GESTION DES ZONES NATURELLES de la RIVE SUD du LAC de NEUCHATEL

GESTION DES ZONES NATURELLES

Rapport No 17

SURVEILLANCE SCIENTIFIQUE

Suivi de la végétation aquatique des étangs de Font (1988 - 1992)

Rapport intermédiaire 1990

mars 1991

Christian Oïhénart
Jean Perfetta
UNITE DE BIOLOGIE AQUATIQUE
UNIVERSITE DE GENEVE

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION 1

2. LE SITE 1

3. DEROULEMENT DE L'ETUDE 2

4. MATERIEL ET METHODES 3

5. LA VEGETATION DE L'ETANG PRINCIPAL 4

5. 1. La végétation aquatique 4

5. 2. La végétation riveraine 7

5.3. Les surfaces-témoin 9

6. LA VEGETATION DU PETIT ETANG 10

7. DISCUSSION ET CONCLUSIONS 14

1. Introduction

Dans le cadre des mesures visant à conserver et à recréer des milieux humides et aquatiques sur la rive sud du lac de Neuchâtel, le Groupe d'étude et de gestion de la Grande Cariçaie faisait creuser deux étangs côtiers dans la roselière de Font (FR) en hiver 1987-1988.

Un suivi scientifique de la colonisation naturelle de ces biotopes "neufs" doit permettre de préciser l'efficacité de ce type d'intervention et de proposer d'éventuelles mesures d'entretien ultérieur.

Le mandat confié à l'Unité de biologie aquatique consistait à suivre la colonisation de ces 2 étangs par les plantes aquatiques. Les moyens limités à disposition ont conduit à un programme d'étude restreint. L'absence de couverture photographique aérienne et les données morphométriques disponibles n'ont pas permis de réaliser une approche entièrement quantitative de l'évolution de la végétation aquatique. Néanmoins, les observations faites au cours de ces trois ans apportent des informations concordant avec les axes de recherche définis dans le programme d'étude de 1988. Le mandat couvre la période de 1988 à 1992 et ce rapport constitue un bilan intermédiaire de nos observations après 3 périodes de végétation. Il fait suite à un premier rapport intermédiaire succinct établi après la première campagne de l'été 1988.

2. Le site

Les deux étangs creusés à Font en hiver 1987-88 ont une morphométrie très différente. L'étang principal a été recreusé pour remplacer un ancien plan d'eau intérieur disparu par atterrissement. Il est en communication directe avec le lac par hautes eaux, et indirecte par infiltration à travers la dune côtière en conditions normales. Le petit étang n'est alimenté que par les eaux de ruissellement.

La surface de l'étang principal est d'environ 3100 m^2, pour une profondeur maximale de plus de 1,5 m. Le fond est plat et les berges sont raides. Le deuxième plan d'eau est de taille beaucoup plus petite (environ 730 m^2) avec une profondeur beaucoup plus faible, puis qu'elle a oscillé durant nos campagnes entre 40 cm et 0 cm. Ce plan d'eau était par exemple asséché lors de notre passage en été 1989

L'accès à l'étang principal n'est actuellement facile que sur la rive sud depuis le chemin riverain, et cette accessibilité deviendra de plus en plus difficile avec la recolonisation de la bande de terrain mise à nu par les travaux de terrassement. L'accès depuis le lac semble très rare puisqu'en 1990 un seul passage, peu fréquenté, a été observé entre la rive du lac et l'extrémité nord de l'étang. La pression humaine sur le site peut ainsi être qualifiée de faible et ne semble pas influencer le développement de la végétation riveraine ou aquatique. En ce qui concerne le petit étang, situé à proximité du chemin riverain, il est d'un accès plus facile et ses berges semblent plus fréquentées. Bien que l'on constate un piétinement des berges, la végétation ne semble pas trop affectée par cette situation.

FIGURE 1: LE SITE DE FONT APRES LE CREUSAGE DES DEUX ETANGS (AGRANDISSEMENT PARTIEL D'UNE PHOTOGRAPHIE AERIENNE ; OFT, 6 MARS 1988) E ≈ 1 : 15500

3. Déroulement de l'étude

La végétation aquatique submergée, flottante et émergente a été recensée annuellement sur toute la surface et la végétation riveraine sur une bande d'environ deux mètres autour des étangs.

En 1988, une première campagne de relevés a été effectuée le 27 juillet. A cette occasion quatre surfaces-témoin ont été piquetées sur les rives de l'étang principal. Une visite du site le 9 septembre a permis de confirmer la présence d'espèces au stade de semis lors du premier passage.

En 1989, une campagne de recensement a eu lieu au maximum du développement de la végétation aquatique, soit le 7 août.

En 1990, une visite "printanière" a été effectuée le 25 juin pour recenser les espèces à floraison précoce, en particulier les *Carex* (laîches). Le recensement de la végétation aquatique a eu lieu le 23 juillet.
La végétation des différentes surfaces-témoin a été recensée et dénombrée lors de chaque campagne annuelle estivale.

4. Matériel et méthodes

La végétation aquatique est recensée par observation directe et à l'aide d'un grappin et d'un aquascope, soit depuis une embarcation, soit avec des bottes de pêche. Les observations sont notées sur des fonds de carte et complétées par des photographies.
La densité du recouvrement est estimée sur place et traduite par un indice entre 1 et 5 selon l'échelle suivante :

1 = < 20% **2** = 20 - 40 % **3** = 40 - 60 % **4** = 60 - 80 % **5** = 80 - 100 %

La végétation riveraine (sur une largeur d'environ deux mètres depuis l'interface) a été décrite grâce à un inventaire dressé sur la rive et par des observations depuis un canot.
Les surfaces-témoin, constituées chacune de 4 carrés d'1m^2 installés perpendiculairement à la rive, fournissent des informations sur la densité et l'évolution de la végétation riveraine et aquatique. Leur localisation est présentée sur la figure 9 (§ 5.3)

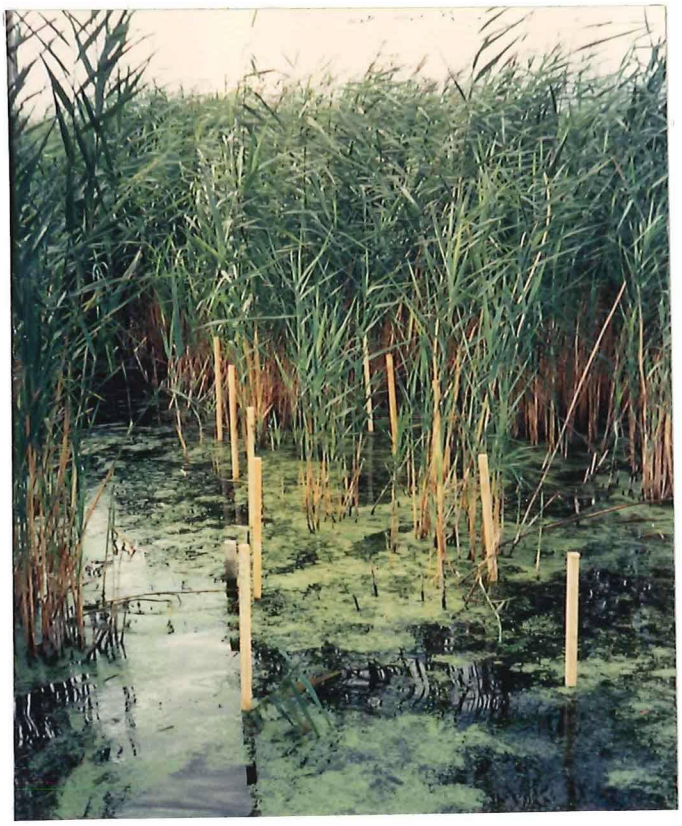

FIGURE 2 : SURFACE-TEMOIN N°2 EN ETE 1988.

Le fond de carte topographique utilisé a été dressé en juin 1987 / mai 1988 par J.-C. Bourdier et J.-C. Beck à l'échelle de 1:1'000. Deux photographies aériennes en couleur de l'Office fédéral de topographie, datées du 11 août 1987 et du 6 mars 1989, ont également été utilisées pour décrire le site.
Les relevés et cartes ont été complétées par une soixantaine de diapositives.
53 échantillons de plantes ont été récoltés, séchés et déterminés et sont conservés à l'Unité de biologie aquatique (Université de Genève).
La nomenclature utilisée est celle en vigueur dans "le nouveau Binz", Aeschimann & Burdet (1989).

5. La végétation de l'étang principal

5.1 La végétation aquatique

La liste floristique pour les trois années étudiées, avec indication de l'abondance globale, est présentée dans le tableau 1.

TABLEAU 1 : LISTE FLORISTIQUE DE LA VEGETATION AQUATIQUE DE L'ETANG PRINCIPAL DE FONT AVEC INDICATION DE L'ABONDANCE GLOBALE (DOM = DOMINANT, REP = REPANDU ET + = PRESENT)

Espèce	1988	1989	1990
Alisma plantago-aquatica f. subm.	+	-	-
Amblystegium riparium	+	-	-
Callitriche sp.	+	-	-
Ceratophyllum demersum	+	dom	dom
Lemna minor	rép	rép	+
Lemna trisulca	dom	dom	+
Myriophyllum spicatum	-	rép	rép
Nuphar sp. ou *Nymphaea* sp (non fleuri)	+	+	+
Potamogeton pectinatus	+	+	+
Utricularia vulgaris	+	-	-
Total :	**9**	**6**	**6**

La richesse floristique totale est de 10 taxons qui se répartissent entre neuf spermatophytes et un bryophyte (*Amblystegium riparium*). Parmi les spermatophytes, on compte une espèce flottante de surface (*Lemna minor*) trois espèces flottantes intra-aquatiques (*Lemna trisulca, Ceratophyllum demersum* et *Utricularia vulgaris*), une plante fixée à feuilles flottantes (*Nymphaea* sp. ou *Nuphar* sp) et quatre plantes submergées enracinées (*Alisma*

plantago-aquatica, Callitriche sp., *Myriophyllum spicatum* et *Potamogeton pectinatus*). La végétation de l'étang principal est donc dominée par les espèces intra-aquatiques.

Toutes ces espèces sont répandues aussi bien au niveau local que national.

On constate dès la deuxième année un appauvrissement de la richesse globale avec la disparition de trois taxons. Les trois premiers (*Alisma, Amblystegium* et *Callitriche*) ont probablement souffert de l'absence d'exondation qui leur avait permis de germer dans l'étang la première année.

En ce qui concerne *Utricularia vulgaris*, il s'agit selon toute vraisemblance d'une disparition due à la compétition défavorable avec *Ceratophyllum demersum*, avec qui elle partage la même niche écologique et qui a envahi tout l'étang.

La distribution et la densité des peuplements macrophytiques dans l'étang sont présentés dans les figures 3, 4 et 5.

L'effet de lisière paraît influencer la colonisation puisque la rive, et en particulier les secteurs où elle est découpée présente une végétation différente.

Si en été 1988, le recouvrement macrophytique du fond était relativement faible (indice de 2, localement de 4), on assiste au cours des deux annnées suivantes à une forte augmentation de la densité des peuplements. En été 1990, tout le volume de l'étang était envahi de végétation. Parallèlement, on observe une banalisation de la flore puisque *Ceratophyllum demersum*, et dans une moindre mesure *Myriophyllum spicatum* sont les deux seules espèces abondantes.

Il est cependant possible qu'il s'agisse d'une situation transitoire et que ces prochaines années voient un nouvel équilibre s'installer peu à peu.

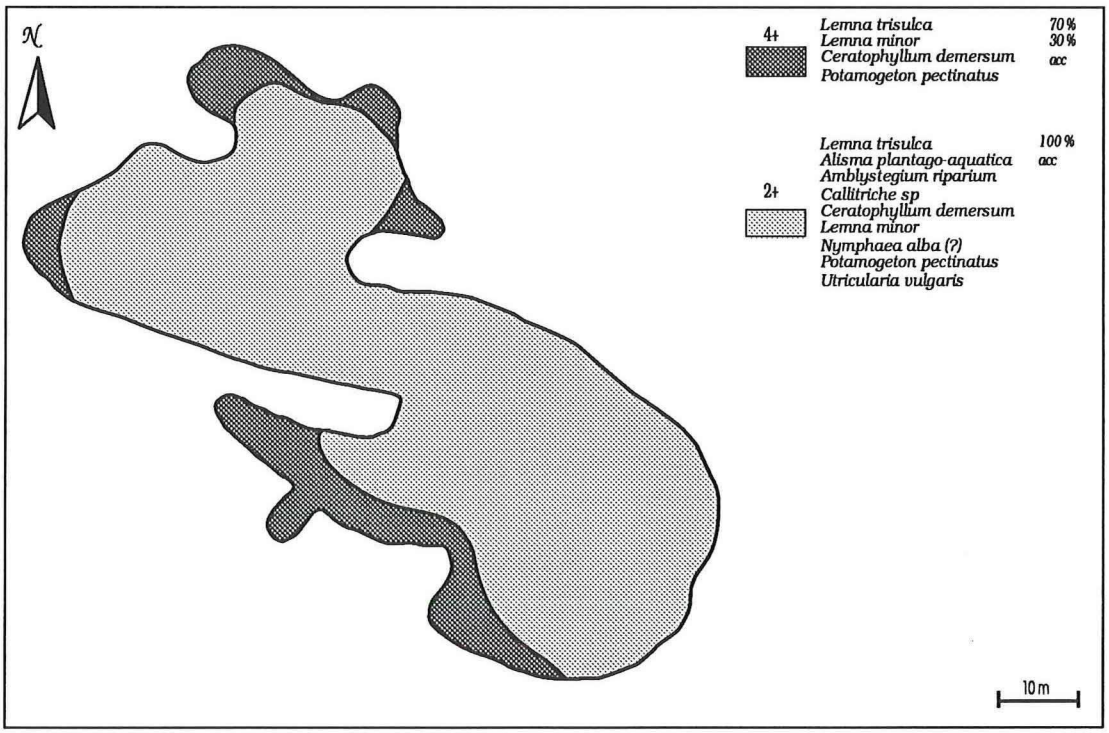

FIGURE 3 : VEGETATION AQUATIQUE DE L'ETANG PRINCIPAL EN ETE 1988 (AVEC INDICE DE RECOUVREMENT ET ABONDANCE RELATIVE DES ESPECES DANS LA ZONE; ACC < 5 %)

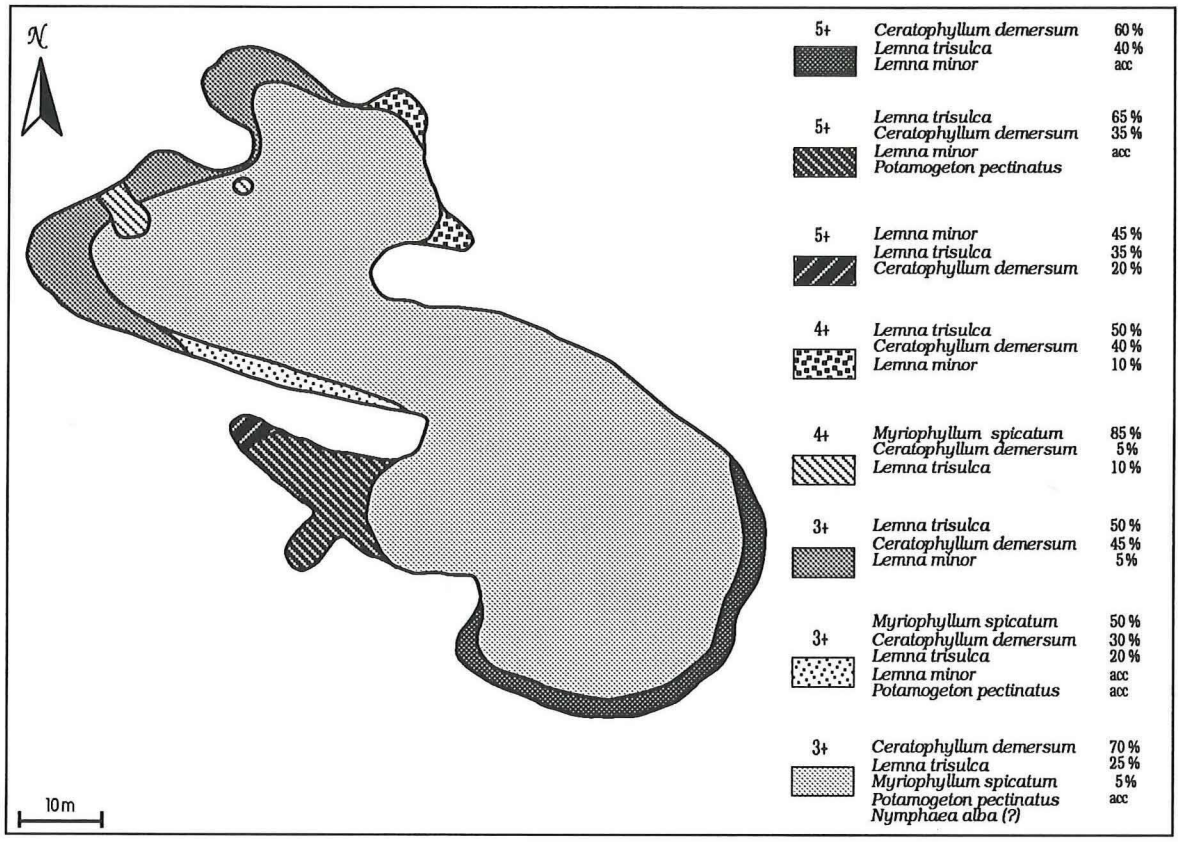

FIGURE 4 : VEGETATION AQUATIQUE DE L'ETANG PRINCIPAL EN ETE 1989 (AVEC INDICE DE RECOUVREMENT ET ABONDANCE RELATIVE DES ESPECES DANS LA ZONE; ACC < 5 %)

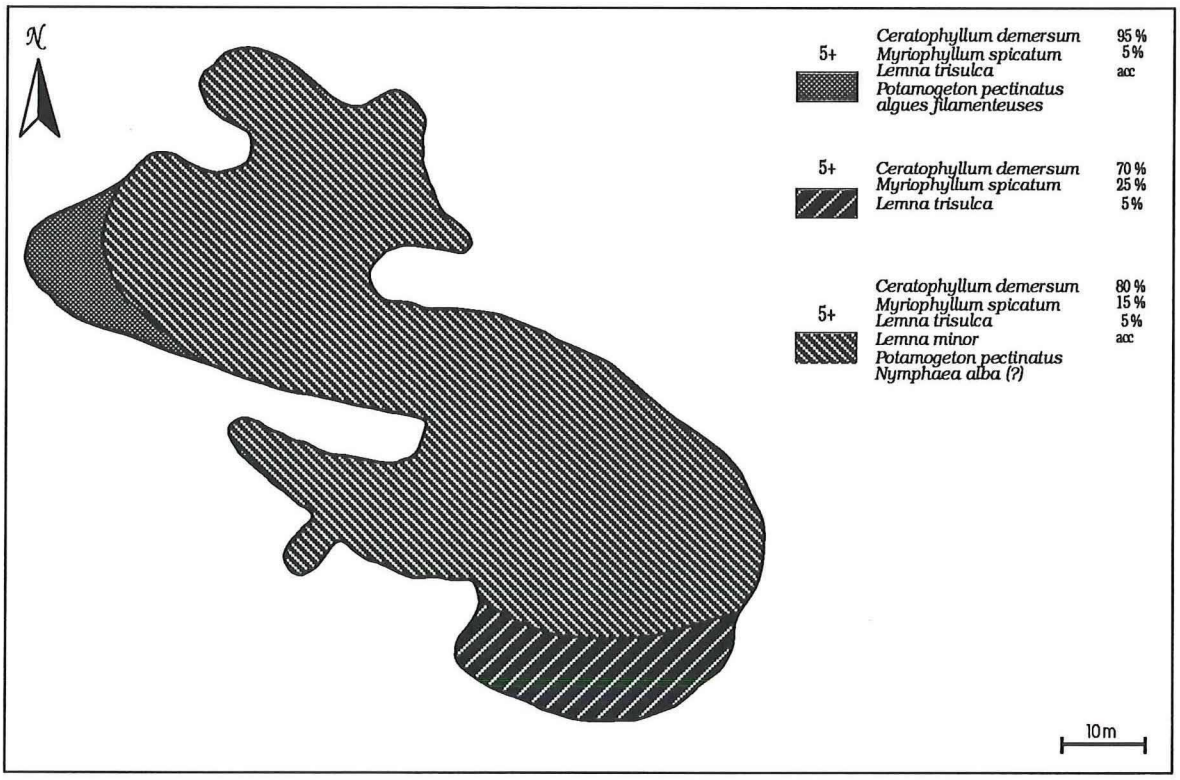

FIGURE 5 : VEGETATION AQUATIQUE DE L'ETANG PRINCIPAL EN ETE 1990 (AVEC INDICE DE RECOUVREMENT ET ABONDANCE RELATIVE DES ESPECES DANS LA ZONE; ACC < 5 %)

FIGURE 6 : LA VEGETATION AQUATIQUE D'UNE ANSE DE LA RIVE EN ETE 1988

FIGURE 7: LA VEGETATION AQUATIQUE D'UNE ANSE DE LA RIVE EN ETE 1989

5.2 La végétation riveraine

Les caractéristiques floristiques de la végétation riveraine de l'étang principal sont résumées dans la figure 8 et le tableau 2

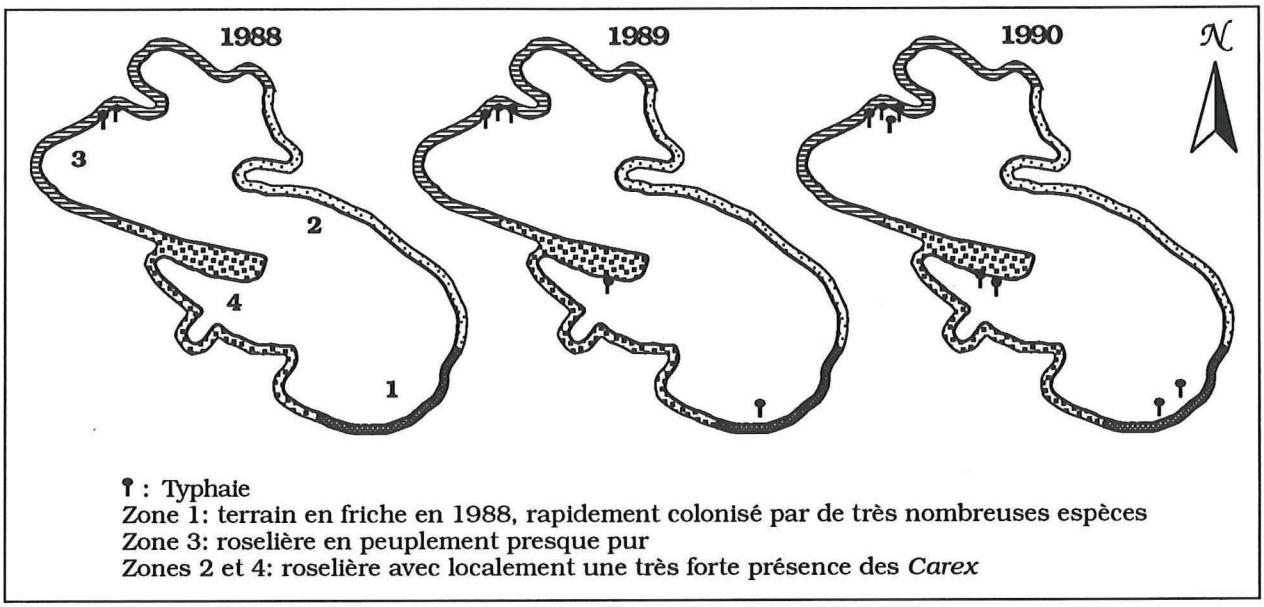

FIGURE 8: CARACTERISTIQUES DE LA VEGETATION RIVERAINE AUTOUR DE L'ETANG PRINCIPAL

La richesse floristique globale est importante puisque 52 taxons différents ont été recensés sur les quelques centaines de mètres du pourtour de l'étang. La majorité de ces espèces sont cependant communes dans la région et en Suisse.

En fonction de la composition floristique, il est possible de diviser les rives de l'étang en quatre secteurs distincts représentées sur la figure 8.

Le secteur 1 comprend le terrain qui fut mis à nu par les engins de chantier lors du creusement de l'étang. Cette surface fut recolonisée dès le printemps 1988 par une grande variété d'espèces pionnières ou présentes dans les alentours.

Les secteurs 2 et 4 comprennent une rive abrupte qui n'offre que peu de transition entre le milieu aquatique et la roselière terrestre dense dans laquelle l'étang fut creusé. Les espèces compagnes du roseau ont profité de l'ouverture pour s'installer sur le front artificiel de la roselière.

Le secteur 3 comprend la face interne de la dune littorale lacustre, la roselière est inondée, son front est clairsemé et l'interface terre / eau est moins marquée. Seules les plantes supportant l'ombre du roseau et la présence de quelques cm d'eau se maintiennent dans ce secteur. On peut relever la présence de *Ranunculus sceleratus*, considéré comme rare en Suisse (Aeschimann & Burdet, 1989).

Contrairement à la végétation aquatique, on ne constate pas d'appauvrissement de la ceinture riparienne puisque le nombre d'espèces est en augmentation dans tous les secteurs entre 1988 et 1990.

L'espèce dominante, *Phragmites australis*, est vigoureuse sur l'ensemble de la rive et envahit rapidement les petites anses creusés en 1988, en particulier dans le secteur 4.

La massette (*Typha latifolia*) confirme ses caractéristiques de plantes pionnière et s'implante massivement dans trois sites en 1990.

TABLEAU 2 : LISTE FLORISTIQUE ET REPARTITION DES ESPECES AUTOUR DE L'ETANG PRINCIPAL EN 1988, 1989 ET 1990.

	[1988]				[1989]				[1990]			
Espèces / Zones	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**	**1**	**2**	**3**	**4**
Alisma plantago-aquatica	•	o		◊	•	o	*	◊	•	o	*	◊
Berula erecta		o			•	o	*	◊	•	o		◊
Callitriche cophocarpa	•											
Carex elata		o	*	◊	•	o		◊	•	o	*	◊
Carex pseudocyperus									•	o		
Carex riparia		o	*				*	◊		o	*	◊
Carex vesicaria		o										
Cirsium sp										o		◊
Convolvulus sp	•				•	o		◊	•	o		◊
Epilobium hirsutum	•							◊				
Epilobium palustre	•								•	o		
Epilobium parviflorum					•	o		◊	•			
Epilobium sp						o						
Equisetum fluviatile						o						
Eupatorium cannabinum						o		◊		o		◊
Galium palustre	•	o		◊	•	o		◊	•		*	◊
Hydrocotyle vulgaris	•											
Iris pseudacorus	•	o		◊	•	o		◊	•	o	*	◊
Juncus articulatus	•	o		◊	•	o		◊	•	o		◊
Juncus inflexus									•			
Lemna minor	•	o	*									
Lemna trisulca			*								*	
Lycopus europeaeus	•	o				o	*	◊	•	o	*	◊
Lysimachia nummularia										o		
Lysimachia vulgaris	•	o		◊	•	o		◊	•	o		◊
Lythrum salicaria	•	o	*	◊	•	o		◊	•	o	*	◊
Mentha aquatica	•				•	o	*	◊	•	o	*	◊
Menyanthes trifoliata											*	
Myosotis caespitosa		o						◊				
Nasturtium officinale		o										
Nasturtium sp										o		
Peucedanum palustre		o			•	o	*	◊	•	o		
Phalaris arundinacea	•							◊	•			◊
Phragmites australis	•	o	*	◊	•	o	*	◊	•	o	*	◊
Ranunculus sceleratus	•	o		◊			*				*	◊
Rorippa palustris	•			◊				◊				
Rorippa silvestris									•	o		
Salix alba					•				•	o		◊
Salix caprea					•				•			◊
Salix triandra					•				•			◊
Schoenoplectus lacustris									•	o		
Scrophularia nodosa									•	o		
Scutellaria galericulata		o	*	◊		o		◊	•	o	*	◊
Senecio paludosus		o										
Solanum dulcamara	•			◊	•		*	◊			*	◊
Sonchus palustris												◊
Sparganium erectum								◊			*	
Stachys palustris		o			•	o		◊	•	o		
Symphytum officinale												◊
Typha latifolia	•		*		•	o	*	◊	•		*	◊
Urtica dioica								◊		o		◊
Veronica anagallis-aquatica	•											
Veronica beccabunga										o		
Veronica officinalis									•	o		
nombre d'espèces	21	**20**	*8*	12	19	**20**	*10*	26	28	**28**	*16*	26

5.3. Les surfaces-témoin

L'emplacement des surfaces-témoin autour de l'étang principal est présenté sur la figure 9.

Chaque quadrat (1 m^2) a fait l'objet d'un dénombrement des espèces présentes et d'une estimation du pourcentage de roseaux fleuris. En l'état actuel de la colonisation (phase

pionnière instable), les résultats de ces comptages ne font que corroborer les tendances décrites dans les § 5. 1. et 5. 2.

L'analyse détaillée des données récoltées sur les surfaces-test sera discutée dans le rapport final.

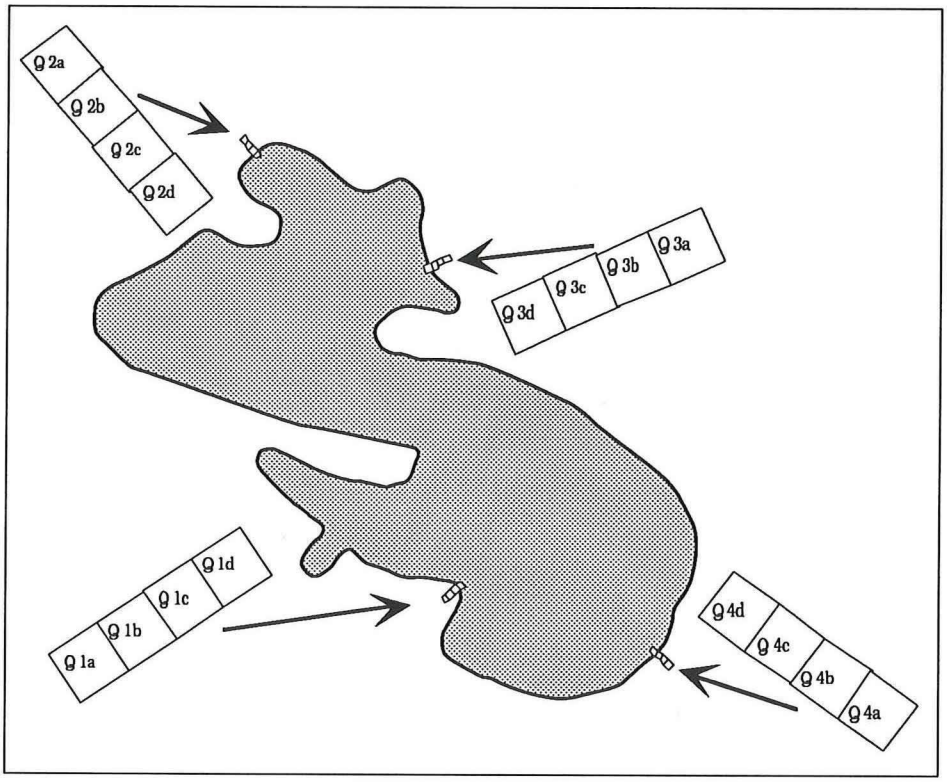

FIGURE 9: EMPLACEMENT DES QUADRATS PERMANENTS

6. La végétation du petit étang

Les caractéristiques de la végétation du petit étang de Font sont présentées sur les figures 12, 13 et 14 ainsi que dans le tableau 3.

En 1988, quelques mois après les travaux de terrassement, la rive n'abritait que très peu de plantes, dont la majorité à l'état de semis.

Le peuplement végétal émergent de l'étang est peu dense et constitué principalement de deux espèces, *Typha latifolia* et *Alisma plantago-aquatica* . Les massettes du plan d'eau sont à l'état de semis, ne dépassant pas 50 cm. Les autres espèces peuvent être considérées comme accompagnantes.

Il est difficile de déterminer de véritables zones de végétation, tout au plus peut-on délimiter une surface où la végétation est relativement abondante, située dans la moitié nord-ouest de l'étang. Quelques touffes éparses occupent le reste du plan d'eau.

La végétation submergée est clairsemée, constituée principalement de 3 espèces de characées, et répartie sur tout le plan d'eau.

FIGURE 10: LE PETIT ETANG EN ETE 1988

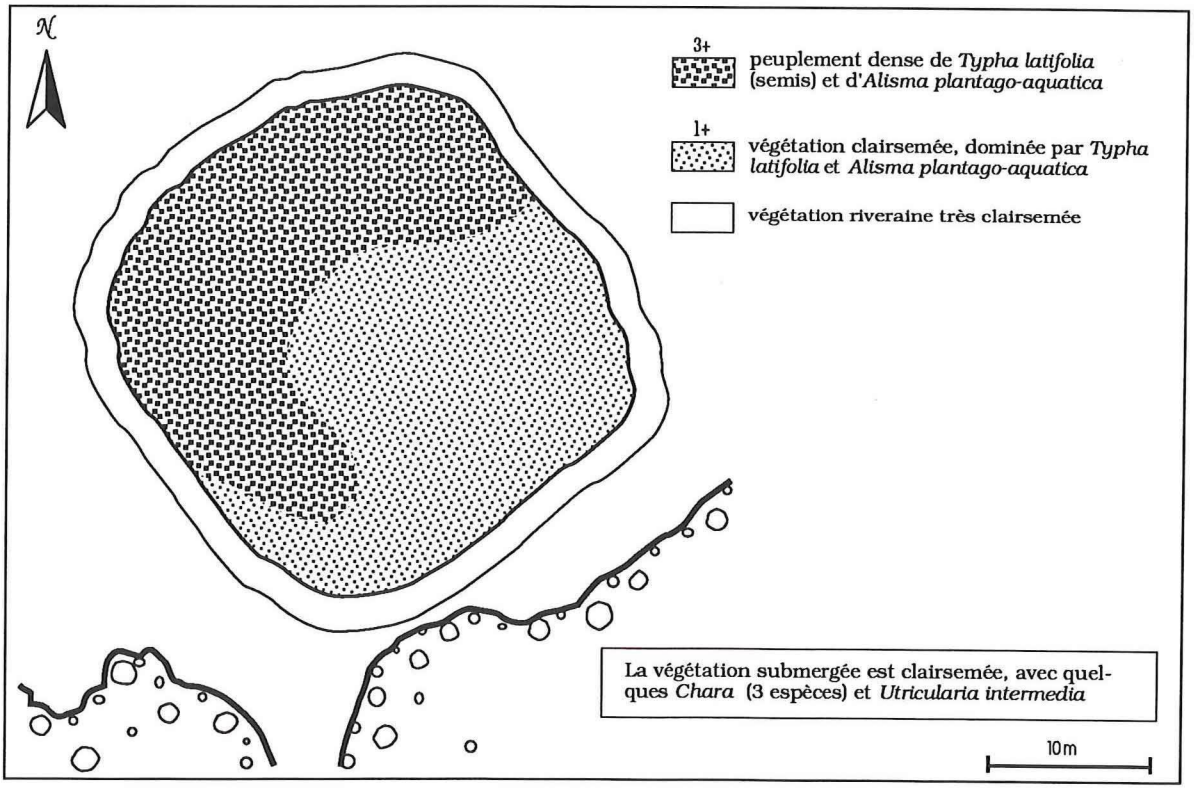

FIGURE 11 : VEGETATION AQUATIQUE DU PETIT ETANG DE FONT EN ETE 1988

En été 1989, le petit étang est pratiquement à sec. La végétation émergente est globalement plus dense dans la partie nord-ouest de l'étang. On remarque une nette diminution de la densité de *Typha latifolia* à l'avantage de *Schoenoplectus lacustris* et de *Juncus articulatus* (favorisé par le très bas niveau d'eau).*Typha latifolia* se développe cependant bien, fructifie

et reste l'espèce dominante.La végétation submergée était constituée d'un tapis de characées desséchées et de quelques *Potamogeton coloratus*.

FIGURE 12 : LE PETIT ETANG EN 1989

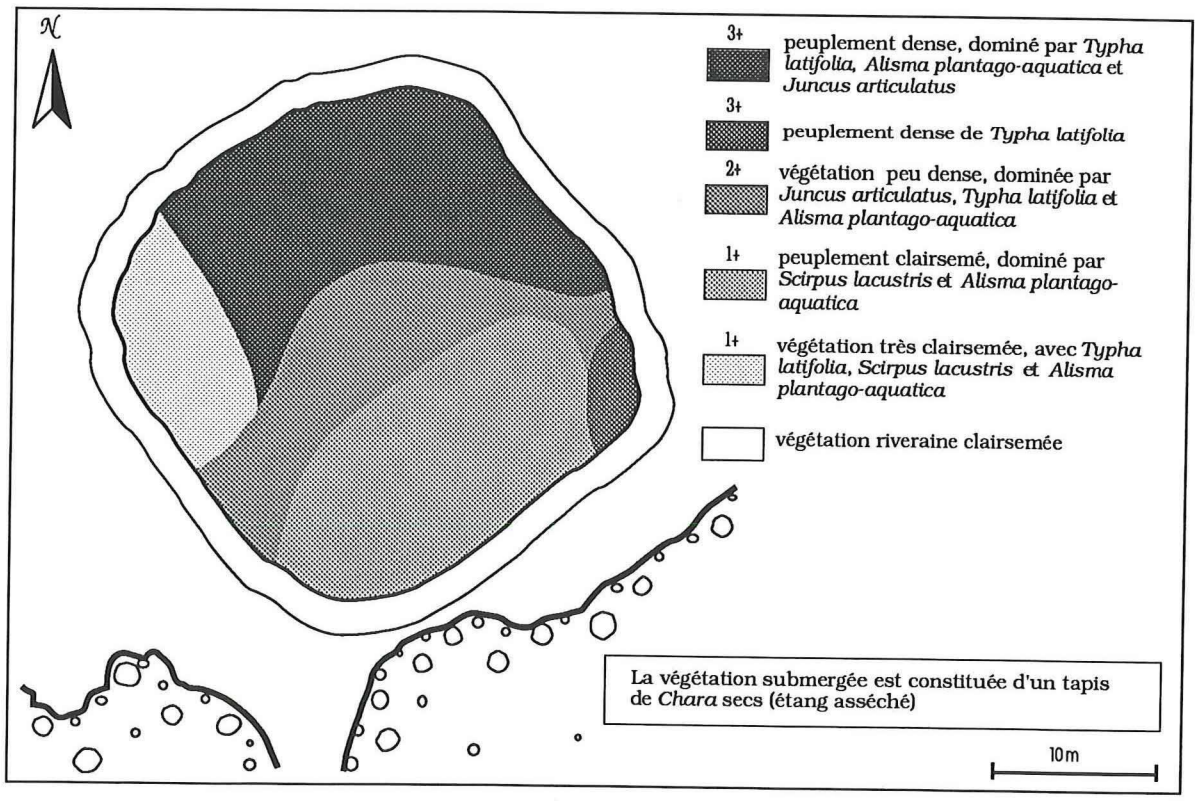

FIGURE 13 : VEGETATION DU PETIT ETANG DE FONT EN ETE 1989

En 1990, le peuplement végétal tend à s'uniformiser sur tout le plan d'eau. On peut toujours remarquer que la végétation émergente est plus dense dans la partie nord-ouest de l'étang, mais elle est également beaucoup plus diversifiée, avec par exemple l'apparition de *Phragmites australis* .

Une belle zone à *Eleocharis palustris* se développe dans la partie sud-est.

La végétation submergée est plus développée que les années précédentes, avec toujours la prédominance des characées, en tapis assez uniforme. Localement, on trouve quelques plants de *Potamogeton gramineus* et *Potamogeton pectinatus*. *Potamogeton coloratus*, observé en 1989, n'a en revanche pas été retrouvé.

La végétation riveraine se développe peu à peu, mais reste clairsemée. Le relevé effectué au mois de juin a permis de déterminer les Carex présents.

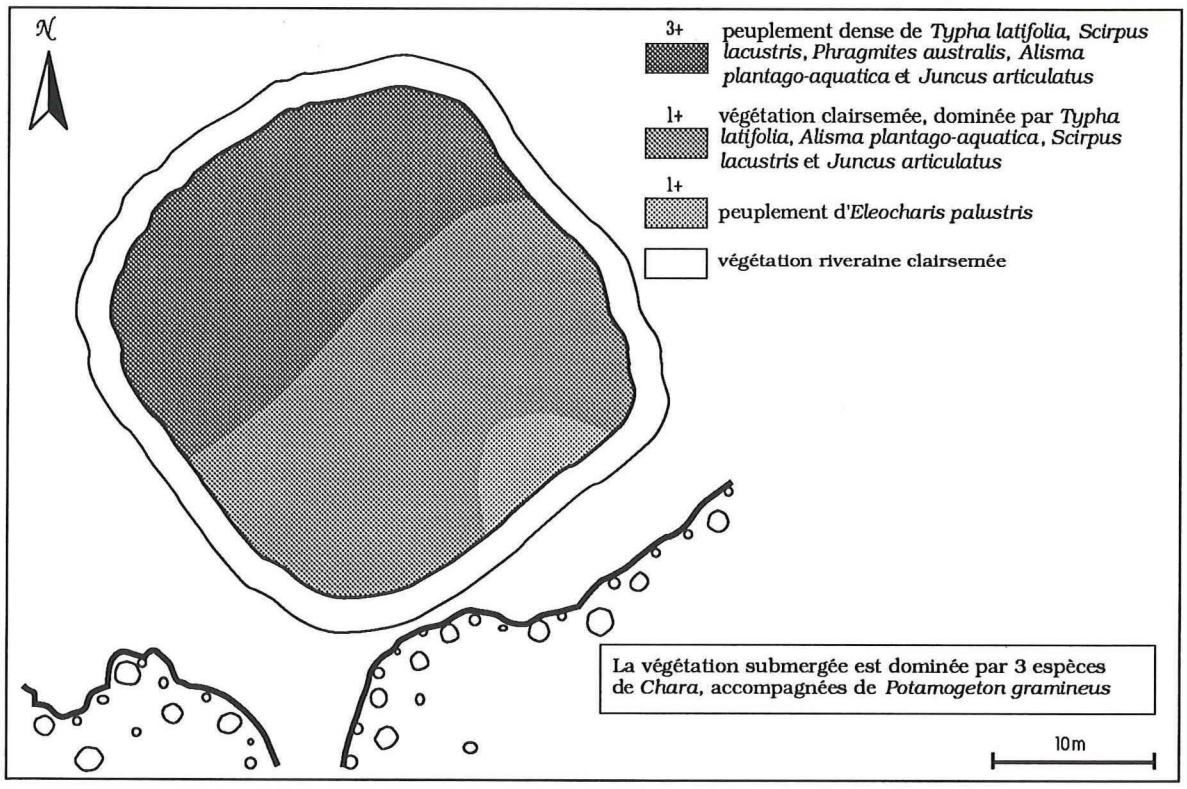

FIGURE 14 : REPARTITION DE LA VEGETATION AQUATIQUE DANS LE PETIT ETANG DE FONT EN ETE 1990

Le tableau 3 présente l'évolution de la richesse floristique pendant les trois années d'étude. Avec 25 taxons, la richesse floristique de la végétation aquatique est nettement plus importante que celle du grand étang. Elle traduit une plus grande hétérogénéité du milieu, en particulier à cause des fluctuations de niveau plus importantes. Contrairement au grand étang la végétation aquatique est dominée par des espèces émergentes.

Sur le total de 25 taxons recensés, seuls 10 d'entre eux sont présents les trois ans, traduisant une phase pionnière de colonisation d'un milieu vierge.

TABLEAU 3 : LISTE FLORISTIQUE ET PRESENCE DES ESPECES EN 1988, 1989 ET 1990 DANS LE PETIT ETANG DE FONT.

	1988	1989	1990
Végétation aquatique			
Alisma plantago-aquatica	•	•	•
Chara sp 1	•	•	•
Chara sp 2	•	•	•
Chara sp 3	•	•	•
Cladium mariscus	•	•	•
Eleocharis acicularis	•		
Eleocharis gr. palustris	•	•	•
Galium sp			•
Hydrocotyle vulgaris	•		•
Juncus articulatus	•	•	•
Juncus bufonius	•		
Juncus inflexus		•	•
Juncus subnodulosus			•
Lycopus europaeus			•
Lythrum salicaria	•	•	•
Molinia coerula	•		
Phragmites australis	•	•	•
Potamogeton coloratus		•	
Potamogeton gramineus			•
Potamogeton pectinatus			•
Schoenoplectus lacustris		•	•
Schoenus nigricans			•
Sparganium emersum	•		
Typha latifolia	•	•	•
Utricularia intermedia	•		
nombre d'espèces	**16**	**13**	**19**
Végétation riveraine			
Berula erecta	•		
Carex flacca			•
Carex flava			•
Carex elata			•
Cladium mariscus	•	•	•
Hydrocotyle vulgaris	•		
Juncus articulatus	•	•	•
Juncus bufonius	•		
Lythrum salicaria	•	•	•
Molinia coerulea			•
Phragmites australis	•	•	•
Schoenus nigricans			•
Typha latifolia			•
nombre d'espèces	**7**	**4**	**10**

7. Discussion et conclusions

En l'absence d'une couverture photographique annuelle, la comparaison précise des zones de végétation s'est avérée difficile. Les relevés effectués permettent néanmoins de décrire correctement l'évolution de la végétation des deux étangs de Font au cours des trois premières années suivant leur création.

D'une façon générale, la colonisation de la végétation aquatique et riveraine a été rapide dans les deux sites. Comme tout milieu neuf, les étangs ont été colonisées par un important cortège de plantes et présentent actuellement une grande richesse floristique.

Cette phase pionnière se caractérise cependant par l'instabilité des peuplements, qui ont montré des modifications importantes d'une année à l'autre.

Les caractéristiques végétales actuelles des deux étangs sont assez différentes et traduisent les différences morphologiques entre les deux biotopes.

L'étang principal, avec sa profondeur plus importante, est dominé par la végétation submergée, qui s'y développe abondamment. Cette végétation est par contre peu diversifiée, assez banale et dominée par deux espèces indicatrices, comme les fleurs d'eau algales observées en été 1989, d'un niveau trophique élevé. L'origine de cette concentration indésirable en nutriments serait à préciser. Etant donné le niveau trophique moyen du lac de Neuchâtel, une remise en solution à partir du sédiment mis à nu par les travaux de terrassement est une hypothèse à vérifier et qui permettrait, à l'avenir, d'éviter une eutrophisation précoce de nouveaux étangs.

Les rives de l'étang principal sont étroites et ne présentent guère de milieux de transition entre la roselière préexistante et la pleine eau. D'une manière générale, la colonisation consiste donc en une implantation de plantes palustres sur le front de la roselière où la lumière pénètre suffisamment. Les petites anses creusées dans les rives de l'étang principal se révèlent intéressantes pour la végétation, pour autant que la pénétration de la lumière soit suffisante. La composition des peuplements y est souvent différente et plus riche que dans les secteurs à rive rectiligne. Ces sites sont également attractifs pour la faune, qui y trouve des abris.

Le petit étang, avec son faible niveau d'eau, pouvant provoquer un assèchement estival temporaire, présente une flore diversifié dominée par des plantes aquatiques émergentes, et seules quelques espèces submergées supportant l'exondation sont répandues. La végétation riveraine colonise peu à peu les bords de l'étang, mais reste encore très clairsemée. L'impact du piétinement par des promeneurs sur la végétation riveraine reste à préciser.