer profit au maximum des nouveaux aménagements en endommageant le moins possible la structure des biotopes existants, telle a été la ligne de conduite à suivre. C'est ainsi qu'on a donné clairement la préférence à un tracé à l'intérieur de roselières desséchées, recouvertes par endroits d'orties et moins intéressantes du point de vue biologique que s'il s'était agi d'une zone inondée et riche en végétation particulière. Afin d'améliorer la circulation des eaux, il a été prévu, sur la base du nouveau système, de relier en un réseau tous les grands canaux encore existants ainsi que la lagune (voir plan de situation).

Extension la plus forte possible des habitats rares (zones de basses eaux sans végétation, resp. avec des plantes à feuilles flottantes ou des roseaux) et ainsi réalisation la meilleure possible des buts fixés tout en y consacrant des dépenses relativement faibles en argent et en temps, tels sont les critères qui ont dicté pour l'essentiel le choix de la longueur et du profil des canaux et des étangs (voir plan de situation et figure 2). La programmation minutieuse des ressources, de la date des interventions et des surfaces pouvant servir au dépôt des déblais à l'extérieur de la zone A permettra de réduire les nuisances auxquelles la réserve sera exposée durant les travaux.

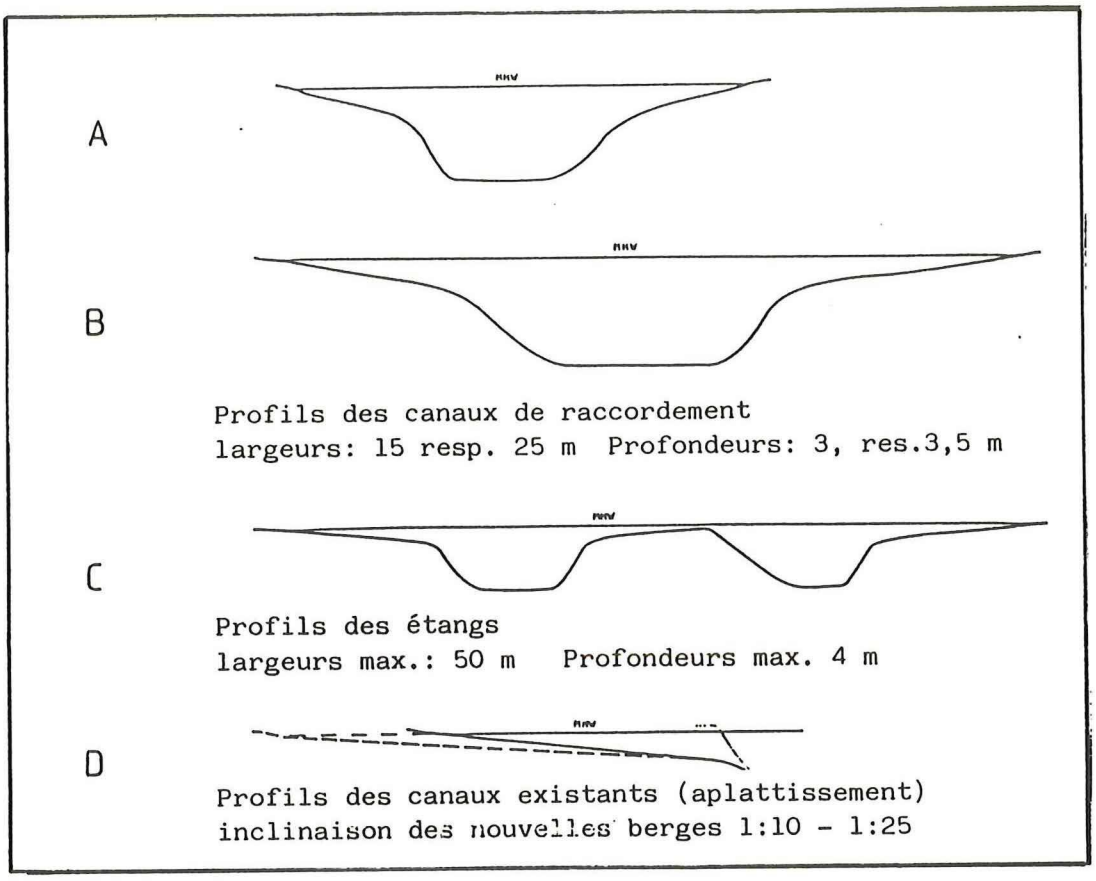
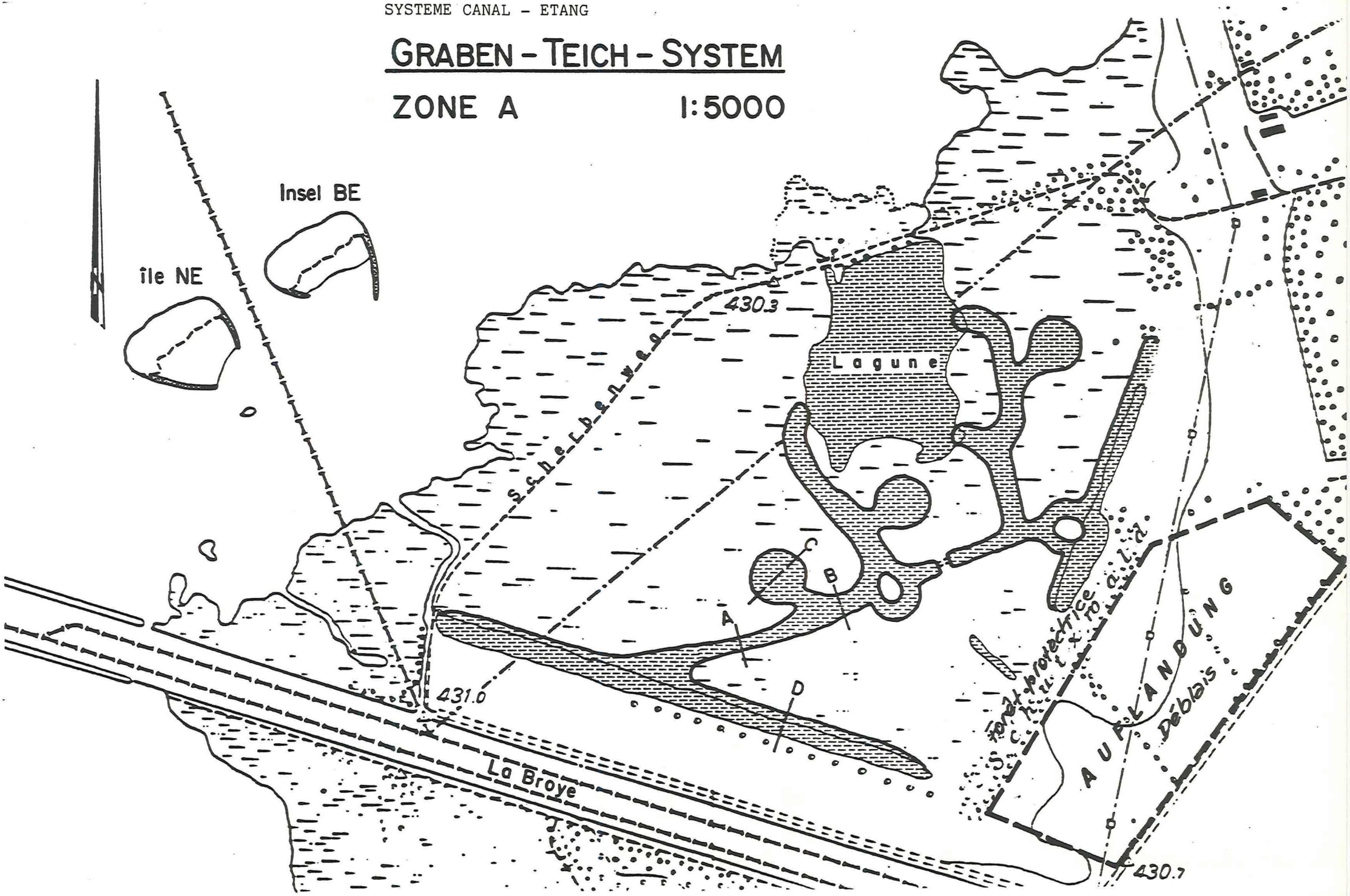


Fig. 2. Profils des canaux et étangs selon le système canal-étang

SYSTEME CANAL - ETANG

GRABEN - TEICH - SYSTEM

ZONE A 1:5000



3.1.2 Exécution des travaux

La réalisation du système canal-étang dans la zone A exigera l'enlèvement et le transport en un endroit situé au sud, à proximité de cette zone, d'environ

70'000 m3 de déblais minéraux et organiques

Les cotes actuelles du terrain s'élèvent à environ 429.40 m (1963: 429.70) et correspondent à peu près au niveau du lac de Neuchâtel. On trouve à la surface sous la couverture de joncs un sable présentant le plus souvent une granulation moyenne à fine, mais parfois ce sont les matières organiques qui prédominent.

Il n'est pas possible d'entreprendre les travaux avec les moyens usuels. La solution la plus favorable devra être examinée sur la base d'une soumission. Au premier plan figure certainement l'utilisation d'une drague suceuse. Il s'agit d'une pompe installée sur une plate-forme flottante qui aspire les matériaux et les déverse au moyen d'un système de tuyauterie à l'endroit réservé aux déblais. L'orifice du tuyau suceur est muni d'un dispositif pour réduire et broyer les matériaux. Le rapport d'extraction eau-sol est d'environ 8:1. L'avantage de cette méthode réside surtout dans son faible taux de nuisances (terrains marécageux sensibles au foulage et au tassement). Elle permet en outre d'assainir la lagune au sud de l'observatoire ornithologique, cette dernière étant sujette à un rapide atterrissement.

Une première offre de travaux devant être exécutés au moyen d'une drague suceuse (aménagement d'un bassin de réception des déblais, excavation, remise en état dudit bassin) se monte à 1'050'000 francs y compris les honoraires d'ingénieur et les divers et imprévus.

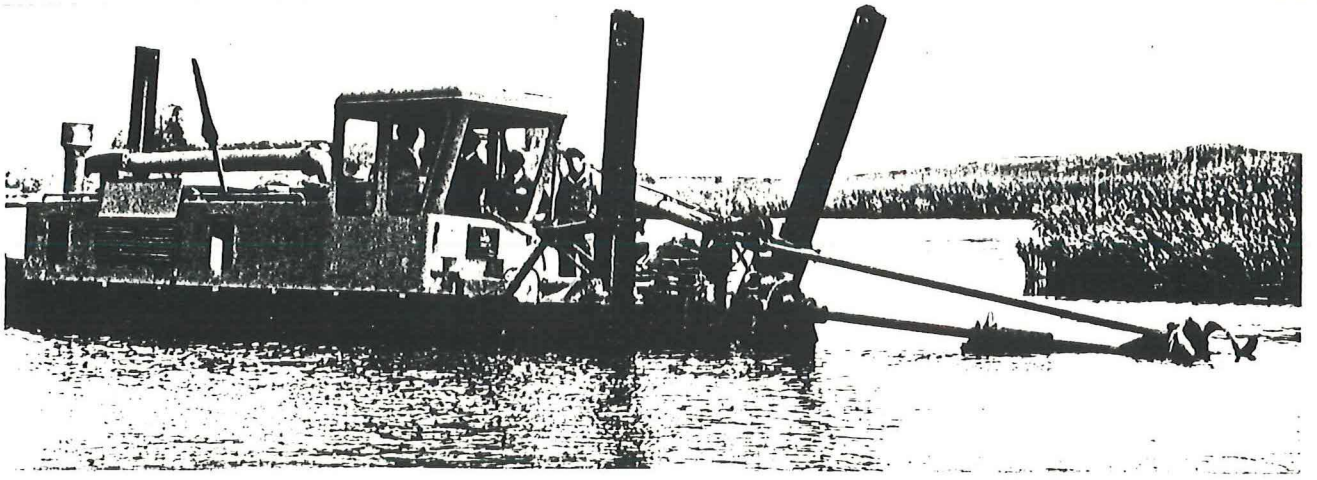


Fig. 2 Drague suceuse

3.2. Mesure "Assainissement des îles (projet II)

3.2.1. Buts et motifs

Il importe d'assurer l'existence des îles (sur territoire bernois). Elles constituent un lieu de couvaison des mouettes (mouette à tête blanche, mouette à tête noire, mouette rieuse, sternes pierregarin et des canards (canards plongeurs et nageurs). Elles offrent aussi des places de stationnement et de nourriture à plusieurs douzaines d'espèces d'oiseaux aquatiques et échassiers, migrateurs ou sédentaires, en partie menacées dans toute l'Europe centrale (oie des moissons, courlis, canard siffleur, pluvier, maubèche, etc.).Elles complètent de façon idéale les îles nouvellement aménagées en terre neuchâteloise (complémentarité des objectifs). Lutte contre les déprédations (érosion riveraine, rats).

On notera en particulier les insuffisances techniques des remblayages des îles lors de la deuxième correction des eaux du Jura, à savoir entre autres: Choix désavantageux des matériaux (substrats riches en matières nutritives), surélévation par rapport au niveau moyen des eaux d'été ou manque de protection des rives du côté sud des îles. Ces défauts sont à l'origine des problèmes actuels: érosion des rives qui accusent par conséquent un profil défavorable, apparition de hautes herbes (favorisant l'agrandissement de la colonie de mouettes) et de rats (destruction d'une partie considérable de couvées et de jeunes oiseaux). Des travaux de grande envergure sont inévitables pour empêcher l'érosion des rives sud provoquée par l'action des vagues, pour refréner la profusion de végétation (et par là l'accroissement de la colonie de mouettes) et pour stopper l'influence négative des rats. Sont prévues les mesures d'assainissement suivantes:

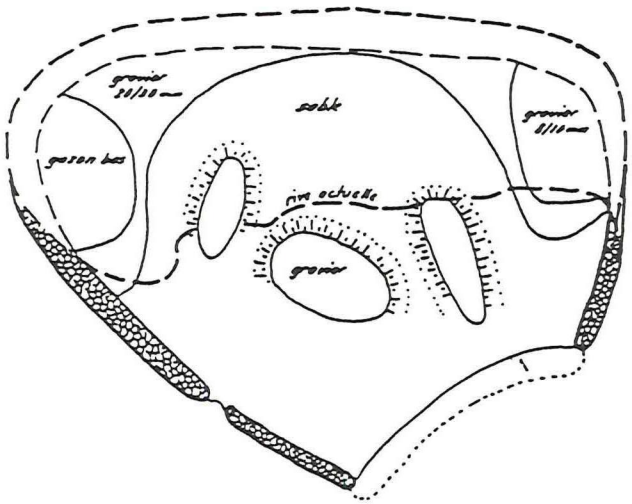
léger aplanissement du terrain en le rapprochant du niveau moyen des eaux d'été (réduction sensible de l'espace favorisant la propagation des rats), nivellement de la couche superficielle (pour faciliter la fauche mécanique de la végétation), correction de certains tronçons du rivage sud (empierrement et revêtement composé d'un mélange de gravier et de sable lavés pour stabiliser le profil des berges et fournir aux échassiers des zones riveraines et de basses eaux qui leur soient favorables, étant libérées ou presque de végétation) et encore aménagement à la pointe orientale de l'île d'une digue par enrochement n'émergeant que durant la baisse des niveaux d'eau (pour amortir les vagues venant de l'est, cause de l'érosion, et pour assurer une surface submergée peu mouvementée entre l'extrémité ouest de "l'île neuchâteloise" et la partie est de "l'île bernoise") (voir plan de situation).

Les mesures envisagées sont étroitement liées à celles qui ont trait à "l'île neuchâteloise". Leur réalisation (consistant essentiellement à créer dans les secteurs submergés du lac, des zones riveraines et de basses eaux exemptes ou presque de végétation et à fournir ainsi des lieux de stationnement et de nourriture à une grande variété d'oiseaux aquatiques et échassiers) nécessite d'importants sacrifices que justifie la gravité de la menace qui pèse de plus en plus sur de nombreuses espèces fréquentant les milieux humides de l'ensemble de l'espace européen. Les objectifs et les mesures dont il est question

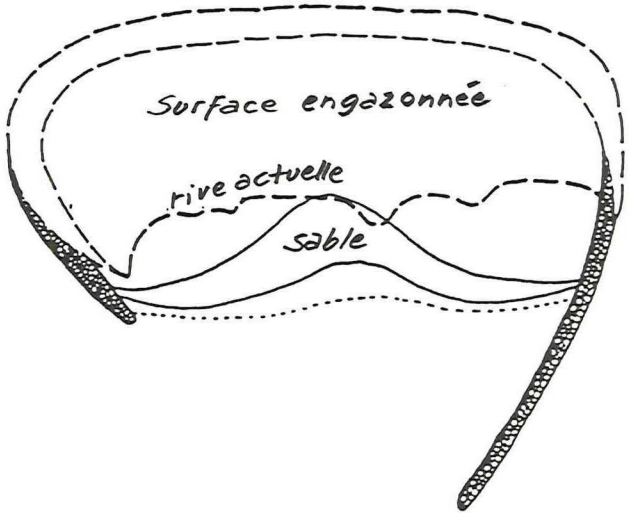
concernant les deux îles ont été élaborés par un groupe de travail intercantonal (représentants d'organisations écologiques s'intéressant aux trois réserves naturelles (BE, NE, VD) et délégués de services cantonaux). Le programme mis sur pied offre ainsi la garantie que les différents intérêts ont été pris en considération (le financement des travaux portant sur "l'île neuchâteloise" est assuré en majeure partie par "Nos oiseaux", association romande de protection de la nature et des oiseaux).

Assainissement des îles

NE



BE



3.2.2. Exécution des travaux

Le projet détaillé se rapportant à l'île bernoise a été établi pour l'essentiel par le bureau technique Gilliand + Perrin, ingénieurs-géomètres officiels à Payerne. Il prévoit dans une première phase un aplanissement de l'île nécessitant l'extraction d'environ 1400 m3 de terrain superficiel (formé en partie de déblais de la Broye et en partie de gravier.
Ces matériaux devront être disposés au sud, côté lac, de la digue actuelle. Dans une deuxième phase, on aménagera dans la partie méridionale de l'île, après avoir atténué les inégalités du sol, un lit de pierres concassées de 20-25 cm d'épaisseur, puis une couche de gravier lavé de 10 à 15 cm, et enfin une autre de sable de 10à15 cm d'épaisseur également. A l'est de l'île, la digue par enrochement actuelle qui fait obstacle à l'érosion sera prolongée de 60 m en direction du sud. On utilisera à cet effet les matériaux suivants: 130 m3 de blocs de pierre, 130 m3 de galets de 20/30 mm, 300 m3 de pierres concassées de 2-20 cm, 130 m3 de sable et 600 m3 de géotextile, le tout devant être transporté sur l'île avec trois machines et un camion par bateau en été, durant les hautes eaux. Les travaux seront exécutés principalement pendant la saison froide en période de basses eaux.

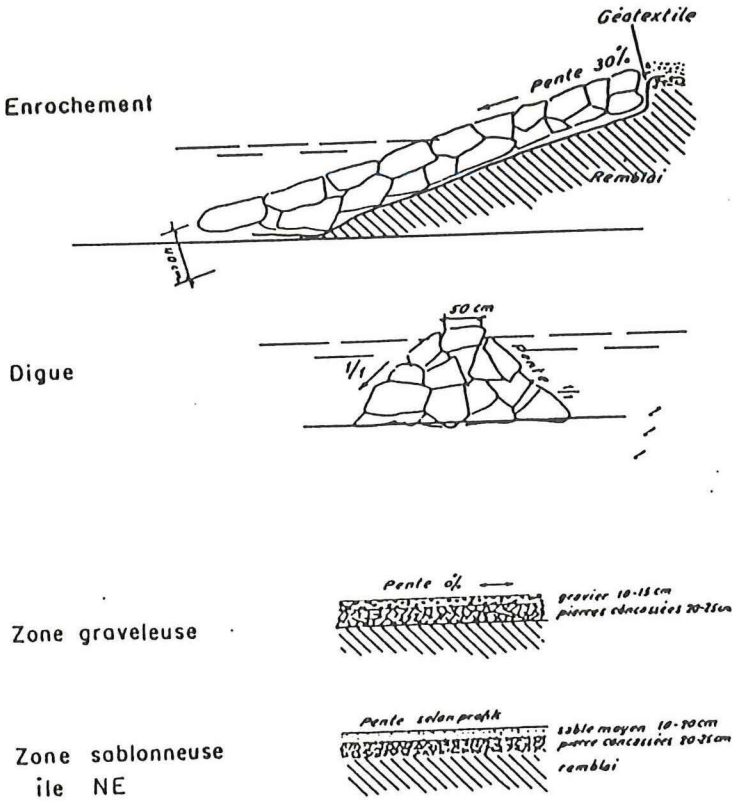


Fig. 4 Types de profils prévus pour les rives des îles

Appendice 1

Zones humides menacées en Suisse

Les zones humides encore intactes, telles que les rives lacustres, les mares, les marécages, les bandes alluviales, les cours d'eau et les sources, appartiennent aujourd'hui avec les stations sèches aux types d'espaces vitaux les plus menacés. Les facteurs de danger principaux sont les améliorations foncières, les modifications apportées aux nappes phréatiques et aux eaux de surface, les corrections de rives et l'exploitation des tourbières, de même que les pollutions des eaux et des sols par l'utilisation de substances chimiques en partie très toxiques et par l'accumulation des déchets. Notamment dans les régions à basse altitude situées à moins de 800 m, les zones humides qui occupaient jadis de grandes surfaces et s'étendaient souvent en chapelets ont disparu pour ne laisser que de rares résidus de faibles dimensions et fréquemment isolés. Les conséquences de cette déperdition sont d'une part un accroissement des espèces et associations menacées portées sur la "liste rouge" (voir ci-dessous) et d'autre part un environnement de plus en plus compromis. C'est ainsi que la destruction et la transformation de zones humides peuvent changer parfois sensiblement le climat local ou réduire les capacités biologiques d'autorégénération de l'eau ou encore aggraver la pollution des eaux souterraines et superficielles du fait de la diminution des systèmes défensifs naturels dans les secteurs riverains. D'autres aspects négatifs à déplorer sont la détérioration de sites historiques et l'attrait récréatif et touristique diminué par les atteintes aux paysages des milieux humides.

Tableau 3. Importance des effectifs vivant dans les milieux humides par rapport à l'ensemble des espèces animales et végétales menacées et rares en Suisse (résultats de 1982-83)

Espèces,classes	menacées au total	dont celles des milieux humides	en %
Oiseaux	79	44	56
Batraciens/ Reptiles	22	18	82
Libellules	40	40*	100
Plantes	727	170	24

* ont besoin en tout cas de milieux humides pour déposer leurs oeufs

Fig. 5

La bécassine est un oiseau caractéristique des marais.
Dernière couvaison attestée au Fanel: 1959

Appendice 2

Définition d'expressions et abréviations importantes

JFP	Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (publié par le Département fédéral de l'Intérieur)
Ecosystème	Ensemble des interactions entre les êtres vivants et leur milieu inerte comportant une autorégulation limitée (=communauté de vie + habitat)
RAMSAR	Convention internationale relative aux zones humides (offrant notamment l'espace vital aux oiseaux aquatiques et échassiers) d'importance internationale (Ramsar, 2.2.71; ratifié par la Suisse en 1976; Département fédéral de l'Intérieur).
ACE	Arrêté du Conseil-exécutif
Degré trophique	Unité servant à mesurer la teneur en substances nutritives (en particulier l'azote et le phosphore) d'un milieu. Pour les eaux, on distingue généralement trois types: pauvre en substances nutritives (oligotrophe), modérément riche (mésotrophe) et riche (eutrophe).

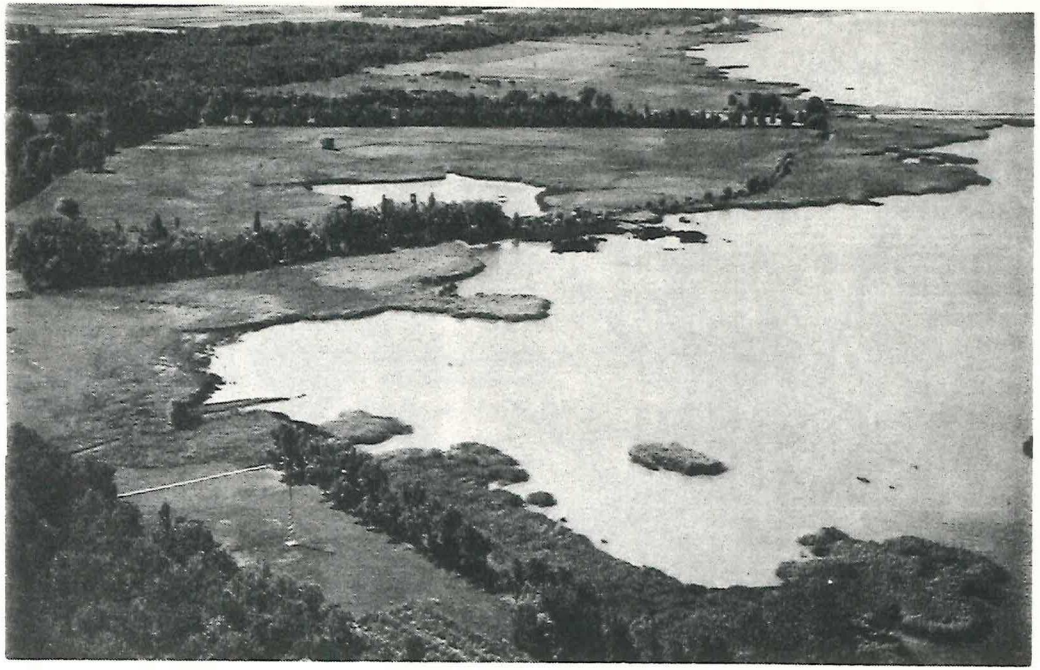
Naturschutzinspektorat des Kantons Bern
Inspection de la protection de la nature
du canton de Berne

ALA

Bernische Gesellschaft für
Vogelkunde und Vogelschutz
Sektion der ALA

RESERVE NATURELLE DU FANEL PRES DE WITZWIL
LAC DE NEUCHATEL - RIVE SUD-EST

Arrêté du Conseil-exécutif du 14 mars 1967
Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (objet JFP no 1208)
Seul objet RAMSAR suisse au nord des alpes (zone humide de renommée internationale selon la convention de Ramsar, Iran)



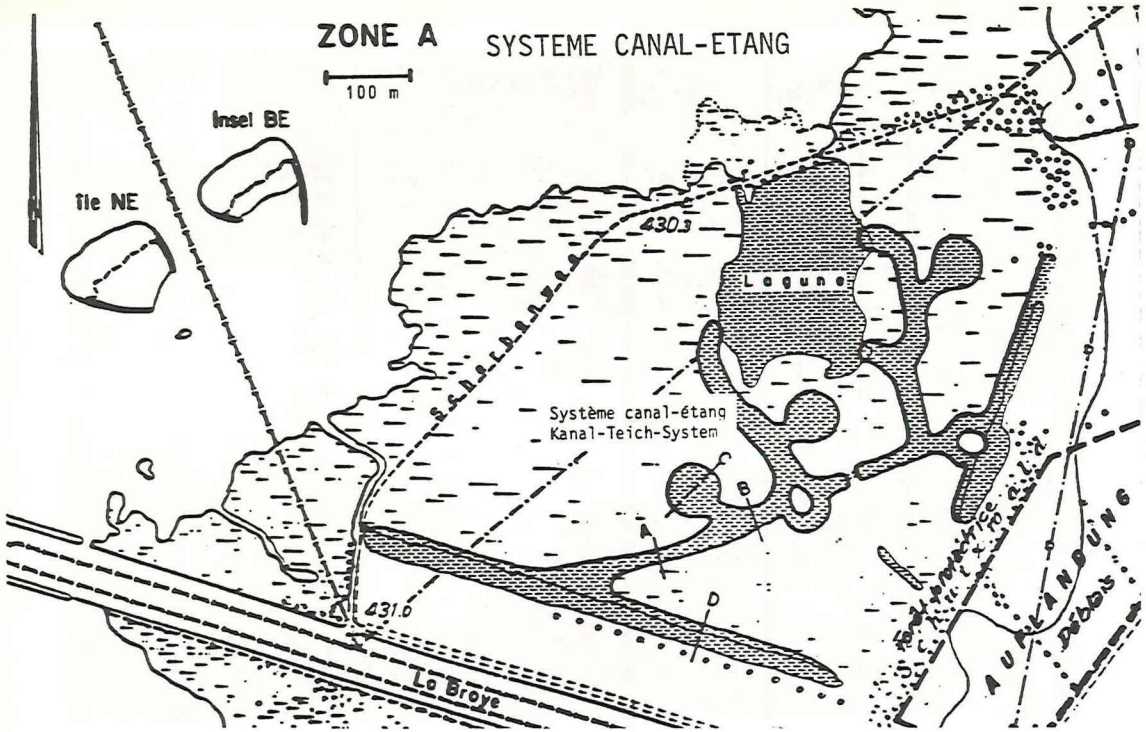
BREVE DOCUMENTATION CONCERNANT L'ASSAINISSEMENT SYSTEME CANAL-ETANG ET ILES

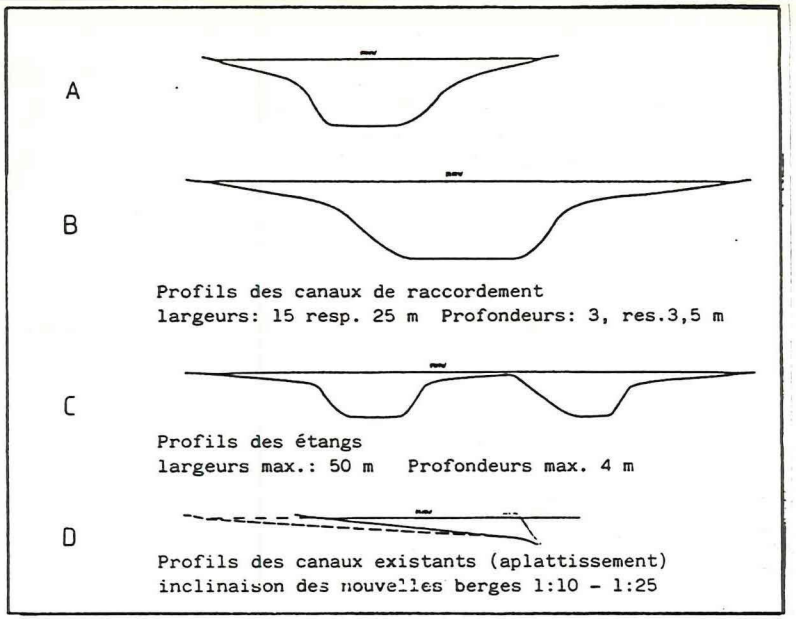
La réserve naturelle du Fanel sur la rive orientale du lac de Neuchâtel est une bande riveraine relativement étroite d'une contenance totale de 486 ha (223 ha d'eau, 32 ha de roseaux et de marais, 183 ha de forêt, 39 ha de terrain cultivable, 9 ha appartenant au chemin de fer BN et au DMF). Des étendues de plantes à larges feuilles flottantes, des roselières à scirpe, des cariçaies et des forêts riveraines constituent d'importantes formations végétales pour la protection des espèces et de l'écosystème. La réserve, inscrite dans l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (inventaire JFP), jouit en corrélation avec les régions protégées avoisinantes du Bas Lac (NE) et de Cudrefin (VD) d'une réputation internationale pour les oiseaux aquatiques qui y séjournent.

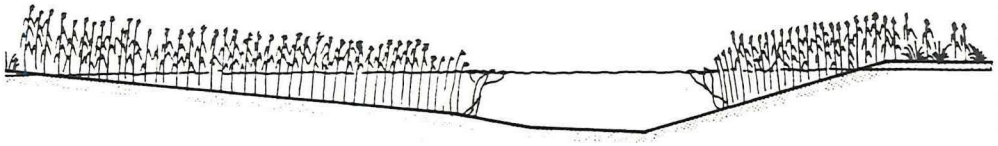
Au début des années 80, la société pour l'étude et la protection des oiseaux (Ala) qui prend soin de la réserve s'est attachée à en décrire l'état biologique et écologique actuel et à montrer les problèmes qu'il soulève et les solutions qui doivent être envisagées. Elle signale que ladite réserve figure parmi les milieux humides les plus riches en espèces et les plus importants du Plateau suisse et qu'elle forme une partie essentielle des espaces riverains encore intacts des trois lacs subjurassiens.

Aujourd'hui, les problèmes les plus graves sont dus principalement à la deuxième correction des eaux du Jura (1962 - 73) et à ses répercussions: dessèchement des roselières et des marais consécutif à l'abaissement et à la régulation du niveau des lacs, érosion des rives, apport de substances nutritives par suite de l'intensification de l'agriculture aux abords de la Broye, de l'Orbe et de la Thielle. De plus, l'utilisation croissante de la rive orientale à des fins récréatives et touristiques (deux terrains de camping occupant une surface globale de 22 ha) n'est pas sans créer des difficultés (destruction de la végétation riveraine, dérangement d'espèces sensibles).

Si l'on veut conserver à long terme la haute valeur écologique de la réserve naturelle du Fanel, il importe de prendre des mesures de grande envergure sur le plan de la législation, de l'aménagement et de l'entretien: extension de la zone A assortie de restrictions d'utilisation, d'une interdiction absolue de naviguer et d'une invitation formelle à ne pas d'écarter des chemins existants; délimitation des intérêts relevant des loisirs et du tourisme et de ceux de la protection de la nature dans le rayon des deux terrains de camping (mesures à prendre en vertu de la loi sur les rives des lacs et des rivières); information suffisante des visiteurs ainsi qu'un entretien et une surveillance accrus et efficaces. La

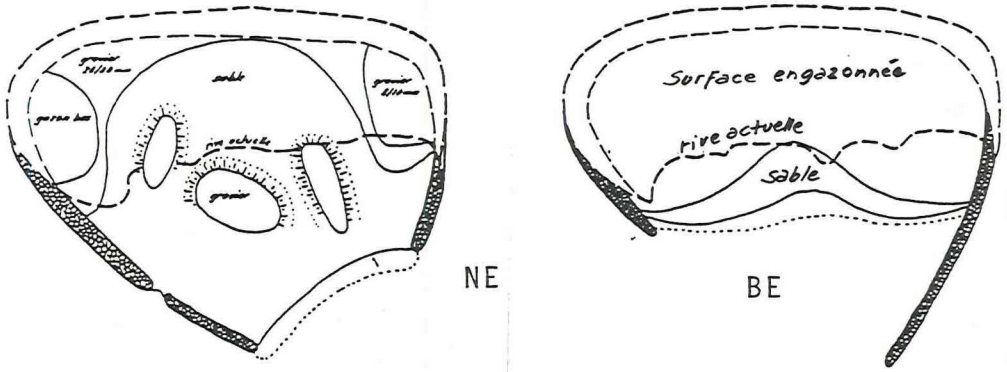






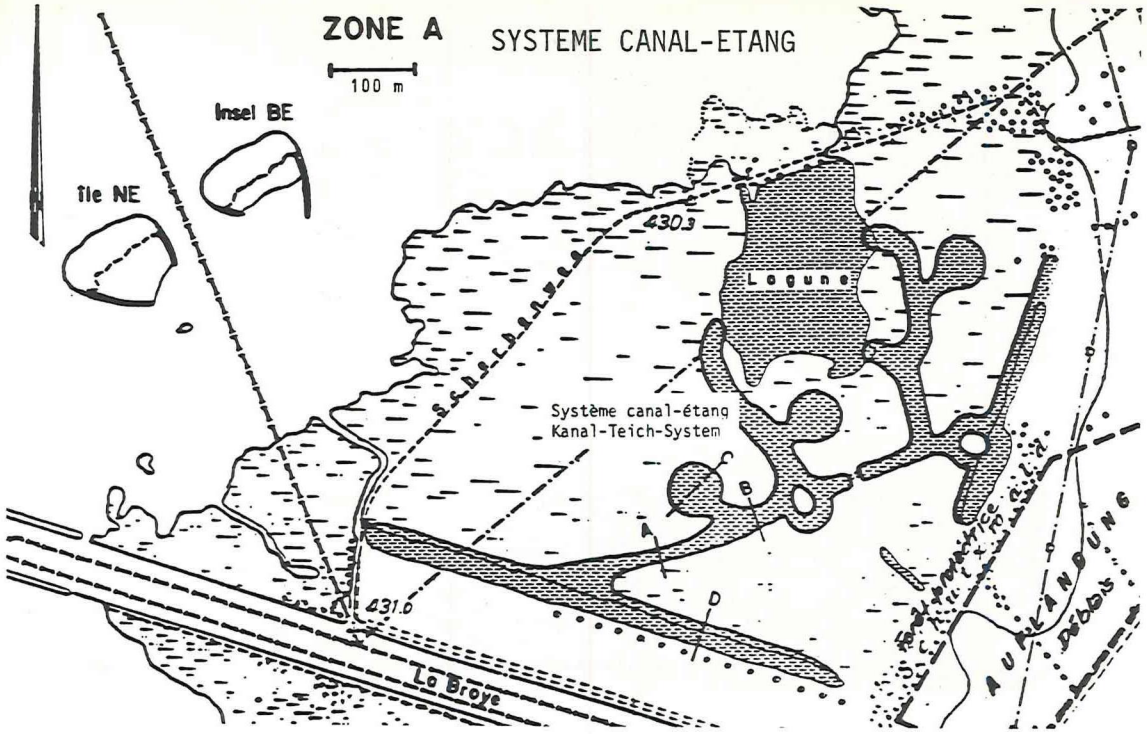
sauvegarde d'associations animales et végétales menacées (p.ex. roselières comprenant des espèces authentiques ou certaines surfaces des îles dans le périmètre du delta de la Broye dont le sol graveleux ou sablonneux est pauvre en végétation) nécessite une intense restructuration. On envisage un assainissement des îles dans les basses eaux devant la ceinture de roseaux, îles qui ont été aménagées lors de la deuxième correction des eaux du Jura et dont les rives, aujourd'hui, sont fortement en butte à l'érosion (reconstitution des conditions propres à un delta fluvial par la création de surfaces graveleuses, sablonneuses et vaseuses pauvres en végétation). On prévoit en outre l'établissement d'un système canal-étang comprenant des canaux peu profonds, de forme irrégulière, et trois étangs à l'intérieur des roselières de la zone A actuellement desséchées et riche en matières nutritives (possibilité de recréer des types d'habitats menacés, telles que zones de basses eaux se réchauffant facilement, à l'abri du choc direct des vagues du lac, parsemées de plantes aquatiques et très peu exposées aux atteintes de l'homme). Ces deux projets d'aménagement devront être réalisés dans un milieu écologique sensible, de sorte qu'ils exigeront de parfaites connaissances techniques et d'importants moyens financiers (p.ex. utilisation de véhicules spéciaux n'exerçant qu'une faible pression sur le sol ou de dragues suceuses pour la mise en oeuvre du système canal-étang).

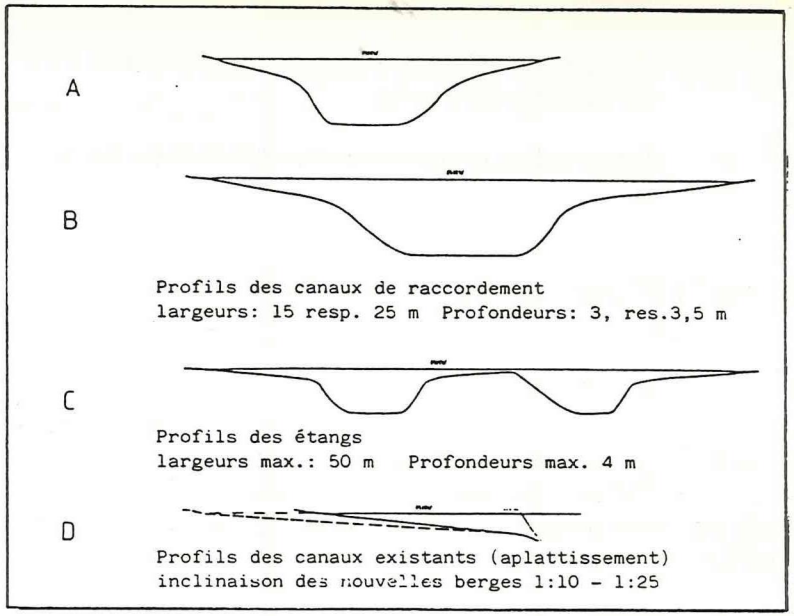
ASSAINISSEMENT DES ILES (le projet soumis au Conseil-exécutif ne concerne que l'assainissement de l'île bernoise; quant à l'assainissement de l'île neuchâteloise, les pourparlers avec le canton compétent sont en cours)

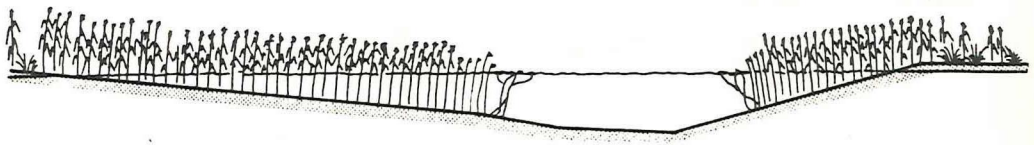


La revalorisation de la réserve naturelle sur la base des deux projets en question coûtera quelque 2 millions de francs (y compris l'assainissement de l'île neuchâteloise, les frais pour les surfaces sises dans le canton de Berne s'élevant à environ 1,5 millions).

24.06.86

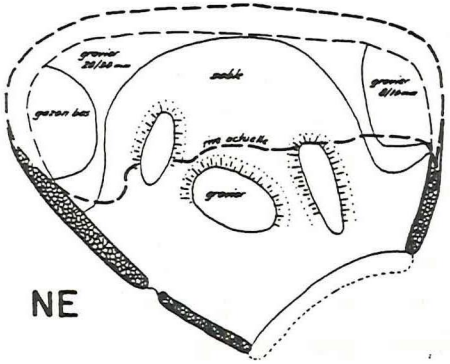


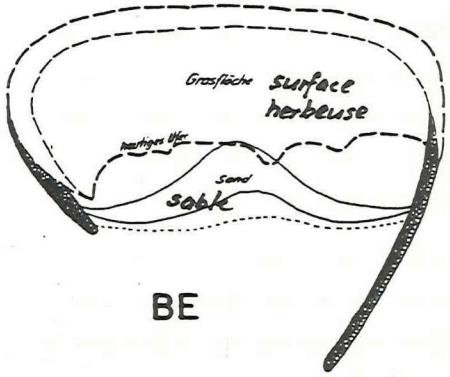




sur les rives des lacs et des rivières); information suffisante des visiteurs ainsi qu'un entretien et une surveillance accrus et efficaces. La sauvegarde d'associations animales et végétales menacées (p.ex. roselières comprenant des espèces authentiques ou certaines surfaces des îles dans le périmètre du delta de la Broye dont le sol graveleux ou sablonneux est pauvre en végétation) nécessite une intense restructuration. On envisage un assainissement des îles dans les basses eaux devant la ceinture de roseaux, îles qui ont été aménagées lors de la deuxième correction des eaux du Jura et dont les rives, aujourd'hui, sont fortement en butte à l'érosion (reconstitution des conditions propres à un delta fluvial par la création de surfaces graveleuses, sablonneuses et vaseuses pauvres en végétation). On prévoit en outre l'établissement d'un système canal-étang comprenant des canaux peu profonds, de forme irrégulière, et trois étangs à l'intérieur des roselières de la zone A actuellement desséchées et riche en matières nutritives (possibilité de recréer des types d'habitats menacés, telles que zones de basses eaux se réchauffant facilement, à l'abri du choc direct des vagues du lac, parsemées de plantes aquatiques et très peu exposées aux atteintes de l'homme). Ces deux projets d'aménagement devront être réalisés dans un milieu écologique sensible, de sorte qu'ils exigeront de par-

ASSAINISSEMENT DES ILES (le projet soumis au Conseil-exécutif ne concerne que l'assainissement de l'île bernoise; quant à l'assainissement de l'île neuchâteloise, les pourparlers avec le canton compétent sont en cours)





faites connaissances techniques et d'importants moyens financiers (p.ex. utilisation de véhicules spéciaux n'exerçant qu'une faible pression sur le sol ou de dragues suceuses pour la mise en oeuvre du système canal-étang). 24.6.86

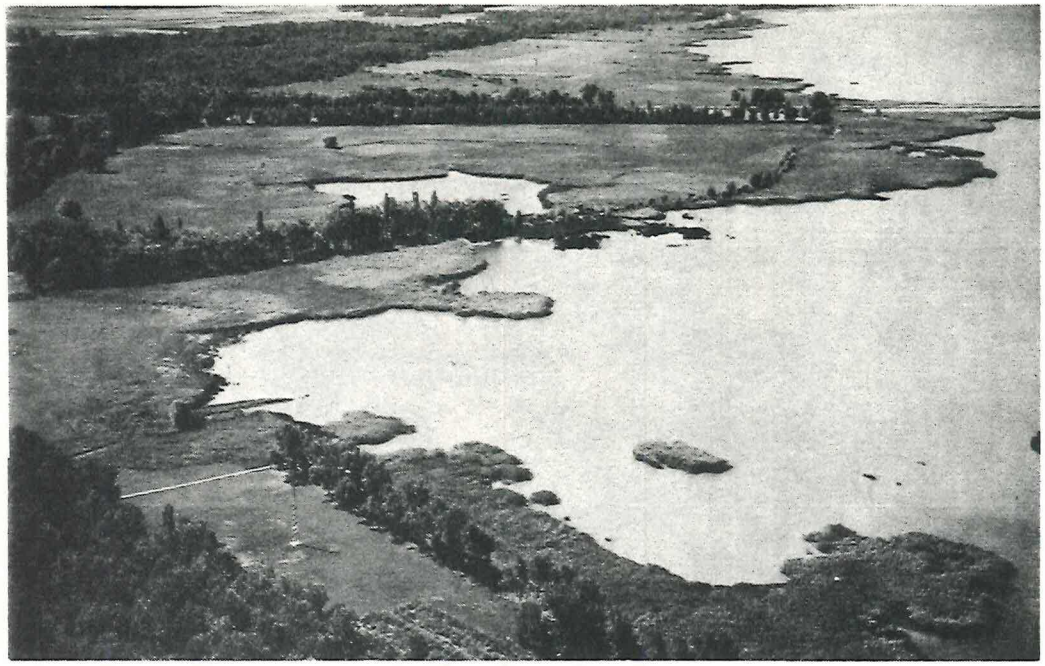
Naturschutzinspektorat des Kantons Bern
Inspection de la protection de la nature
du canton de Berne

ALA

Bernische Gesellschaft für
Vogelkunde und Vogelschutz
Sektion der ALA

RESERVE NATURELLE DU FANEL PRES DE WITZWIL
LAC DE NEUCHATEL - RIVE SUD-EST

Arrêté du Conseil-exécutif du 14 mars 1967
Inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (objet JFP no 1208)
Seul objet RAMSAR suisse au nord des alpes (zone humide de renommée internationale selon la convention de Ramsar, Iran)



BREVE DOCUMENTATION CONCERNANT L'ASSAINISSEMENT SYSTEME CANAL-ETANG ET ILES

La réserve naturelle du Fanel sur la rive orientale du lac de Neuchâtel est une bande riveraine relativement étroite d'une contenance totale de 486 ha (223 ha d'eau, 32 ha de roseaux et de marais, 183 ha de forêt, 39 ha de terrain cultivable, 9 ha appartenant au chemin de fer BN et au DMF). Des étendues de plantes à larges feuilles flottantes, des roselières à scirpe, des cariçaies et des forêts riveraines constituent d'importantes formations végétales pour la protection des espèces et de l'écosystème. La réserve, inscrite dans l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale (inventaire JFP), jouit en corrélation avec les régions protégées avoisinantes du Bas Lac (NE) et de Cudrefin (VD) d'une réputation internationale pour les oiseaux aquatiques qui y séjournent.

Au début des années 80, la société pour l'étude et la protection des oiseaux (Ala) qui prend soin de la réserve s'est attachée à en décrire l'état biologique et écologique actuel et à montrer les problèmes qu'il soulève et les solutions qui doivent être envisagées. Elle signale que ladite réserve figure parmi les milieux humides les plus riches en espèces et les plus importants du Plateau suisse et qu'elle forme une partie essentielle des espaces riverains encore intacts des trois lacs subjurassiens.

Aujourd'hui, les problèmes les plus graves sont dus principalement à la deuxième correction des eaux du Jura (1962 - 73) et à ses répercussions: dessèchement des roselières et des marais consécutif à l'abaissement et à la régulation du niveau des lacs, érosion des rives, apport de substances nutritives par suite de l'intensification de l'agriculture aux abords de la Broye, de l'Orbe et de la Thielle. De plus, l'utilisation croissante de la rive orientale à des fins récréatives et touristiques (deux terrains de camping occupant une surface globale de 22 ha) n'est pas sans créer des difficultés (destruction de la végétation riveraine, dérangement d'espèces sensibles).

Si l'on veut conserver à long terme la haute valeur écologique de la réserve naturelle du Fanel, il importe de prendre des mesures de grande envergure sur le plan de la législation, de l'aménagement et de l'entretien: extension de la zone A assortie de restrictions d'utilisation, d'une interdiction absolue de naviguer et d'une invitation formelle à ne pas d'écarter des chemins existants; délimitation des intérêts relevant des loisirs et du tourisme et de ceux de la protection de la nature dans le rayon des deux terrains de camping (mesures à prendre en vertu de la loi sur les rives des lacs et des rivières); information suffisante des visiteurs ainsi qu'un entretien et une surveillance accrus et efficaces. La