

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 91 (2008-2009)
Heft: 3

Artikel: Gestion intégrée des éléments naturels et de la biodiversité en forêt secondaire (forêts de la région de Suchy, Vaud, Suisse). Part 2, suivi de la colonisation par la végétation d'un bassin amortisseur de crues, aménagé de manière naturelle

Autor: Meier, Sylvain / Dind, Frédéric / Maibach, Alain

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-282150>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Gestion intégrée des éléments naturels et de la biodiversité en forêt secondaire (forêts de la région de Suchy, Vaud, Suisse)

II. Suivi de la colonisation par la végétation d'un bassin amortisseur de crues, aménagé de manière naturelle

par

Sylvain MEIER¹, Frédéric DIND² et Alain MAIBACH³

Résumé.—MEIER S., DIND F. et MAIBACH A., 2009. Gestion intégrée des éléments naturels et de la biodiversité en forêt secondaire (forêts de la région de Suchy, canton de Vaud, Suisse). II. Suivi de la colonisation végétale d'un bassin amortisseur de crues aménagé de manière naturelle. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 91.3: 191-215.

L'étang de Suchy a été créé au début de 1992 dans le but de tamponner l'écoulement des eaux de surface issues des massifs forestiers environnants. Ce bassin amortisseur de crues a été aménagé de manière naturelle en bordure de forêt et sa colonisation par la végétation a été suivie de 1993 à 1997, soit de la deuxième à la sixième année ayant suivi l'aménagement. La dynamique de la végétation a été étudiée à l'aide d'un inventaire général, de carrés permanents ainsi que d'un transect étang-forêt. La colonisation est rapide avec la présence par exemple le long du transect de 84 espèces au début de l'étude et de 131 à son terme. Joncacées et cypéracées ont rapidement colonisé les rives en pente douce, suivies par les massettes (*Typha latifolia*) et les roseaux (*Phragmites australis*) dont les progressions sont plus lentes mais constantes. La proximité de la forêt a provoqué l'apparition de semis naturels de plusieurs ligneux dont seuls les plus hygrophiles se sont maintenus: *Betula pendula*, *Salix caprea* mais surtout *Alnus glutinosa*, dont les graines flottantes ont colonisé le pourtour de l'étang dès la 4^{ème} année post-aménagement. L'ouverture de l'étang, tant sur la forêt que sur des zones de friches, ainsi que la présence de fossés affluents, ont certainement facilité l'apport de graines et permettent d'expliquer la dynamique de colonisation. Notre étude permet un premier bilan de la réalisation d'un bassin technique mais aménagé de manière naturelle et de juger de sa contribution à la biodiversité locale.

Mots clés: Suisse occidentale, forêt secondaire, étang amortisseur de crues, colonisation végétale, biodiversité.

¹Juste Olivier 2, CH-1260 Nyon.

²Chemin de Mirebert 8, CH-1047 Oppens.

³Bureau d'études en environnement A.MAibach Sàrl, La Poya 10, C.P.99, CH-1610 Oron-la-Ville; adresse de correspondance: alain.maibach@amaibach.ch

Abstract.—MEIER S., DIND F. and MAIBACH A., 2009. Integrated management of natural elements and biodiversity within secondary forests (forest of the Suchy's area, canton de Vaud, Switzerland). II. The course of plant colonisation of a naturally managed flood overflow pond. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 91.3: 191-215.

The pond was dug at the beginning of 1992 near the village of Suchy, with the aim of buffering surface waters coming from the surrounding forested area. This flood overflow pond at the edge of the forest was treated naturally, and its colonisation by plants followed over 5 years (1993-1997), from the second to the sixth season following digging. Vegetation dynamics were studied using permanent squares, a transect between the pond and the forest as well as a general inventory of plants. The colonisation is very rapid with for example the presence along the whole length of the transect of 84 species at the beginning of the study and of 131 at the end. Juncaceae and Cyperaceae have quickly colonised the streams with very low slopes, followed by *Typha latifolia* and *Phragmites australis* whose speeds of colonisations are lower but constant. Proximity of the forest causes the appearance of natural seedlings of several young trees, but only the most hygrophile ones have been able to grow: *Betula pendula*, *Salix caprea*, but above all *Alnus glutinosa* whose floating seeds colonised the pond periphery during the fourth season following the digging of the pond. The opening of the pond towards both forest edges and natural land have certainly made seed transport easier and explains the dynamics of colonisation. Our study allows us to make some preliminary conclusions about the realization of a technical pond managed naturally, as well as to estimate its contribution to local biodiversity.

Keywords: Western Switzerland, secondary forest, flood overflow pond, plant colonisation, biodiversity.

INTRODUCTION

Contexte

Créé durant l'hiver 1991–1992, l'étang de Suchy est un plan d'eau forestier de 8500 m² qui joue le double rôle de bassin de rétention et de biotope (CHERBUIN et MAIBACH 2009). Depuis 1993, cet ouvrage fait l'objet d'un suivi scientifique pluridisciplinaire dont l'objectif principal est l'étude de sa colonisation par la flore et la faune durant une période de 5 ans (1993–1997).

Dans le cadre du suivi botanique, l'étude de la colonisation du plan d'eau par la végétation a été abordée à deux niveaux de précision différents: d'une part, pour donner une image précise de cette colonisation, des relevés d'abondance - dominance (BRAUN-BLANQUET 1964) ont été réalisés chaque année le long d'un transect allant de la rive à la forêt; d'autre part, dans le but de donner une image plus globale de la colonisation du domaine aquatique, des cartes de répartition des principales espèces liées à ce milieu ont été dressées chaque année d'après des photos.

Enfin, pour donner en parallèle un reflet de la richesse spécifique des différents milieux forestiers en présence sur le site, un inventaire des espèces a été effectué dans plusieurs placettes forestières.

Remarque préliminaire

Malgré l'objectif de l'étude fixé au départ – à savoir le suivi de la colonisation naturelle de ce biotope – nous devons relever qu'au cours de celle-ci certaines plantes aussi bien aquatiques que terrestres ont été introduites sur le site. Chaque fois que cela a été le cas, nous le mentionnons dans les résultats.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Localisation, climatologie et hydromorphie des sols

Situé sur le Plateau vaudois entre la Plaine de l'Orbe et le cours du Buron, l'étang de Suchy a été réalisé en lisière du Bois de Suchy (536'500/173'400) (figure 1).

Située à une altitude moyenne de 600 m, cette forêt est localisée dans une zone de pluviométrie moyenne (1000-1200 mm/an). Par son ouverture sur la Plaine de l'Orbe et sur la chaîne du Jura, elle est souvent soumise au fort vent du nord (la bise) ainsi qu'au brouillard. Les nuits sont ainsi en moyenne fraîches et humides. La couverture nuageuse est fréquente (60-65% / an). La période de végétation s'étend sur 200-210 jours, d'avril à octobre, avec une température moyenne comprise entre 13.0 et 14.0 °C. C'est donc un niveau thermique moyen pour le canton, assez doux mais plus froid que celui du bassin lémanique.

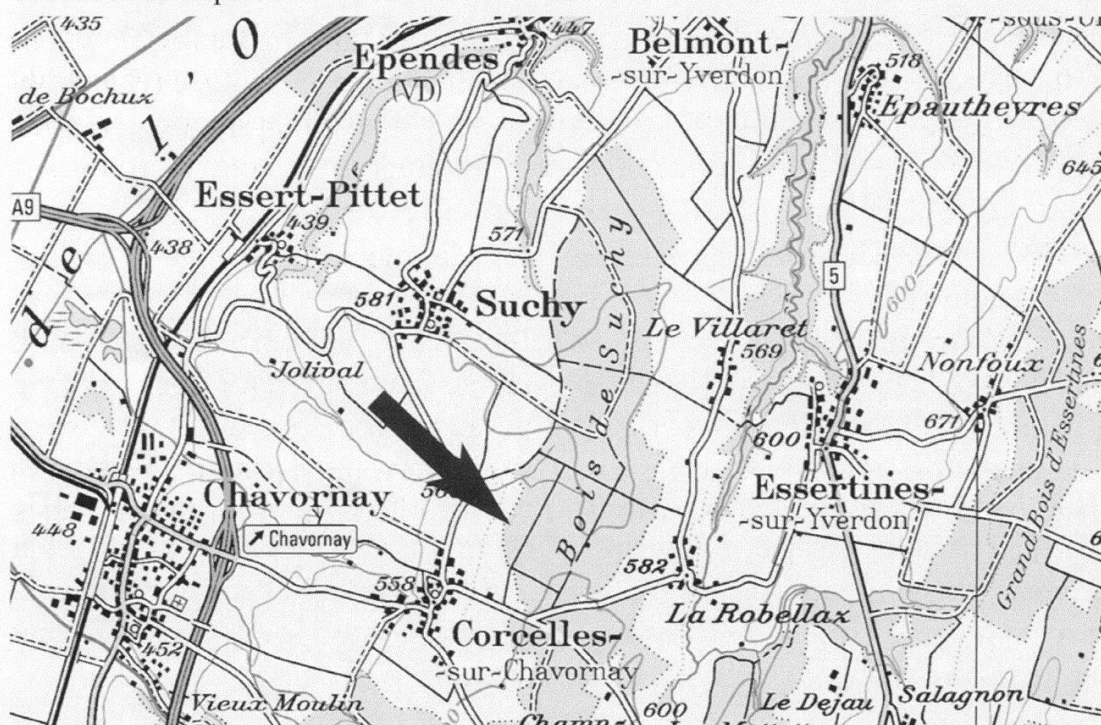


Figure 1.–Localisation de la forêt et de l'étang de Suchy; Suisse, Vaud; (coord. 536'500/173'400). Reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BA100100).

Le sol, constitué de moraine de fond très argileuse, est caractérisé par une très faible perméabilité. Afin d'éviter des écoulements d'eau de surface trop importants, tout un réseau de fossés drainent la forêt et se déversent dans de nombreux petits étangs forestiers.

Description du milieu

Le Bois de Suchy est une forêt mixte de 250 ha riche en essences exotiques (pour la définition d'un végétal exotique, nous nous référons à la définition proposée par Ramade (1993), à savoir «*toute espèce étrangère à une région biogéographique donnée dans laquelle elle a été accidentellement ou volontairement introduite par l'homme*»), parmi lesquelles on rencontre le douglas (*Pseudotsuga menziesii*), le séquoia (*Sequoiadendron giganteum*) ou le tulipier de Virginie (*Liriodendron tulipifera*). En effet, il fait et a fait l'objet d'essai d'introduction d'essences ligneuses exotiques (plantations parsemées) au cours du XIX^{ème} siècle.

L'étang de Suchy est alimenté en eau par plusieurs fossés de drainage. La berge ouest, dans laquelle a été construit un batardeau (CHERBUIN et MAIBACH 2009), est formée d'une digue dont la pente est abrupte, alors que celle des autres rives est faible. La profondeur maximale (env. 3 m) est atteinte au regard de la digue, puis diminue en allant vers l'est.

Le plan d'eau a été creusé le long de la lisière nord-ouest du Bois de Suchy, ce qui lui garantit une certaine protection contre la bise et un bon ensoleillement. Au nord, l'étang est limité par une futaie de hêtres et de chênes. A l'est, la rive est constituée de friches riches en recrû forestier. La rive sud-est est composée d'une prairie à grandes laïches alors que l'extrémité sud est une prairie humide riche en joncs. La digue de la rive ouest a été stabilisée par la plantation de nombreux buissons.

Transect et placettes

Le transect, situé sur la rive est de l'étang, est une bande rectiligne de 10 m de long sur 1 m de large. Il s'étend de la rive jusqu'à la marge d'une zone de perchis d'épicéas (figure 2).

Les placettes forestières, au nombre de 10 (1 par milieu), ont été choisies dans les différents types de milieux présents sur les rives (figure 2). De forme circulaire, chaque placette a un rayon variant entre 7 et 10 m selon l'hétérogénéité du milieu. Les placettes 1 à 3 sont situées dans une futaie, la placette 4 dans une zone de recrû de feuillus, la placette 5 sur une rive longeant un fossé forestier en forêt mixte, et les placettes 6 à 10 dans une pessière.

Chaque année, au minimum une visite a été effectuée entre les mois de mai et juillet. Toutes les placettes ayant été visitées au cours de la même

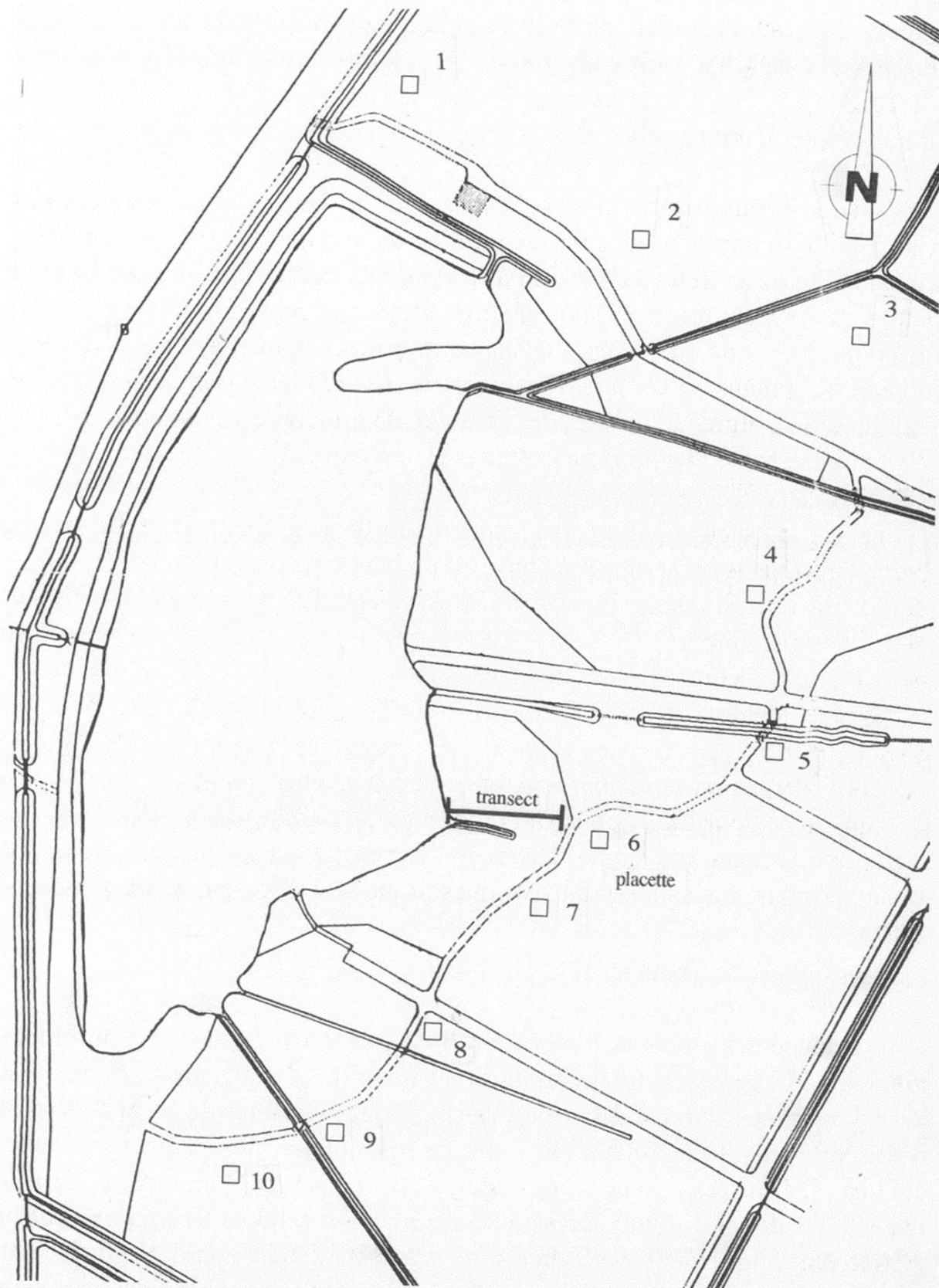


Figure 2.—Situation du transect et des placettes forestières.

période. Lors de chaque visite, toutes les espèces présentes dans les différents carrés du transect ainsi que dans les placettes ont été déterminées. Les indices d'abondance-dominance de BRAUN-BLANQUET (1964) ont été estimés uniquement dans les carrés du transect. Toutefois, aucun relevé n'a pu être effectué en 1997 dans le transect, de même que dans les placettes 1, 2, 3 et 10, du fait d'interventions sylvicoles (éclaircies) effectuées durant la saison.

Cartes de végétation

En parallèle à ces relevés, chaque année et à la même date, des photos du plan d'eau ont été prises (responsable: A. Martin, Yverdon-les-Bains) depuis différents points de vue fixes. Pour chaque année nous avons dressé ensuite, à l'aide des photos, la carte de répartition des 4 principales espèces végétales liées au milieu aquatique observées dans cet étang, à savoir:

- la massette (*Typha latifolia*)
- le roseau (*Phragmites australis*)
- le jonc épars (*Juncus effusus*)
- la laïche des rives (*Carex riparia*)

RÉSULTATS

Richesse spécifique

Les photos ainsi que les relevés de végétation effectués dans le transect et les placettes montrent que le site de l'étang de Suchy présente une importante diversité végétale, avec pas moins de 195 espèces recensées (tableaux 1 à 4).

Essences ligneuses (tableau 1)

L'importance des essences ligneuses (N = 44 espèces) est due à la proximité immédiate de la forêt: futaie au nord et au sud de l'étang, recrû de feuillus au nord-est, pessière à l'est et haie sur la digue (rive ouest). Le site est très riche en essences exotiques: elles ont été rencontrées sur 7 des 10 placettes étudiées. Parmi ces essences, on note le chêne rouge d'Amérique (*Quercus rubra*), le douglas (*Pseudotsuga menziesii*), le séquoia (*Sequoiadendron giganteum*) ou même l'araucaria (*Araucaria spec.*). Cela peut s'expliquer par le fait que l'étang de Suchy est situé en lisière d'une exploitation forestière où l'on effectue des tests de plantations d'exotiques. Des graines ont donc pu être transportées naturellement par le vent ou grâce à des oiseaux. Notons néanmoins que certains plants, dont ceux d'araucarias et de séquoias, ont été introduits à dessein.

Tableau 1.—Liste des essences ligneuses. En gras: essences exotiques.

<i>Abies alba</i>	<i>Pinus strobus</i>
<i>Acer platanoides</i>	<i>Populus tremula</i>
<i>Acer pseudoplatanus</i>	<i>Prunus avium</i>
<i>Araucaria spec.</i>	<i>Prunus laurocerasus</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Prunus padus</i>
<i>Alnus incana</i>	<i>Prunus spinosa</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Pseudotsuga menziesii</i>
<i>Carpinus betulus</i>	<i>Quercus robur</i>
<i>Castanea sativa</i>	<i>Quercus rubra</i>
<i>Cornus sanguinea</i>	<i>Rhamnus frangula</i>
<i>Corylus avellana</i>	<i>Salix alba</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Salix caprea</i>
<i>Crataegus oxyacantha</i>	<i>Salix cinerea</i>
<i>Crataegus victoriaea</i>	<i>Salix spec.</i>
<i>Euonymus europaeus</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Sambucus racemosa</i>
<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Sequoiadendron giganteum</i>
<i>Hedera helix</i>	<i>Sorbus aucuparia</i>
<i>Juglans regia</i>	<i>Tilia platyphyllos</i>
<i>Larix decidua</i>	<i>Viburnum lantana</i>
<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Viburnum opulus</i>
<i>Lonicera xylostea</i>	<i>Tsuga spec.</i>

Tableau 2.—Liste des Cypéracées (8 espèces), des Joncacées (4 espèces) et des plantes aquatiques (10 espèces) recensées à l'étang de Suchy.

<i>Alisma plantago-aquatica</i>	<i>Juncus bufonius</i>
<i>Carex flacca</i>	<i>Juncus effusus</i>
<i>Carex leporina</i>	<i>Juncus inflexus</i>
<i>Carex otrubae</i>	<i>Nymphaea alba</i>
<i>Carex pallescens</i>	<i>Phragmites australis</i>
<i>Carex pendula</i>	<i>Potamogeton natans</i>
<i>Carex remota</i>	<i>Sagittaria latifolia</i>
<i>Carex riparia</i>	<i>Sagittaria sagittifolia</i>
<i>Carex sylvatica</i>	<i>Schoenoplectus lacustris</i>
<i>Glyceria fluitans</i>	<i>Typha latifolia</i>
<i>Iris pseudacorus</i>	<i>Veronica beccabunga</i>
<i>Juncus alpinus</i>	

Plantes liées au milieu aquatique (tableau 2)

Les laïches présentent une diversité remarquable pour un plan d'eau de moyenne dimension puisqu'on y recense pas moins de 8 espèces, dont la plus abondante, la laïche des rives (*Carex riparia*) forme une belle cariçaie sur la rive sud-est de l'étang. Relevons aussi la présence de la peu fréquente laïche d'Otruba (*Carex otrubae*). Les Joncacées sont représentées par 4 espèces, la plus abondante étant le jonc épars (*Juncus effusus*). Cette dernière forme non seulement des massifs compacts en bordure d'étang, mais colonise aussi les sols mal drainés des rives.

Parmi les autres espèces intéressantes, relevons la présence de l'iris jaune (*Iris pseudacorus*), le jonc des tonneliers (*Schoenoplectus lacustris*), qui forme un joli îlot sur la rive sud de l'étang, les deux espèces de Sagittaire (*Sagittaria latifolia* et *S. sagittifolia*) ainsi le nénuphar blanc (*Nymphaea alba*). Toutefois, la présence dès la 2^e année post-creuse de ces trois dernières espèces, considérées comme rares et absentes dans les autres milieux humides proches de cet étang (CHERBUIN et MAIBACH 2009), est sujette à caution. Il s'agit certainement d'une introduction artificielle.

Herbacées (tableau 3)

Un petit groupe d'herbacées domine sur l'ensemble des rives. Il s'agit des plantes typiques de stations bien ensoleillées et des sols mal drainés, que l'on retrouve en concurrence avec certaines joncacées et cypéracées (tableau 2).

Parmi celles-ci, l'eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), la salicaire (*Lythrum salicaria*), le cirse des marais (*Cirsium palustre*), l'épilobe à feuilles étroites (*Epilobium angustifolium*), l'épilobe hérissée (*Epilobium hirsutum*) et le millepertuis quadrangulé (*Hypericum tetrapterum*). Dans les zones légèrement plus ombragées, les ronces (*Rubus caesius*, *R. fruticosus*) dominant et deviennent envahissantes. Quant au milieu forestier, il permet l'installation de plantes typiques telles la circée de Paris (*Circaea lutetiana*), la ficaria (*Ranunculus ficaria*), le gouet (*Arum maculatum*) ou l'anémone des bois (*Anemone nemorosa*). Les zones forestières les plus sombres sont colonisées par les bryophytes et les ptéridophytes (tableau 4), à l'instar, respectivement, de *Mnium undulatum* ou de la fougère femelle (*Athyrium filix-femina*). Parmi les Bryophytes et des Ptérydophytes recensés, aucun n'est inscrit en Liste rouge (SCHNYDER *et al.* 2004).

Si aucune des espèces observées n'est considérée comme rare, certaines sont toutefois peu communes. C'est le cas de la renoncule flammette (*Ranunculus flammula*), que l'on trouve le long de certains fossés, tout comme celui de la grande toque (*Scutellaria galericulata*; = LC selon la Liste rouge des fougères et plantes à fleurs menacées en Suisse; MOSER D. *et al.* 2002) et de la centaurée rouge (*Centaureum erythrea* = VU). Signalons aussi en bordure de la pessière

Tableau 3.—Liste des 119 phanérogames recensées dans le transect et les placettes forestières

<i>Agrostis stolonifera</i>	<i>Galium palustre</i>	<i>Polygonatum multiflorum</i>
<i>Agrostis tenuis</i>	<i>Galium spec.</i>	<i>Potentilla spec</i>
<i>Ajuga reptans</i>	<i>Geranium robertianum</i>	<i>Potentilla sterilis</i>
<i>Anemone nemorosa</i>	<i>Geranium sylvaticum</i>	<i>Primula elatior</i>
<i>Angelica sylvestris</i>	<i>Geum rivale</i>	<i>Prunella vulgaris</i>
<i>Arum maculatum</i>	<i>Geum urbanum</i>	<i>Ranunculus auricomus</i>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Ranunculus repens</i>
<i>Caltha palustris</i>	<i>Glyceria fluitans</i>	<i>Ranunculus spec.</i>
<i>Cardamine impatiens</i>	<i>Hedera helix</i>	<i>Ranunculus ficaria</i>
<i>Carduus acanthoides</i>	<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Ranunculus flammula</i>
<i>Carduus spec.</i>	<i>Hieracium murorum</i>	<i>Rosa arvensis</i>
<i>Cardamine pratensis</i>	<i>Holcus lanatus</i>	<i>Rosa canina</i>
<i>Centaurium erythraea</i>	<i>Hypericum tetrapterum</i>	<i>Rubus fruticosus</i>
<i>Cerastium caespitosum</i>	<i>Hypericum hirsutum</i>	<i>Rubus caesius</i>
<i>Circea lutetiana</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Rumex acetosella</i>
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Hypericum spec.</i>	<i>Rumex obtusifolius</i>
<i>Cirsium oleraceum</i>	<i>Hypnum cupressiforme</i>	<i>Rumex spec.</i>
<i>Cirsium palustre</i>	<i>Lamiun montanum</i>	<i>Schoenoplectus lacustris</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Lapsana communis</i>	<i>Scrophularia nodosa</i>
<i>Clematis vitalba</i>	<i>Lathyrus pratensis</i>	<i>Scutellaria galericulata</i>
<i>Convaliaria majalis</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Senecio sylvaticus</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Lotus uliginosus</i>	<i>Solanum dulcamara</i>
<i>Deschampsia caespitosa</i>	<i>Luzula pilosa</i>	<i>Sonchus asper</i>
<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Lysimachia nemorum</i>	<i>Stachys silvatica</i>
<i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Lysimachia nummularia</i>	<i>Stellaria spec.</i>
<i>Epilobium montanum</i>	<i>Lysimachia vulgaris</i>	<i>Stipa calamagrostis</i>
<i>Epilobium obscurum</i>	<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Tamus communis</i>
<i>Epilobium tetragonum</i>	<i>Milium effusum</i>	<i>Taraxacum officinale</i>
<i>Epilobium spec.</i>	<i>Molinia caerulea</i>	<i>Thuidium tamariscifolium</i>
<i>Epipactis latifolia</i>	<i>Moehringia trinervia</i>	<i>Typhoides arundinacea</i>
<i>Eupatorium cannabinum</i>	<i>Mycelis muralis</i>	<i>Trifolium medium</i>
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	<i>Myosotis palustris</i>	<i>Tussilago farfara</i>
<i>Eurhynchium striatum</i>	<i>Oxalis acetosella</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Festuca gigantea</i>	<i>Paris quadrifolia</i>	<i>Valeriana officinalis</i>
<i>Filipendula ulmaria</i>	<i>Petasites albus</i>	<i>Veronica chamaedrys</i>
<i>Fragaria vesca</i>	<i>Plagiomnium undulatum</i>	<i>Veronica montana</i>
<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>Plantago media</i>	<i>Veronica officinalis</i>
<i>Galium aparine</i>	<i>Platanthera bifolia</i>	<i>Vicia sepium</i>
<i>Galium mollugo</i>	<i>Poa nemoralis</i>	<i>Viola silvestris</i>
<i>Galium odoratum</i>	<i>Poa trivialis</i>	

à l'est de l'étang la présence de la platanthère à deux feuilles (*Platanthera bifolia* = NT) ainsi que d'une Orchidacée, l'épipactis helleborine (*Epipactis helleborine*), typique des forêts à sol calcaire.

Tableau 4.–Liste des Bryophytes et des Ptérydophytes recensés dans les carrés et le transect.

Bryophytes	Ptérydophytes
<i>Atrichium undulatum</i>	<i>Athyrium filix-femina</i>
<i>Fissidens taxifolius</i>	<i>Dryopteris dilatata</i>
<i>Mnium undulatum</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i>
<i>Pleurozium schreberi</i>	<i>Dryopteris carthusiana</i>
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	

Evolution de la diversité et du recouvrement des espèces présentes dans le transect au cours du temps

Les relevés de végétation effectués entre 1993 et 1996 dans le transect (annexe 1) montrent que la diversité a passablement augmenté. Lors de la première visite, 84 espèces sont recensées, alors que 3 ans plus tard ce chiffre passe à 131 espèces, ce qui représente une augmentation de 36%. Comme le montre la figure 3, c'est entre 1993 et 1994 que cette augmentation est la plus importante.

Au niveau des rives, c'est parmi les Cypéracées que l'on note l'évolution la plus importante: en 1993, seules deux espèces, *Carex flacca* et *C. sylvatica* sont présentes, puis viennent s'installer dès 1995 d'autres espèces telles que *C. leporina*, *C. otrubae* ou *C. remota*. Ces espèces ont trouvé dans cette bande riveraine de très faible pente des conditions idéales. C'est particulièrement le cas pour *C. sylvatica* dont le recouvrement domine.

On constate aussi que plusieurs herbacées typiques des sols mal drainés colonisent cette zone, à l'instar d'*Hypericum hirsutum*. Quant aux joncs, *Juncus effusus* trouve dans cette zone d'étiage des conditions très favorables et son recouvrement augmente de 20% en 3 ans. Toutefois, parmi toutes les espèces, c'est la ronce (*Rubus fruticosus*) qui présente le plus fort recouvrement. Profitant des bonnes conditions d'ensoleillement et d'humidité, cette plante tend à envahir rapidement la berge jusque dans la partie littorale et est responsable de la disparition ou de l'absence d'extension de nombreuses espèces. Ainsi, des espèces comme l'ortie royale (*Galeopsis tetrahit*) ou *Geranium sylvaticum* disparaissent par manque de lumière. Principalement deux types d'espèces réussissent néanmoins à survivre à cette concurrence: les plantes nécessitant peu de lumière, comme *Galium odoratum* ou *Lamium montanum*, ainsi que les plantes à haute tige et à croissance rapide, telle *Epilobium montanum*.

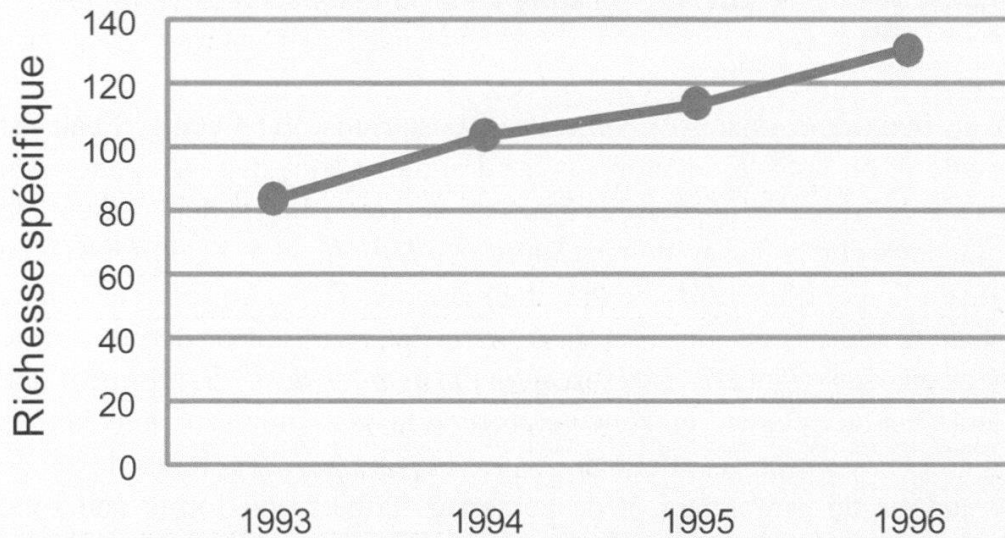


Figure 3.—Evolution du nombre d'espèces recensées dans le transect entre 1993 et 1996.

La proximité de la forêt explique l'apparition de nombreux semis d'essences ligneuses (*Prunus avium*, *Populus tremula*, *Pseudotsuga menziesii*, *Larix decidua*, etc.) jusqu'au bord des rives. Toutefois, la majorité de ces semis dépérissent rapidement sur ce sol détrempé et aussi du fait de la concurrence de la ronce. Seules les essences hygrophiles, telles *Betula pendula* ou *Salix caprea* semblent s'y installer avec plus ou moins de succès.

En s'éloignant des rives, on constate que le recouvrement au sol de la plupart de ces essences augmente car on atteint déjà la zone d'influence de la strate arbustive, largement dominée par le noisetier (*Corylus avellana*), et même celle de la strate arborée. On y rencontre alors des plantes comme la circeé de Paris (*Circea lutetiana*), la scrophulaire noueuse (*Scrophularia nodosa*), la valériane officinale (*Valeriana officinalis*), de même que des Ptérydophytes (*Dryopteris filix-mas*, *D. spinulosa*).

La fin du transect est située en bordure d'une pessière dense à sapin blanc (*Abies alba*). Comme l'ombre portée au sol est très importante et que le sol devient acide, seules y poussent les mousses (*Mnium undulatum*, *Atrichium undulatum*) ou des plantes plus ou moins typiques de ce genre de milieu, comme le brachypode des forêts (*Brachypodium sylvaticum*), le lierre (*Hedera helix*) ou la primevère élevée (*Primula elatior*). A noter le recouvrement toujours très important de la ronce, la présence de trois espèces de laîches (*Carex sylvatica*, *Carex pendula*, *Carex remota*) et la présence de l'épipactis helleborine (*Epipactis helleborine*).

*Colonisation de la zone littorale et du domaine aquatique**1993*

Lors de la deuxième saison de végétation post-creuse de l'étang, l'eau est transparente et on note le développement d'algues vertes dans les zones peu profondes. Le plant de nénuphar en regard de la presqu'île est déjà présent, de même que deux plants de sagittaires (*Sagittaria latifolia* et *S. sagittifolia*) – ce qui milite en faveur d'une introduction. La massette (*Typha latifolia*) et le jonc épars (*Juncus effusus*) ont déjà colonisé toutes les rives, où ce dernier forme des touffes éparses (figure 4). Les roseaux (*Phragmites australis*) forment une petite île à l'est de l'étang – en zone peu profonde – et colonisent deux petites portions de la rive ouest. La laïche des rives (*Carex riparia*) colonise la bande littorale sud-est de profondeur et de pente très faibles, qui forme une zone exondée lors de l'étiage. Quant à l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), quelques rares pousses s'observent sur toutes les rives.

1994

L'année suivante est caractérisée par un changement radical de la turbidité de l'eau: cette dernière, chargée de limon et d'argiles apportés par les fossés de drainage, devient totalement trouble et prend une couleur brune.

1994 voit l'essor fulgurant de la massette sur tout le pourtour du plan d'eau. Cette espèce forme des îlots compacts aussi bien en pleine eau qu'en bordure de rive. Les massifs de roseaux se sont un peu étendus et leur taille atteint 1 à 1,5 mètres. Par contre, ils n'ont pas colonisé d'autres zones. Les joncs continuent de s'étendre le long des rives et colonisent la berge sud-ouest. La laïche des rives envahit toute la zone marécageuse de la rive sud où se forment de nombreux touradons. Plusieurs plants de potamots font leur apparition dans l'anse nord-ouest, de même que quelques plantains d'eau (*Alisma plantago-aquatica*).

1995

En 1995, l'eau reste trouble et brune, ce qui semble avoir été fatal au potamot, disparu du plan d'eau. Les massettes continuent leur expansion le long des rives (figure 5), particulièrement dans les endroits peu profonds de la bande littorale est et nord-est.

Les roseaux atteignent maintenant 2 mètres de hauteur et les îlots qu'ils forment deviennent beaucoup plus denses. Toutefois, leur dissémination reste limitée puisque seul un petit îlot de quelques plants apparaît dans l'anse sud. Seul l'îlot à l'est de l'étang forme maintenant une véritable roselière capable d'abriter une avifaune typique. Quant à la rive sud-est, elle est maintenant constituée d'une belle cariçaie qui s'étend de la ripisylve jusqu'à la limite des hautes eaux (profondeur supérieure à 20 cm). La dynamique de colonisation

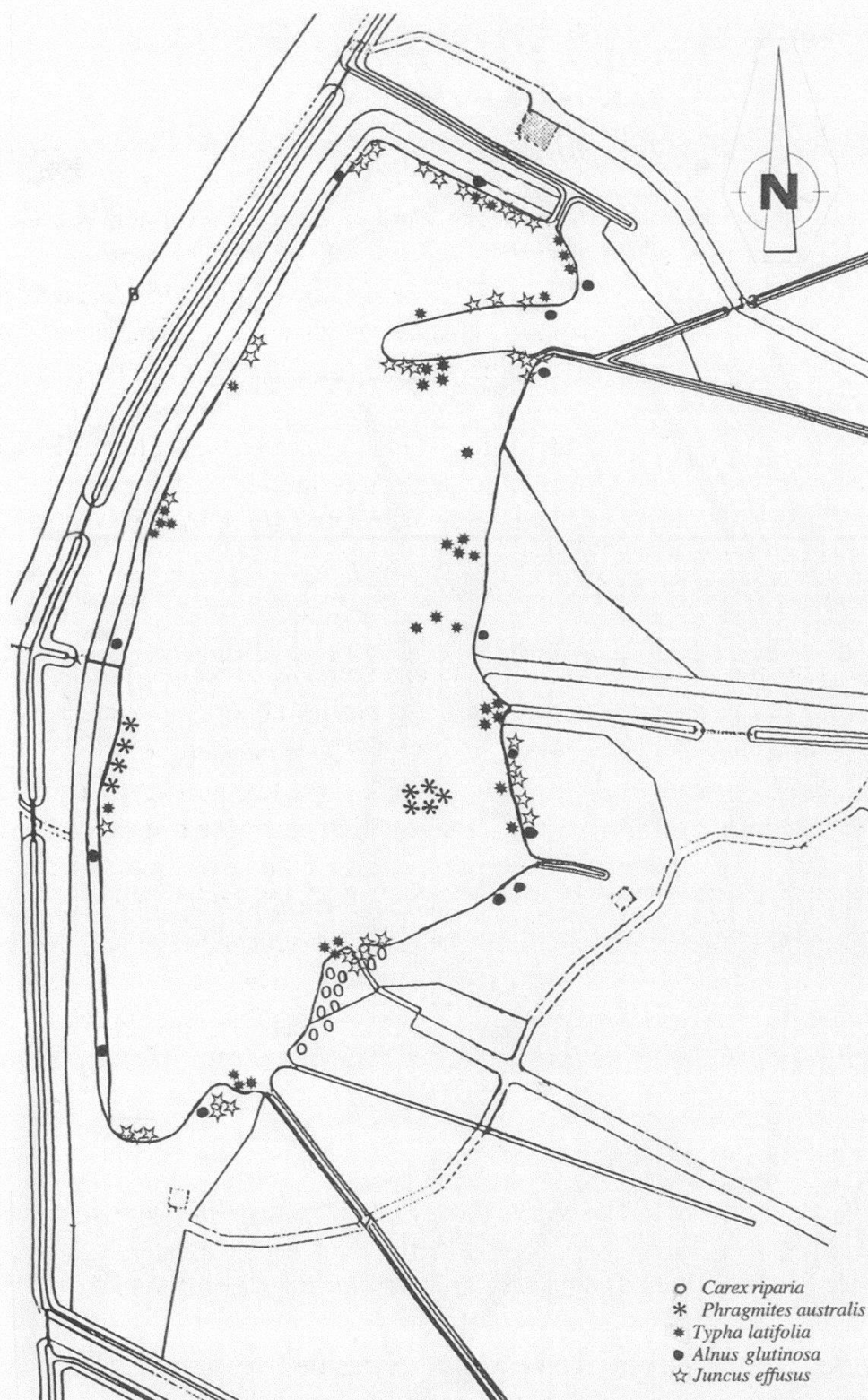


Figure 4.—Etang de Suchy (Suisse, VD); répartition de l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) et des plantes aquatiques les plus abondantes en 1993.

- *Alnus glutinosa* ○ *Carex riparia* * *Typha latifolia*
 ☆ *Juncus effusus* * *Phragmites australis*

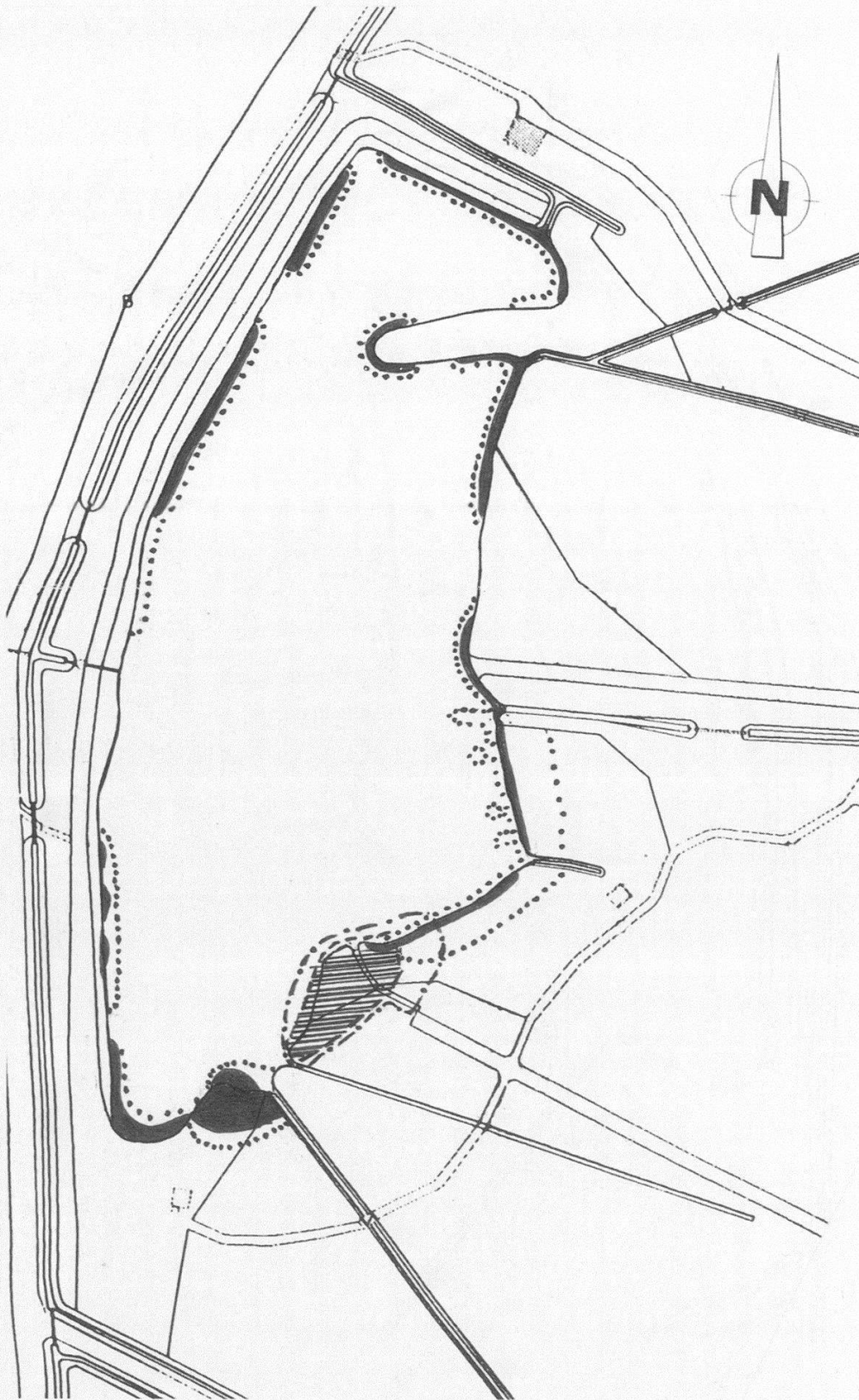


Figure 5.—Etang de Suchy (Suisse, VD); répartition du jonc diffus (*Juncus effusus*) en 1995 (≡) et en 1997 (····), de même que celle de la laïche des rives (*Carex riparia*) en 1995 (■) et en 1997 (-·).

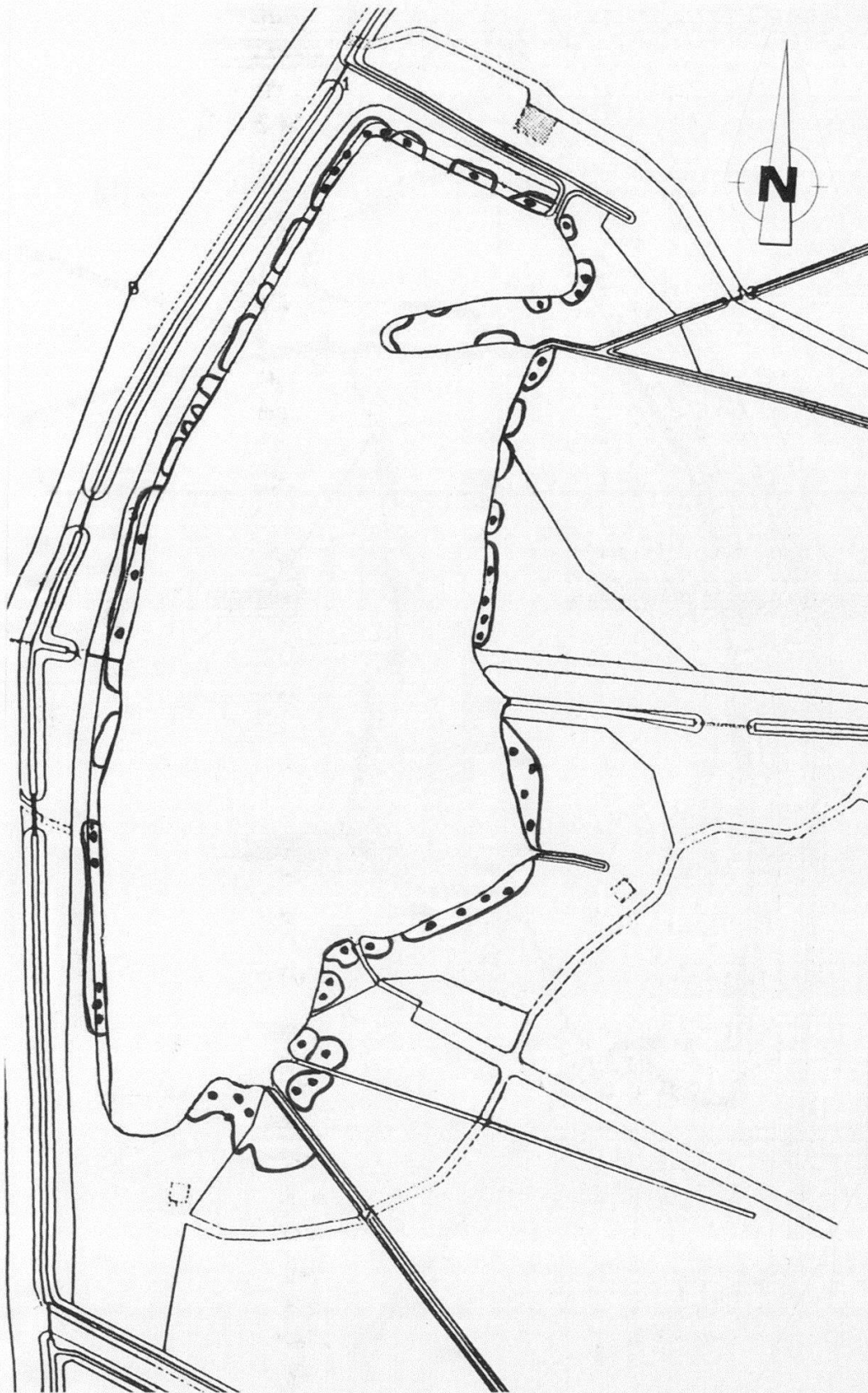


Figure 6.—Etang de Suchy (Suisse, VD); répartition le long de la rive de l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) en 1995 (•) et en 1997 (○).

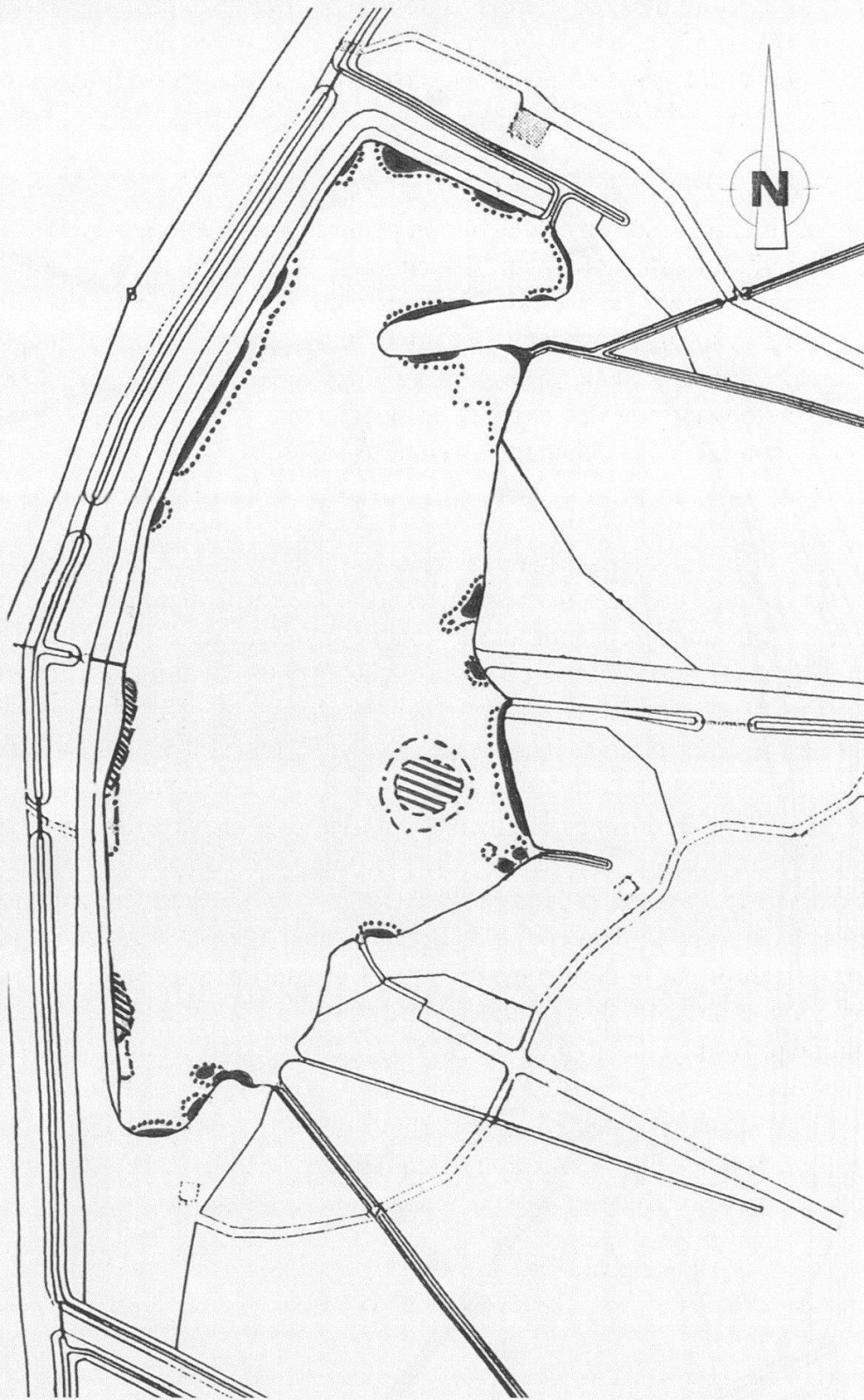


Figure 7.—Etang de Suchy (Suisse, VD); répartition des massettes (*Typha latifolia*) en 1995 (surfaces en noir) et en 1997 (surfaces en pointillé), de même que celle des roseaux (*Phragmites australis*) en 1995 (.....) et en 1997 (—).

des joncs s'est fortement accélérée: sur tout le pourtour peu profond de l'étang ils forment une bande quasiment continue – à l'exception de la rive sud-est envahie par les laïches – et de nombreux îlots dans les zones d'étiage en rive sud.

1996

Durant la cinquième saison de végétation post-creuse, la colonisation des rives et de la bande littorale se poursuit. Néanmoins, la dynamique de colonisation de ces espèces semble s'être ralentie, sauf dans le cas de *Carex riparia* qui continue à s'avancer toujours plus profondément dans le domaine aquatique, provoquant un atterrissement important de cette rive. De plus, on note que plusieurs aulnes le long des rives est et ouest atteignent cette année le stade arbustif et commencent à changer les conditions de luminosité locales.

1997

L'année 1997 est caractérisée par une explosion de la croissance des aulnes, dont plusieurs individus dépassent maintenant les 4 mètres de hauteur. Ils forment un rideau plus ou moins continu sur tout le pourtour de l'étang (figure 6), créant ainsi une sorte de barrière végétale opaque entre les domaines aquatique et terrestre. Les bords de rives bénéficient de conditions de luminosité moins favorables. Les roseaux présents sur la rive ouest semblent un peu souffrir de cette concurrence et on constate que leur extension s'est ralentie.

Les massettes occupent entièrement toutes les anses du plan d'eau et forment un ruban continu tout le long de son pourtour, à l'exception des endroits colonisés par les roseaux et de la cariçaie (figure 7). Cette dernière continue sa progression en direction du centre de l'étang. Ainsi, depuis 1993, elle a gagné environ 2 mètres sur le domaine aquatique. Cet atterrissement rapide est dû à la conjonction de la faible profondeur du littoral et du fort apport en matière organique provenant des touradons de laïches et de la forêt riveraine (feuilles, débris de bois).

Cet atterrissement est d'ailleurs aussi visible sur toute la bande littorale est, peu profonde, où le domaine aquatique a reculé de plusieurs dizaines de centimètres, rapidement colonisé par les massettes et les joncs.

DISCUSSION ET BILAN

Diversité et dynamique de colonisation: les raisons de la réussite

L'étude de la colonisation de l'étang de Suchy par la végétation dès l'année suivant sa création est intéressante à plus d'un égard car elle permet de mettre en relation certaines caractéristiques de ce bassin de rétention avec la dynamique observée.

Parmi ces caractéristiques, certaines sont responsables de l'installation et de la diversification rapides de la végétation. Tout d'abord, l'orientation très favorable du plan d'eau lui garantit un ensoleillement maximal. L'étang bénéficie aussi d'une protection contre les vents dominants grâce à sa situation en lisière de forêt. Quant au sol, il est rendu fertile par l'apport de matière organique en provenance de la forêt avant la création de l'étang. La forêt joue aussi le rôle de réservoir de graines pour de nombreuses essences forestières que l'on rencontre sur les berges.

La faible pente des rives sud et est a favorisé l'installation de plantes aquatiques. De même, elle a permis la création d'importantes zones exondables en période d'étiage, zones qui présentent des conditions idéales pour l'installation de certaines Cypéracées et Joncacées. Cette caractéristique a permis à la laïche des rives de coloniser très rapidement la rive sud-est de l'étang. A noter que la faible perméabilité du sol a aussi favorisé l'installation des laïches et des joncs, d'où leur succès même loin des rives.

Les fossés de drainage qui aboutissent dans le bassin de rétention ont certainement accéléré sa colonisation grâce au transport et à la dissémination des graines. Il est fort probable, par exemple, que l'apparition dès la deuxième année post-creuse de l'iris jaune (*Iris pseudacorus*) ait eu lieu grâce au transport des graines dans les fossés. En effet, cette plante est présente le long de certains fossés qui aboutissent à l'étang de Suchy.

En ce qui concerne les plantes aquatiques, la massette (*Typha latifolia*) est celle qui a su le mieux tirer parti de ce bassin de rétention. Grâce à ses rhizomes et à sa capacité à coloniser les zones relativement profondes, elle a pu occuper plus rapidement les sites favorables que son concurrent direct le roseau (*Phragmites australis*) et coloniser ainsi toutes les rives.

Quant à ce dernier, c'est en 1995 – soit 3 ans après la création de l'étang – qu'il forme une véritable roselière favorable à la nidification d'oiseaux. C'est d'ailleurs en 1996 que l'on observe la première nidification d'un oiseau typique de cette formation végétale, la rousserolle effarvate (*Acrocephalus scirpaceus*, voir GAUCHAT *et al.* 2009). Quant au jonc diffus (*Juncus effusus*), c'est à partir de 1995 que sa capacité de colonisation s'exprime pleinement. Sur l'importante zone de faible profondeur de la rive sud-est, il n'arrive toutefois pas à supporter la concurrence de la laïche des rives (*Carex riparia*).

Concurrence le long des rives

Entre 1993 et 1996, la totalité du pourtour de l'étang est colonisé par ces différentes plantes et il semble qu'un certain équilibre se soit installé entre elles, chacune conservant la place qu'elle a pu coloniser. Par contre, la croissance rapide et la colonisation fulgurante de l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) le long des rives – grâce notamment à ses graines munies de flotteurs

– commencent seulement à s'exprimer. Si le développement de l'aulne n'a pas été aussi explosif que celui de la végétation aquatique lors des premières années, la situation s'inverse dès le moment où cette espèce atteint le stade arbustif. Après 5 ans, elle a ceinturé tout l'étang et, en diminuant la luminosité régnant sur les bords de rive, elle freine la dynamique de colonisation des plantes aquatiques. Cette espèce est donc déterminante pour l'évolution de la physionomie d'un tel biotope.

Impact de la turbidité de l'eau

Le rôle de bassin amortisseur de crues que joue ce biotope aquatique semble avoir un impact sur un certain type de végétation, du fait d'apports d'eau soudain qui entraînent passablement de matériaux terreux et parfois végétaux (feuilles et branches). Les particules d'argile en suspension qui aboutissent dans le bassin via les fossés sont responsables d'une importante turbidité de l'eau. Or cette turbidité semble avoir gêné l'apparition et le maintien d'espèces aquatiques à feuilles flottantes. Le potamot (*Potamogeton natans*) n'a ainsi pas réussi à se maintenir et la lentille d'eau (*Lemna minor*) n'a pas pu s'implanter. Seul le plant de nénuphar (*Nymphaea alba*) a réussi à s'y développer.

De même, la disparition des algues vertes dès 1994 - année de l'apparition de la turbidité de l'eau - montre que cette caractéristique a aussi un impact sur les végétaux inférieurs. La perte de lumière limite certainement aussi la production de phytoplancton, ce qui n'est pas sans conséquence pour la faune aquatique (MAIBACH 2009, PILLET et MAIBACH 2009).

Atterrissement et gestion

Les cartes de répartition des principales espèces aquatiques (figures 4 à 7) révèlent une très forte tendance à l'atterrissement des rives en pente douce. C'est au niveau de la rive sud-est que la dynamique de colonisation d'une plante – la laïche des rives (*Carex riparia*) – est la plus rapide. Présente sur le site dès la deuxième saison post-creuse, cette espèce, considérée pourtant comme peu fréquente (WELTEN et SUTTER 1982), a été capable de totalement envahir une rive et de repousser de plusieurs centimètres par année la limite entre les milieux terrestre et aquatique.

Sans intervention humaine de fauchage, ce qui a été le cas pendant les 5 années d'étude, cette cariçaie finirait par s'étendre toujours plus loin et accélérerait fortement la recolonisation forestière de la rive. Néanmoins, c'est grâce au succès de colonisation de cette grande laïche que certaines espèces animales particulières comme le râle d'eau (*Rallus aquaticus*, GAUCHAT *et al.* 2009) ou différentes espèces de libellules (*Lestes sponsa*, *Platycnemis pennipes*, *Aeshna spp.*, *Sympetrum spp.*) ont pu s'établir dans ce biotope (MAIBACH 2009).

Dans de nombreuses zones de pente moyenne, en particulier dans les anses fermées de l'étang, on constate que c'est la massette qui est le principal moteur de l'atterrissement grâce à l'entrelacs serré de ses rhizomes et aux anciennes pousses qui pourrissent sur pied. Ces zones en voie d'atterrissement sont alors colonisées par les joncs qui vont ceinturer le plan d'eau. Il est intéressant de relever que le roseau - dans les conditions régnant dans ce bassin amortisseur de crues - participe beaucoup moins à l'atterrissement que la massette de par un succès de colonisation moindre.

Du point de vue de l'atterrissement, un bassin de rétention que l'on laisse évoluer naturellement se comporte donc de la même manière que n'importe quel type d'étang. Sa fonction d'ouvrage hydrologique implique toutefois que ses capacités d'absorption des eaux excédentaires doivent être maintenues. Le suivi hydrologique (MM. Hohl et Dormond, Service des eaux, canton de Vaud; comm. pers.) a montré que malgré un atterrissement important des rives en pente douce, qui sont aussi les rives les plus favorables tant pour la végétation que pour la faune, cet étang remplit toujours son rôle hydrologique.

Il en ressort donc qu'un bassin amortisseur de crues aménagé de manière naturelle ne nécessite aucune intervention humaine au moins durant ses cinq premières années d'existence. Un décapage des rives les plus sujettes à l'atterrissement s'imposera malgré tout dans les années à venir si l'on veut conserver à ce plan d'eau ses deux rôles écologique - un comblement des rives de faible pente n'est pas souhaitable - et hydrologique. De même, la colonisation rapide des rives par l'aulne glutineux devrait être maîtrisée lors d'une intervention sylvicole. S'il est favorable de maintenir quelques individus notamment pour isoler le plan d'eau dans certaines zones ou pour servir de perchoir, il n'est pas souhaitable que tout le pourtour soit ceinturé par cet arbre, car cela diminuerait les potentialités d'accueil de ce biotope.

Les essences exotiques

Les essais d'introduction des essences ligneuses exotiques auquel on assiste en marge immédiate de l'étang de Suchy ne sont pas souhaitables du point de vue biologique. En effet, ces essences ne font pas partie de la végétation autochtone et leur extension se fait au détriment d'autres essences indigènes qui accueillent une biocénose parfois spécialisée. Lorsque des essais de plantation d'exotiques doivent être tentés, il conviendrait, à notre sens, de le faire dans des zones précises, dévolues en premier lieu à la sylviculture et non pas sur les berges d'un biotope aquatique dont on observe - qui plus est - la colonisation naturelle.

Bilan de la colonisation végétale

Cette étude a montré qu'en choisissant l'option d'aménager un bassin amortisseur de crues de manière naturelle, on a permis l'installation rapide d'une végétation relativement diversifiée. Les berges ont vu l'installation d'un nombre grandissant d'espèces végétales, parmi lesquelles certaines peu communes à l'instar de la renoncule flammette (*Ranunculus flammula*) ou de la grande toque (*Scutellaria galericulata*). Si certaines disparaissent sous l'effet de la concurrence d'autres espèces, elles auront tout au moins renforcé leur présence régionale durant cette période. Parmi les essences ligneuses, c'est l'aulne glutineux qui a su le mieux s'adapter aux conditions régnant sur les berges, sa dynamique de colonisation «agressive» rendant même une intervention sylvicole souhaitable. Ce succès de colonisation est dû à ce que les graines d'aulne glutineux, munies de flotteurs, ont pu atteindre facilement les rives et s'y implanter alors que ces dernières étaient encore dépourvues de végétation lors du premier printemps suivant la création de l'étang. Les graines ont donc bénéficié dès le départ de bonnes conditions d'ensoleillement. Ce phénomène naturel - défavorable pour les biotopes aquatiques - n'est donc pas particulier à cet étang et s'observe fréquemment dans d'autres biotopes aquatiques créés dans les mêmes conditions.

Grâce à un aménagement des rives en pente douce et à des conditions climatiques favorables, la colonisation du bassin par les plantes aquatiques a été très rapide, particulièrement dans le cas de la massette, du jonc diffus et de la laïche des rives. Seule la turbidité de l'eau, liée au rôle hydrologique de ce biotope et à son substrat, a empêché ou freiné le développement des plantes aquatiques à feuilles flottantes et des algues.

En conclusion, l'option d'aménager un bassin amortisseur de crues en biotope aquatique a permis d'augmenter la biodiversité locale sans nuire au rôle technique de l'ouvrage. Un tel exemple est donc à recommander à tous les hydrauliciens peu enclins à mélanger ces deux fonctions.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier tous les biologistes qui ont contribué au suivi botanique de l'étude, particulièrement M. P. Patthey qui a effectué de nombreux relevés en 1997. Nos remerciements vont aussi au service des forêts, faune et nature du canton de Vaud et en particulier au Dr. C. Neet, ancien conservateur de la faune, aujourd'hui Chef de service et à M. Ph. Gmür, conservateur de la nature, à M. A. Martin, photographe, qui nous a fourni les photos annuelles de l'étang, à MM. Hohl et Dormond, ingénieurs au service des eaux du canton de Vaud, pour leurs données hydrologiques, et au garde forestier, M. M. Mercier, pour sa collaboration. Enfin, nous voulons exprimer notre vive gratitude à l'Inspecteur forestier du 8^e arrondissement forestier, M. P. Cherbuin, instigateur de ce suivi scientifique.

Le traitement et la publication des résultats ont bénéficié du soutien d'Energie Ouest Suisse, à laquelle nous exprimons notre entière gratitude.

BIBLIOGRAPHIE

- CHERBUIN P. et MAIBACH A., 2009. Gestion intégrée des éléments naturels et de la biodiversité en forêt secondaire (forêts de la région de Suchy, Vaud Suisse). I. Problématique de la gestion des eaux de surface et des options d'aménagements polyfonctionnels lors de la création d'un bassin de laminage des crues, aménagé de manière naturelle. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 91.3: 175-190.
- GAUCHAT J.-L., DIND F. et MAIBACH A., 2009. Gestion intégrée des éléments naturels et de la biodiversité en forêt (forêts de la région de Suchy, Vaud Suisse). V. Suivi de la colonisation par l'avifaune (Aves) d'un bassin amortisseur de crues aménagé de manière naturelle. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 91.3: 253-267.
- MAIBACH A., 2009. Gestion intégrée des éléments naturels et de la biodiversité en forêt (forêts de la région de Suchy, Vaud Suisse). III. Suivi de la colonisation par les libellules (Insecta: Odonata) d'un bassin amortisseur de crues aménagé de manière naturelle. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 91.3: 217-233.
- MOSER D., GYGAX A., BÄUMLER B., WYLER N. et PALESE R., 2002. Liste rouge des fougères et plantes à fleurs menacées de Suisse. OFEFP, CRSF, Conservatoire et Jardin botanique de la Ville de Genève. Série OFEFP; L'Environnement pratique: 118 p.
- PILLET J.-M. et MAIBACH A., 2009. Gestion intégrée des éléments naturels et de la biodiversité en forêt secondaire (forêts de la région de Suchy, Vaud Suisse). IV. Suivi de la colonisation par l'herpétofaune (Amphibia, Reptilia) d'un bassin amortisseur de crues aménagé de manière naturelle. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat.* 91.3: 235-252.
- RAMADE F., 1993. Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Ediscience intercontinental. 822 p.
- SCHNYDER N., BERGAMINI A., HOFMANN H., SCHUBIGER-BOSSARD C. et URMI E., 2004. Liste rouge des Bryophytes menacées en Suisse. Eds. OFEFP, FUB & NISM. Série OFEFP; L'Environnement pratique. 100 p.
- WELTEN M. et SUTTER R., 1982. Atlas de distribution des ptéridophytes et des phanérogames de la Suisse. 2 vol. Birkhäuser, Bâle. 716 p. et 698 p.

Manuscrit reçu le 28 mars 2008

