Recherche dans la Grande Cariçaie suivi scientifique

Typologie et cartographie de la végétation de la rive sud du lac de Neuchâtel, d'Yverdon à Cudrefin

Christian Clerc/2002



Groupe d'étude et de gestion Maison de la Grande Cariçaie Champ-Pittet CH-1400 Yverdon-les-Bains

www.grand e-cari caie.ch

TABLE DES MATIERES

1	INTROD	UCTION			1				
2	MATERI	EL ET ME	ETHODE		2				
	2.1	Choix de la méthode de cartographie							
	2.2	Bases ut	menclature et typologie	2					
	2.3	Clé dichotomique							
		2.3.1	Organisa	tion des embranchements, des étapes et calculation des seuils	5				
		2.3.2	Utilisatio	n de la clé	6				
	2.4	Travail d	de terrain						
	2.5	Restitution	tion des données						
	2.6	Correspo	ondance a	vec d'autres typologies	7				
	2.7	Analyse	de la vale	ur des unités de la cartographie des marais	8				
3	RESULT	TATS			9				
	3.1	Qualité c	des résulta	ts	9				
	3.2	Unités de la cartographie des marais							
		3.2.1	Typologi	e et surface	11				
		3.2.2	Répartition	on sur la rive	12				
	3.3	Unités co	Inités complémentaires à la cartographie des marais						
		3.3.1	Typologi	e et surface	14				
		3.2.2	Répartition	on sur la rive	15				
	3.4	Unités de	e la cartographie des forêts alluviales						
		3.4.1	Typologi	e et surface	15				
		3.4.2	Répartiti	on sur la rive	17				
4	DISCUS	SION			18				
	4.1	Valeur d	es types d	e végétation	18				
		4.1.1 Unités de la cartographie des marais							
			4.1.1.1	Molinion	18				
			4.1.1.2	Caricion davallianae	19				
			4.1.1.3	Magnocaricion	21				
			4.1.1.4	Phragmition	24				
			4.1.1.5	Plans d'eau	27				
			4.1.1.6	Autres unités de la cartographie des marais	29				
		4.1.2	Forêts al	luviales	30				
		4.1.3	Beine lac	custre	30				

	4.2	Dynamique spatiale des marais, des forêts alluviales et de la beine lacustre						
		4.2.1	Embuissonnement et enforestation	31				
		4.2.2	Erosion	34				
5	SYNTHE	SE ET C	ONCLUSION	34				
6	PERSPE	CTIVES		36				
BIBLIOGRAPHIE								
LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX								
LISTE DES ANNEXES								
ANNEXES								

1 INTRODUCTION

La disparition massive des zones marécageuses en Suisse durant le 20ème siècle et l'impossibilité que ces pertes soient naturellement compensées confèrent aux marais existant une valeur naturelle élevée. Les marais de la Grande Cariçaie, le long de la rive sud du lac de Neuchâtel, constituent le plus vaste complexe marécageux riverain de Suisse. Leur dynamique évolutive, constatée à la fin des années septante, a motivé la mise en place de mesures de gestion régulières. Depuis 1982, les marais de la Grande Cariçaie sont entretenus par fauchage, débroussaillage ou creusage. Le Groupe d'Etude et de Gestion (GEG) est l'organe exécutif de cet entretien.

La carte de végétation est l'une des connaissances fondamentales nécessaires à la gestion d'un site naturel. Une première carte des marais non-boisés de la Grande Cariçaie a été établie en 1976 conjointement par les universités de Lausanne (Institut de Botanique systématique et de Géobotanique), de Neuchâtel (Institut de Botanique) et l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zürich (Institut de Géobotanique). La végétation y était cartographiée selon 8 unités : gouilles à nénuphars, roselières lacustres ou intérieures, marais à grandes laiches et pseudoroselières, prairies à choin, petites laiches ou molinie, forêts riveraines, forêts de pente, zones récréatives, cultures. La carte des zones alluviales d'importance nationale, élaborée durant la fin des années huitante sur mandat de l'OFEFP, a permis, en caractérisant les forêts alluviales de la Grande Cariçaie, de compléter la carte des marais de 1976.

Ce rapport rend compte des résultats d'une nouvelle cartographie des marais non boisés de la Grande Cariçaie réalisée entre 1991 et 1995. Les objectifs de cette nouvelle carte sont de:

- affiner la cartographie de 1976 ;
- préciser la valeur et la rareté des marais de la Grande Cariçaie à l'échelle régionale et nationale;
- disposer d'une base permettant le suivi de la végétation ;
- permettre une meilleure prise en compte de la végétation dans la gestion des milieux naturels de la Rive Sud.

2 MATERIEL ET METHODE

2.1 CHOIX DE LA METHODE DE CARTOGRAPHIE

La méthode de cartographie retenue s'inspire de celle utilisée lors de la cartographie des zones alluviales d'importance nationale. Son principe général consiste à délimiter sur photo aérienne chaque surface de végétation jugée homogène rencontrée sur le terrain. La surface de végétation est alors identifiée à l'aide d'une clé dichotomique qui permet, en s'appuyant sur des critères, l'attribution d'un numéro d'unité de végétation. Les unités de végétation ont été définies par l'analyse statistique de relevés phytosociologiques, chacune d'entre elles représentant un groupe de relevés phytosociologiques (Figure 1).

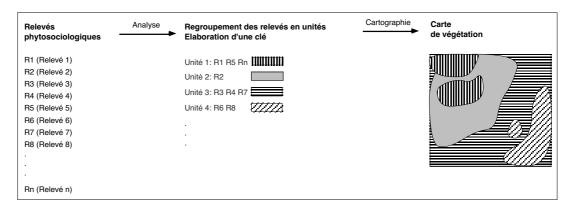


Figure 1 : Méthode de cartographie utilisée :

A gauche: relevés phytosociologiques;

Au centre : regroupement des relevés en unités de végétation par analyse statistique et

élaboration d'une clé d'identification des unités de végétation;

A droite: cartographie de la végétation, sur le terrain, à l'aide de photos aériennes et de la clé

d'identification des unités de végétation.

2.2 ANALYSE STATISTIQUE DES RELEVES DE VEGETATION ET DEFINITION DES UNITES DE VEGETATION

Les nombreux relevés phytosociologiques réalisés pour le suivi scientifique de l'entretien des marais de la Grande Cariçaie ou lors d'études scientifiques diverses ont constitué l'échantillonnage des relevés soumis à l'analyse statistique. Les espèces végétales inférieures (algues, bryophytes) ont été préalablement éliminées des relevés, à l'exception de celles prétendues facilement identifiables sur le terrain (par exemple Fontinalis antipyretica ou encore Nitellopsis obtusa).

Une première analyse définissant une trentaine d'unités de végétation a été effectuée. La clé dichotomique établie d'après les résultats de cette analyse a permis de réaliser une

première saison de cartographie de terrain (saison test) dont les résultats ont été jugés insatisfaisants :

- certaines unités de végétation définies par l'analyse n'ont jamais été identifiées sur le terrain, comme par exemple l'unité de végétation intitulée « Roselière à rubannier nain » ; les nombreux relevés phytosociologiques réalisés sur l'unique petite surface connue de cette unité dans la Grande Cariçaie avaient été retenus pour l'analyse ;
- à l'inverse, certains types de végétation fréquemment rencontrés sur le terrain ne pouvaient être identifiés à l'aide de la clé, comme par exemple la prairie à jonc subnoduleux ou encore les étangs à végétation essentiellement macrophytique;

Les relevés correspondant aux unités supposées peu représentées dans la Grande Cariçaie ont été retirés de l'échantillonnage alors que des relevés complémentaires, supposés définir certains types de végétation fréquemment rencontrés sur le terrain mais non identifiables par la clé, y ont été ajoutés. La liste finale des relevés soumis à l'analyse figure dans l'Annexe 1.

La procédure d'analyse finale des relevés phytosociologiques et le tableau phytosociologique résultant figurent dans l'Annexe 2. 33 unités de végétation y sont définies. La grande majorité des unités définies lors de la première analyse et dont les relevés avaient été conservés pour l'analyse finale n'ont globalement pas vu leur définition varier et ce malgré les ajouts et les retraits de relevés effectués. Certains ajustements ont cependant été nécessaires afin de faire correspondre au mieux les résultats cartographiques de la saison test avec la définition des unités donnée par l'analyse finale. Ils concernent les groupes de relevés no 9 et no 16 de l'analyse finale qui ont été divisés chacun en 2 unités (respectivement unité 31 et unité 32, unité 15 et unité 16) et les groupes de relevés no 19 et no 20 de l'analyse finale qui ont été réunis en une seule unité (unité 2). Les unités de végétation et leur intitulé sont présentés dans le Tableau 1 ; y figurent également des unités complémentaires utilisées pour qualifier les surfaces à végétation non définie par l'analyse finale et les surfaces peu ou pas végétalisées.

La nomenclature des espèces végétales utilisée est celle donnée par l'Index synonymique de la Flore de Suisse (Palese & al., 1996). Les statuts de menace utilisés sont ceux donnés par la Liste rouge des Plantes vasculaires menacées en Suisse (OFEFP, 2002) pour la Suisse et le Plateau suisse.

Unités de la cartographie des marais:

- 1 Végétation pionnière à laiche tardive
- 2 Prairie à molinie (variante sèche)
- 3 Prairie à choin (variante sèche)
- 4 Prairie à molinie (variante humide)
- 5 Prairie à laiche faux-panic
- 6 Prairie à choin (variante humide)
- 7 Prairie à laiche fausse laiche aiguë
- 8 Prairie à jonc subnoduleux
- 9 Pseudoroselière
- 10 Prairie à marisque et laiche élevée
- 11 Praire à laiche faux panic et laiche élevée
- 12 Prairie à alpiste roseau
- 13 Prairie à laiche à utricules velus
- 14 Roselière à laiche des rives
- 15 Prairie à marisque
- 16 Prairie à marisque et laiche faux-panic
- 17 Végétation pionnière à plantain d'eau
- 18 Prairie à laiche élevée
- 19 Végétation pionnière à rubannier dressé
- 20 Végétation pionnière à jonc articulé
- 21 Roselière à massette à larges feuilles
- 22 Roselière à berle dressée
- 23 Roselière à jonc des tonneliers
- 24 Roselière à lentilles d'eau et utriculaires
- 25 Roselière à massettes à feuilles étroites
- 26 Etang à nénuphar blanc
- 27 Etang à chara hispide
- 28 Etang à utriculaire vulgaire
- 29 Jonchaie à chara vulgaire
- 30 Etang à cornifle immergé
- 31 Roselière
- 32 Roselière à chara vulgaire
- 33 Végétation macrophytique à chara vulgaire et potamot pectiné

Unités complémentaires à la cartographie des marais:

- 34 Végétation différente des unités 1 à 32
- 35 Zone d'habitat avec végétation de type unité 34
- 36 Maison
- 37 Sable, terre ou limon
- 38 Molasse affleurante
- 39 Bloc erratique
- 40 Ponton, pont
- 41 Empierrement
- 42 Mur de soutènement en béton
- 43 Route ou place goudronnée ou bétonnée
- 44 Chemin ou place gravillonnée
- 45 Chemin ou place en terre battue
- 46 Chemin ou place sablonneux
- 47 Fossé de drainage ou écoulement corrigé
- 48 Ecoulement naturel
- 49 Falaise de molasse
- 50 Passage à batraciens
- 51 Voie CFF et caténaires

Tableau 1 : Liste des unités cartographiées.

2.3 CLE DICHOTOMIQUE

La clé dichotomique est l'outil de terrain servant à l'identification des surfaces de végétation jugées homogènes et délimitées sur photo aérienne par le cartographe. Son fonctionnement est analogue à celui des clés traditionnellement présentées dans les ouvrages d'identification des espèces végétales ou animales : la validation de critères, présentés sous forme d'alternative, conduit, embranchement après embranchement de la clé, à l'identification d'une unité de végétation.

2.3.1 ORGANISATION DES EMBRANCHEMENTS, DES ETAPES ET CALCULATION DES SEUILS

La construction de la clé dichotomique repose essentiellement sur les résultats de l'analyse statistique des relevés phytosociologiques. L'organisation des embranchements correspond à celle donnée par le cluster des relevés (Annexe 3). Chaque embranchement de la clé permet de distinguer des groupes d'unités ou des unités de végétation. Cette distinction repose sur l'établissement de critères liés au recouvrement et à la fréquence d'apparition des espèces dans les relevés phytosociologiques composant les groupes d'unités ou les unités de végétation que l'embranchement permet de distinguer. Cette fréquence d'apparition des espèces à des taux de recouvrement particuliers a permis :

- de niveler en étapes chaque embranchement ne conduisant pas directement à l'identification d'une unité; chacune des étapes de ces embranchements ne considère que les espèces dont le recouvrement, dans les relevés des groupes d'unités à distinguer, est supérieur ou égal à une valeur caractéristique (75 % pour l'étape A, 50 % pour l'étape B, 25 % pour l'étape C, 5 % pour l'étape D); ce nivellement permet d'accélérer le parcours de la clé; un coefficient, qui correspond à la fréquence d'apparition de l'espèce au recouvrement considéré dans les relevés de chaque groupe d'unités à distinguer, a été calculé (Annexe 4); les embranchements conduisant directement à l'identification d'une unité sont constitués d'une seule étape (étape E); dans ce cas, ce sont les espèces dont le recouvrement dans les relevés de l'unité considérée est supérieur ou égal à 1 % qui ont été retenues pour le calcul des coefficients;
- de calculer à chaque étape d'un embranchement des seuils (Annexe 5) qui permettent de parcourir la clé, d'étape en étape et d'embranchement en embranchement, en respectant des règles de décision (Annexe 6); de tels seuils avaient été fixés empiriquement lors de la cartographie des zones alluviales, ce qui a aussi été le cas pour cette cartographie lors de la saison test de cartographie (chaque seuil fixé était alors plus ou moins égal au tiers de la somme des coefficients); afin de mieux caractériser la valeur du seuil, ce dernier a été assimilé à la moyenne des sommes des coefficients calculées pour les relevés d'un groupe d'unités ou d'une unité, moyenne de laquelle a été soustrait l'écart-type.

La clé dichotomique, construite selon les principes et calculs qui précèdent, figure dans l'Annexe 7.

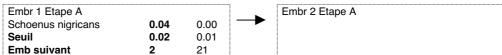
Les coefficients attribués aux espèces rendent nécessaire la présence de combinaisons de certaines d'entre elles pour atteindre les seuils fixés lors d'embranchements conduisant à l'identification d'une unité de végétation. La liste de ces espèces peut être consultée dans l'Annexe 8.

2.3.2 UTILISATION DE LA CLE

Le relevé qui suit servira d'exemple illustrant l'utilisation de la clé. Ce relevé donne les espèces végétales présentes sur une surface que le cartographe aura jugée comme « couverte d'une végétation qualitativement homogène et distincte de celle des surfaces avoisinantes » et dont le périmètre est « délimitable » sur photo aérienne.



La présence de Schoenus nigricans à un taux de recouvrement de 5 permet le passage de l'embranchement 1, étape A, à l'embranchement 2, étape A (règle 1.1, Annexe 4):



- de l'embranchement 2, étape A, à l'embranchement 18, étape A (règle 1.1, Annexe 4):

Embr 2 Etape A			Embr 18 Etape A	
Schoenus nigricans	0.00	0.21	-	
Seuil	0.03	0.05		
Emb suivant	3	18		

- de l'embranchement 18, étape A, à l'embranchement 18, étape B (règle 1.2.1, Annexe 4):

·	•				•	•	•	-	,
Embr 18 Etape A				Embr 1	8 Eta	ре В			
Schoenus nigricans	0.24	0.15	→						
Seuil	0.06	0.02							

- de l'embranchement 18, étape B, à l'embranchement 18, étape C (règle 1.2.1, Annexe 4):

Embr 18 Etape B			Embr 18 Etape C	
Schoenus nigricans	0.50	0.15		
Seuil	0.27	0.02		

de l'embranchement 18, étape C, à l'embranchement 19, étape E (règle 1.1, Annexe 4) où la présence de Schoenus nigricans à un taux de recouvrement de 5, de Phragmites australis et Cladium mariscus à un taux de recouvrement de 2 et de Molinia caerulea à un taux de recouvrement de 1 permettent l'identification de l'unité de végétation 6 : Prairie à choin (variante humide) (règle 2.2, Annexe 4):

Embr 18 Etape C				Embr 19 Etape E		
Schoenus nigricans	0.71	0.23	→	Cladium mariscus	0.50	0.73
Seuil	0.55	0.44		Molinia caerulea	0.83	0.68
Emb suivant	19	20		Phragmites australis	0.42	0.73
				Schoenus nigricans	1.00	0.95
				Somme des coefficients	2.75	3.09
				Seuil	2.00	2.06
				Unité	3	6

2.4 TRAVAIL DE TERRAIN

La cartographie de terrain a été réalisée, en grande partie, par des stagiaires formés et encadrés par le GEG, selon une vitesse moyenne de 2 hectares par jour et par personne (Annexe 9). Cette estimation inclut la formation des stagiaires, la mise au net des documents de terrain y compris leur informatisation. Des visites de contrôle ont été réalisées entre 1995 et 2000. En complément de l'identification et de la délimitation des unités, les cartographes ont relevé l'embroussaillement des surfaces selon 2 catégories :

- embroussaillement faible (indice 1): 10 à 50% de recouvrement de broussailles ;
- embroussaillement fort (indice 2): 50 à 100% de recouvrement de broussailles.

2.5 RESTITUTION DES DONNEES

Les données cartographiques de terrain ont été restituées par le GEG (C. Clerc) en collaboration avec le laboratoire de photogrammétrie de l'EPFL. Les limites de végétation relevées sur le terrain ont été digitalisées par stéréoscopie et les unités de végétation attribuées selon la définition du Tableau 1. La carte des forêts des zones alluviales d'importance nationale relative à la rive sud a été restituée simultanément selon la même procédure. De plus, la stéréoscopie a permis de relever photogrammétriquement un semis de points d'altitude.

Les données restituées ont été transférées et structurées avec le logiciel de système d'information géographique MGE, outil comparable à ArcInfo. L'Annexe 10 présente une version simplifiée des cartes finalement obtenues.

2.6 CORRESPONDANCE AVEC D'AUTRES TYPOLOGIES

Pour discuter de la valeur naturelle et de la rareté des unités de la cartographie des marais, un tableau de correspondance avec les typologies de Delarze (Delarze & al. 1998), Corine (1991) et celle utilisée lors de l'Inventaire des Bas-marais (OFEFP, 1990) a été établi (Tableau 2).

Unités	Delarze & al. 1998	CORINE 1991	Inventaire des bas-marais
cartographiées			OFEFP 1990
1	2.5.1 Nanocyperion	22.32 Nanocyperion	Molinion
2;4	2.3.1 Molinion	37.31 Molinion	Molinion
3;5;6	2.2.3 Caricion davallianae	54.2 Caricion davallianae	Caricion davallianae
9;17;20;22;23;24;31	2.1.2.2 Phalaridion	53.16 p.p. Phalaridetum	Phragmition
10;11;14;18	2.2.1.1 Magnocaricion	53.2 Magnocaricion	Magnocaricion
12	2.1.2.2 Phalaridion	53.16 p.p. Phalaridetum	Magnocaricion
13	2.2.4 Caricion lasiocarpae	54.5 Caricion lasiocarpae	Magnocaricion
		54.6 Rhynchosporion	
15;16	2.2.1.2 Cladietum	53.3 Cladietum marisci	Magnocaricion
19	2.1.4 Glycerio-Sparganion	53.4 Glycerio-Sparganion	Phragmition
21;25;29;32	2.1.2.1 Phragmition	53.1 Phragmition	Phragmition
26;30	1.1.4 Nymphaeion	22.431 Nymphaeion	Autres
27;33	1.1.2 Potamion	22.42 Potamogetonion	Autres
	1.1.1 Charion	22.44 Charion	
28	1.1.3 Lemnion	22.411 Lemnion minoris	Autres
7;8	-	-	-

Tableau 2 : Correspondance des unités de végétation de la nouvelle carte de la végétation de la Grande Cariçaie avec différentes autres classifications.

2.7 ANALYSE DE LA VALEUR DES UNITES DE LA CARTOGRAPHIE DES MARAIS

L'établissement de la « valeur » d'un milieu naturel est une démarche nécessaire si on entend justifier d'éventuelles interventions de gestion à but conservatoire. Elle ne peut se faire qu'en comparant les caractéristiques de ce milieu là où on entend le conserver avec celles de ce milieu à l'échelle d'un territoire de référence plus vaste. L'hétérogénéité des informations à disposition rend souvent cette comparaison difficile.

Pour estimer la valeur des unités de la cartographie des marais, 4 critères principaux ont été retenus :

- Abondance dans la Grande Cariçaie et en Suisse :

Données quantitatives des surfaces occupées par les unités.

- Particularisme des unités :

Richesse et originalité floristique des unités.

(Les mentions d'espèces végétales rares qui apparaissent dans ce paragraphe relèvent soit de leur présence dans les relevés phytosociologiques définissant les unités, soit des résultats du suivi des espèces rares ; elles s'accompagnent des indices de la liste rouge des plantes vasculaires menacées en Suisse, respectivement pour la Suisse et le Plateau.)

- Gestion :

Analyse des possibilités de gestion des unités sur la base des expériences conduites à ce jour.

- Menaces:

Prise en compte de la dynamique des unités (signes d'extension ou de régression à la lumière des données disponibles).

Ces critères ont été appliqués aux unités préalablement regroupées selon la typologie de l'Inventaire des bas-marais de Suisse pour leur abondance puis selon la typologie de Delarze & al. (1998) pour leur particularisme. Ces typologies sont celles qui semblent fournir, à l'échelle de la Suisse, le meilleur contexte de comparaison pour cette estimation.

3 RESULTATS

3.1 QUALITE DES RESULTATS

L'estimation de la qualité des résultats cartographiques s'est faite sur trois points:

Diversité des espèces végétales

Un relevé de végétation a été effectué dans chacune des surfaces d'un échantillon de surfaces cartographiées dans les réserves des Grèves de Cheseaux et de Cheyres.

Plus de 55 % des espèces dont la présence d'une combinaison d'entre elles est nécessaire à l'identification de l'unité (Annexe 8) ont été relevées dans chacune des surfaces cartographiées selon cette unité (Tableau 3). En cumulant les résultats des surfaces d'une même unité, ce pourcentage dépasse 85%.

Unité 6	Surface 4012	Surface 4013	Surface 4014	Surfaces cumulées
Carex panicea	X	Χ	Χ	X
Cladium mariscus	X	Χ	Χ	Χ
Hydrocotyle vulgaris	X	X	X	X
Molinia caerulea	X	Χ	Χ	Χ
Phragmites australis	-	Χ	Χ	Χ
Schoenus nigricans	X	Χ	Χ	Χ
Spiranthes aestivalis	-	-	-	-
Unité 16	Surface 2103	Surface 3008	Surface 3009	Surfaces cumulées
Carex panicea	l X	Χ	Χ	X
Cladium mariscus	X	Χ	Χ	Χ
Phragmites australis	X	Χ	Χ	Χ
Unité 21	Surface 1018	Surface 1016	Surface 1019	Surfaces cumulées
Agrostis stolonifera	-	Χ	-	Χ
Alisma plantago-aquatica	X	Χ	Χ	Χ
Berula erecta	X	Χ	Χ	Χ
Juncus articulatus	X	Χ	-	Χ
Juncus buffonius	-	-	-	-
Lemna minor	X	Χ	-	Χ
Mentha aquatica	l X	Χ	X	X
Phragmites australis	X	Χ	Χ	X
Typha latifolia	X	Χ	Χ	Χ

Tableau 3 : Diversité spécifique attendue et relevée :

1^{ère} colonne :

liste, pour 3 unités, des espèces dont la présence d'une combinaison d'entre elles est nécessaire à l'identification de l'unité ;

colonnes suivantes :

résultat de la présence de ces espèces dans les surfaces relevées.

Le nombre des espèces relevées dans les surfaces cartographiées selon une même unité et présentes dans les relevés définissant l'unité représente, après cumul, environ les 2/3 du total des espèces présentes dans les relevés définissant l'unité. Le nombre des espèces relevées dans les surfaces cartographiées selon une même unité et absentes dans les relevés définissant l'unité représente, après cumul, entre le 1/3 et la 1/2 des espèces relevées dans ces surfaces; seule une infime partie d'entre elles n'appartient ni à la liste des espèces des relevés définissant l'unité, ni à celle de toutes les espèces présentes dans le tableau phytosociologique ayant servi à définir l'ensemble des unités de cartographie (Figure 2).

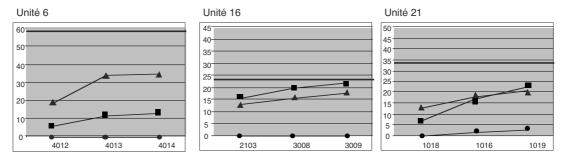


Figure 2 : Diversité spécifique attendue et relevée :

Trait épais : nombre d'espèces présentes dans les relevés définissant l'unité;

- nombre cumulé d'espèces relevées dans les surfaces cartographiées selon l'unité et présentes dans les relevés définissant l'unité;
- nombre cumulé d'espèces relevées dans les surfaces cartographiées selon l'unité, absentes dans les relevés définissant l'unité mais présentes dans la liste complète des espèces du tableau phytosociologique;
- nombre cumulé d'espèces relevées dans les surfaces cartographiées selon l'unité, absentes dans les relevés définissant l'unité et absentes de la liste complète des espèces du tableau phytosociologique.

Embroussaillement

15 unités de cartographie (toutes comprises entre les unités 1 à 18) contiennent, dans la liste des espèces des relevés qui les définissent, une ou plusieurs espèces ligneuses. Un embroussaillement partiel a été relevé sur des surfaces de toutes ces unités, à l'exception de l'unité 1. Un embroussaillement partiel a été relevé sur des surfaces de 4 unités (unités 7, 9, 25 et 31) dont la liste des espèces des relevés qui les définissent ne contient pas d'espèces ligneuses ; la proportion de surface embroussaillée est très faible pour deux d'entre elles (unités 25 et 31) (Figure 3).

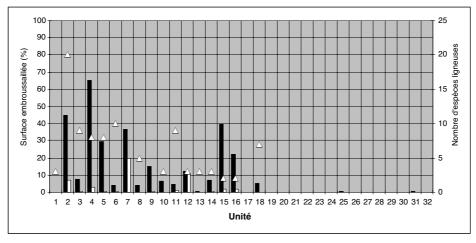


Figure 3: Embroussaillement attendu et relevé:

- embroussaillement relevé faible (10-50% de recouvrement au sol des espèces ligneuses);
- embroussaillement relevé fort (plus de 50% de recouvrement au sol des espèces ligneuses) ;
- Δ nombre d'espèces ligneuses présentes dans les relevés phytosociologiques définissant les unités de végétation.

Espèces végétales particulières

Certaines unités de cartographie contiennent, dans la liste des espèces des relevés qui les définissent, des espèces végétales rares. La Figure 4 présente la distribution attendue de ces espèces et celle effectivement relevée depuis 1996 dans le cadre du suivi des espèces rares de la Grande Cariçaie.

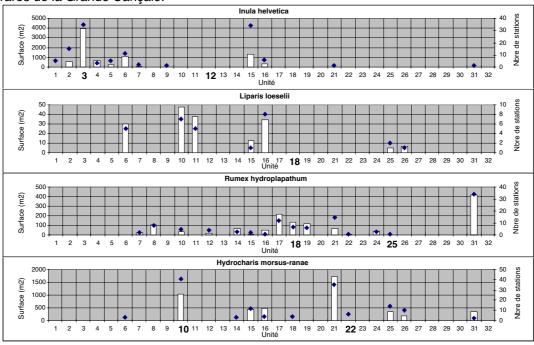


Figure 4 : Espèces rares attendues et relevées :

Valeur d'abscisse en gras : numéro de l'unité dans laquelle l'espèce rare est attendue ;

- nombre de stations de l'espèce rare relevées dans l'unité cartographiée considérée;
- surface des stations de l'espèce rare relevées dans l'unité cartographiée considérée.

Les résultats cartographiques, pour la qualité de la prédiction de présence d'espèces qu'ils permettent, peuvent être jugés comme satisfaisants pour les espèces de l'Annexe 8. Ils sont par contre nettement insatisfaisants pour celle d'espèces plus particulières comme les espèces végétales rares.

3.2 UNITES DE LA CARTOGRAPHIE DES MARAIS

3.2.1 TYPOLOGIE ET SURFACE

Parmi les 32 unités cartographiées, la prairie à laiche élevée (unité 18) est l'unité la plus représentée dans la Grande Cariçaie. La végétation pionnière (à laiche tardive (unité 1), à plantain d'eau (unité 17), à rubannier dressé (unité 19) et à jonc articulé (unité 20)) et celle des étangs (à nénuphar blanc (unité 26), à chara hispide (unité 27), à utriculaire vulgaire (unité 28) et à cornifle immergé (unité 30)) sont les moins représentées (Figure 5).

De manière générale, 4 groupes d'unités composent la végétation des marais non boisés :

- les roselières (unités 9, 14, 22, 23, 24, 31 et 32) dominées par le roseau commun (Phragmites australis) ;
- les prairies à grandes laiches (unité 18) dominées par la laiche élevée (Carex elata);
- les prairies à marisque (unités 10, 15 et 16) dominées par la marisque (Cladium mariscus) ;
- les pariries à choin (unités 3 et 6) dominées par le choin noirâtre (Schoenus nigricans).

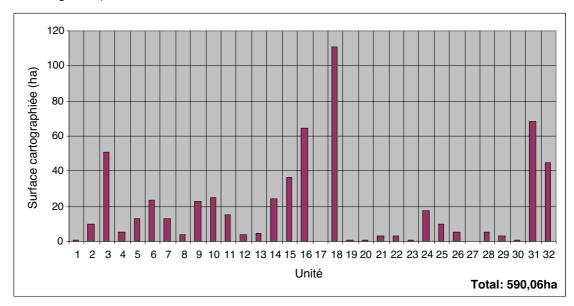


Figure 5 : Surface des unités de la cartographie des marais.

- 1 Végétation pionnière à laiche tardive
- 2 Prairie à molinie (variante sèche)
- 3 Prairie à choin (variante sèche)
- 4 Prairie à molinie (variante humide)
- 5 Prairie à laiche faux-panic
- 6 Prairie à choin (variante humide)
- 7 Prairie à laiche fausse laiche aiguë
- 8 Prairie à jonc subnoduleux
- 9 Pseudoroselière
- 10 Prairie à marisque et laiche élevée
- 11 Praire à laiche faux panic et laiche élevée
- 12 Prairie à alpiste roseau
- 13 Prairie à laiche à utricules velus
- 14 Roselière à laiche des rives
- 15 Prairie à marisque
- 16 Prairie à marisque et laiche faux-panic

- 17 Végétation pionnière à plantain d'eau
- 18 Prairie à laiche élevée
- 19 Végétation pionnière à rubannier dressé
- 20 Végétation pionnière à jonc articulé
- 21 Roselière à massette à larges feuilles
- 22 Roselière à berle dressée
- 23 Roselière à jonc des tonneliers
- 24 Roselière à lentilles d'eau et utriculaires
- 25 Roselière à massettes à feuilles étroites
- 26 Etang à nénuphar blanc
- 27 Etang à chara hispide
- 28 Etang à utriculaire vulgaire
- 29 Jonchaie à chara vulgaire
- 30 Etang à cornifle immergé
- 31 Roselière
- 32 Roselière à chara vulgaire

3.2.2 REPARTITION SUR LA RIVE

La répartition des surfaces cartographiées au sein des périmètres des réserves naturelles (Figure 6) appelle les commentaires suivants :

- la Réserve des Grèves de Cheseaux est dominée par les prairies à laiche élevée (unité18);
- la Réserve de la Baie d'Yvonand est dominée par les prairies à laiche élevée (unité18) et les roselières hygrophiles (unités 31 et 32) ;
- la Réserve de Cheyres est dominée par les prairies à marisque (unités 15 et 16);

- la Réserve des Grèves de la Corbière est dominée par les roselières hygrophiles (unités 31 et 32) ; c'est aussi celle qui abrite le moins de marais (environ 56 ha) ;
- la Réserve des Grèves d'Ostende est dominée par les prairies à laiche élevée (unité18) ; c'est aussi celle qui abrite le plus de marais (environ 199 ha) ;
- la Réserve des Grèves de la Motte est dominée par les prairies à choin noirâtre (unités 3 et 6).

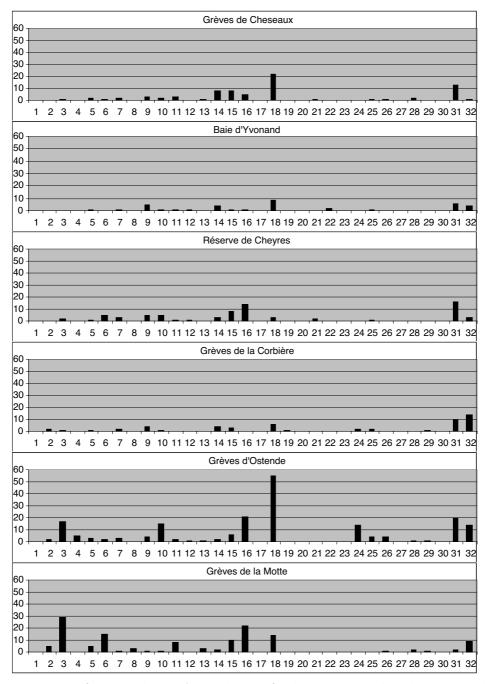


Figure 6 : Répartition des surfaces des unités de la cartographie des marais dans les périmètres des Réserves naturelles de la Grande Cariçaie (en abscisse les unités, en ordonnées les surfaces (ha)).

3.3 UNITES COMPLEMENTAIRES A LA CARTOGRAPHIE DES MARAIS

3.3.1 TYPOLOGIE ET SURFACE

Les unités complémentaires à la cartographie des marais concernent (Figures 7 et 8) :

- des surfaces végétalisées non boisées naturelles (unité 34 en partie) ou artificielles (unité 34 en partie et unité 35 en partie) ;
- des surfaces peu ou pas végétalisées naturelles (unités 37 à 39, 48 et 49) ou artificielles (unité 35 en partie, unités 36, 40 à 47, 50 et 51).

Les unités 34 et 35, constituées essentiellement par les prairies artificielles qui se trouvent le long des dunes habitées de la rive sud du lac de Neuchâtel, sont les plus représentées.

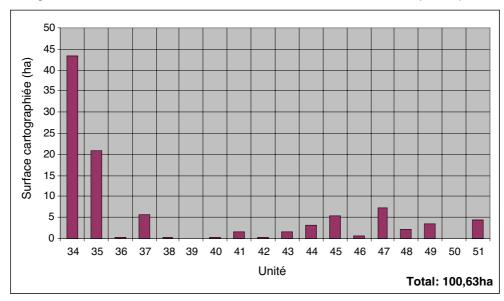


Figure 7: Surface des unités complémentaires à la cartographie des marais.

- 34 Végétation différente des unités 1 à 32
- 35 Zone d'habitat avec végétation de type unité 34
- 36 Maison
- 37 Sable, terre ou limon
- 38 Molasse affleurante
- 39 Bloc erratique
- 40 Ponton, pont
- 41 Empierrement
- 42 Mur de soutènement en béton
- 43 Route ou place goudronnée ou bétonnée
- 44 Chemin ou place gravillonnée
- 45 Chemin ou place en terre battue
- 46 Chemin ou place sablonneux
- 47 Fossé de drainage ou écoulement corrigé
- 48 Ecoulement naturel
- 49 Falaise de molasse
- 50 Passage à batraciens
- 51 Voie CFF et caténaires

3.3.2 REPARTITION SUR LA RIVE

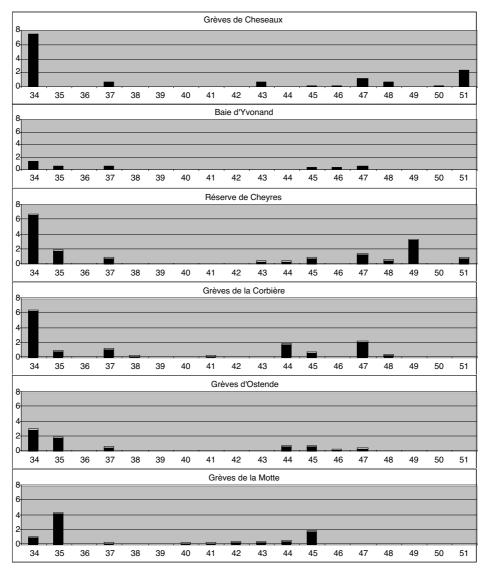


Figure 8: Répartition des surfaces des unités complémentaires à la cartographie des marais dans les périmètres des Réserves naturelles de la Grande Cariçaie (en abscisse les unités, en ordonnées les surfaces (ha)).

3.4 UNITES DE LA CARTOGRAPHIE DES FORETS ALLUVIALES

3.4.1 TYPOLOGIE ET SURFACE

Pinèdes (unité 111), forêts humides mixtes (unité 108) et frênaies (unité 109) sont, parmi les unités forestières caractérisées phytosociologiquement lors de la cartographie des zones alluviales d'importance nationale, les mieux représentées dans la Grande Cariçaie (Figure 9). Parmi les unités forestières peu ou pas caractérisées phytosociologiquement, les plus représentées sont les forêts non cartographiées lors de la cartographie des zones

alluviales d'importance nationale (unité 117), les plantations en zone alluviale (unité 115) et les forêts et manteaux de la zone alluviale à statut indéterminé (unité 112). La prédominance de l'unité 117 (plus de 140 ha) est due à la présence d'importantes surfaces de forêts de pente qui ont colonisé la falaise marquant le rivage du lac d'avant la 1ère correction des eaux du Jura (1868-1891) et à celle d'une multitude de surfaces boisées réduites (bosquets, arbres isolés). Le périmètre et l'échelle de la cartographie des zones alluviales d'importance nationale ne permettaient pas d'en tenir compte.

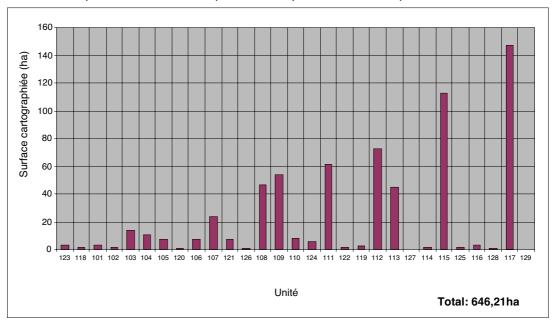


Figure 9 : Surface des unités de la cartographie des forêts alluviales.

Légende selon la dénomination adoptée lors de la cartographie des forêts alluviales de Suisse :

- 123 Fourrés, manteaux et forêts de saules de plaine
 - 118 Forêt de saule blanc (Salicetum albo-fragilis)
 - 101 Manteau à osier blanc (Salicetum triandro-viminalis)
 - 102 Variante appauvrie
 - 103 Groupement arbustif à saule cendré
- 104 Forêts d'aulne blanc et manteaux
 - 105 Forêt d'aulne blanc de plaine (Equiseto-Alnetum incanae)
 - 120 Variante appauvrie
 - 106 Manteau à saule noircissant (Salicetum alpicolae)
- 107 Forêts d'aulne noir
- 121 Forêts de frêne des substrats fins
- 126 Ripisylves de transition de rivière
- 108 Ripisylves de transition de lac et de cours d'eau lents
 - 109 Forêt de frêne
 - 110 Ripisylve de transition de la forêt d'aulne blanc
- 124 Forêts de chêne
- 111 Forêts de pin sylvestre et manteaux
- 122 Manteau à épine-vinette (Hippophao-Berberidetum)
- 119 Autres forêts, manteaux et groupements arbustifs
 - 112 Forêts et manteaux de la zone alluviale à statut indéterminé
 - 113 Forêts et manteaux non alluviaux
 - 127 Groupements arbustifs et manteaux alluviaux
- 114 Sylviculture intensive
 - 115 Plantation en zone alluviale
 - 125 Plantation en zone non alluviale
 - 116 Coupe forestière en zone alluviale 128 Coupe forestière en zone non alluviale

Complémentairement à la cartographie des zones alluviales d'importance nationale:

- 117 Forêt non cartographiée lors de la cartographie des forêts alluviales de Suisse
- 129 Forêt alluviale en phase d'érosion

3.4.2 REPARTITION SUR LA RIVE

La répartition des surfaces des unités, caractérisées phytosociologiquement lors de la cartographie des zones alluviales d'importance nationale, au sein des périmètres des réserves naturelles appelle les commentaires suivants (Figure 10) :

- la Réserve des Grèves de Cheseaux est dominée par les forêts de pin sylvestre et manteaux (unité 111) ;
- la Réserve de la Baie d'Yvonand est dominée par les ripisylves de transition de lac et de cours d'eau lents (unité 108) ;
- la Réserve de Cheyres est dominée par les forêts d'aulne noir (unité 107) ;
- la Réserve des Grèves de la Corbière est dominée par les forêts de pin sylvestre et manteaux (unité 111) ;
- les Réserves des Grèves d'Ostende et des Grèves de la Motte sont dominées par les forêts de frêne (unité 109).

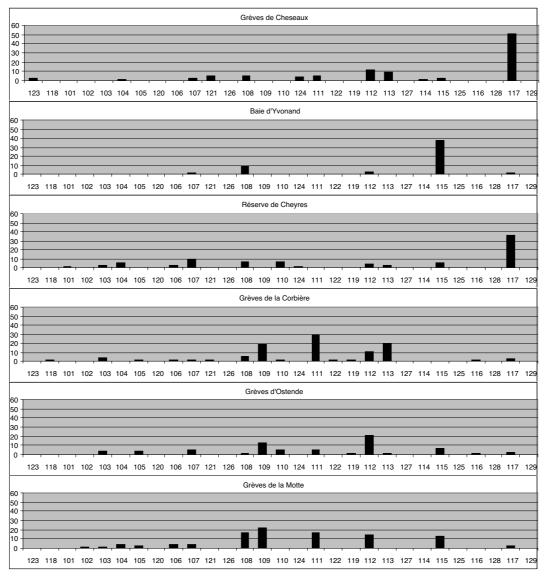


Figure 10 : Répartition des surfaces des unités de la cartographie des forêts alluviales dans les périmètres des Réserves naturelles de la Grande Cariçaie (en abscisse les unités, en ordonnées les surfaces (ha)).

4 DISCUSSION

4.1 VALEUR DES TYPES DE VEGETATION

4.1.1 UNITES DE LA CARTOGRAPHIE DES MARAIS

Les marais de la Grande Cariçaie compris entre Yverdon et Cudrefin couvrent 590 ha, ce qui représente 3% des 18471 ha de marais cartographiés lors de l'inventaire des basmarais d'importance nationale (1990). Les surfaces de Molinion, Caricion davallianae, Magnocaricion et Phragmition représentent 47% (8745 ha) des 18471 ha de l'inventaire des bas-marais d'importance nationale (1990) et ces types de végétation constituent l'essentiel des surfaces marécageuses de la Grande Cariçaie (562 ha). La Grande Cariçaie abrite 6% des surfaces suisses de Molinion, Caricion davallianae, Magnocaricion et Phragmition réunis.

4.1.1.1 Molinion

Abondance dans la Grande Cariçaie et en Suisse

Ce milieu, très rare en Suisse (3% (482,17 ha) des surfaces de marais de l'inventaire des bas-marais d'importance nationale (1990)), l'est aussi dans la Grande Cariçaie (3% (15,88 ha) des surfaces de marais cartographiées). La Grande Cariçaie abrite 3% des surfaces suisses de Molinion.

Particularisme des unités

Molinion (Milieu no 2.3.1 selon Delarze & al. 1998)

« De nombreuses prairies à litière ont disparu à la suite de l'intensification des pratiques agricoles (à basse altitude) ou de l'abandon des terrains peu productifs (en montagne). Ce recul est très marqué en Suisse occidentale.

La plupart des espèces caractéristiques sont menacées ; quinze d'entre elles sont proches de l'extinction et deux sont considérées comme disparues (Viola pumila, Anagallis tenella). »

Unité 2 : Prairie à molinie (variante sèche) (9,67 ha)

De surface modeste, elle forme avec l'unité 4 l'ensemble des prairies à molinie de la rive (15,3 ha). Ces unités se présentent souvent comme d'étroites bandes longilignes en lisière forestière. L'unité 2 est dominée par la molinie bleue (Molinia caerulea) et la laiche de Host (Carex hostiana). Les relevés de référence qui définissent cette unité possèdent la biodiversité la plus élevée. Ses surfaces abritent l'ophrys abeille (Ophrys apifera) VU/VU, le pissenlit des marais (Taraxacum palustre) LC/NT, l'orchis militaire (Orchis militaris) NT/VU et l'ophrys mouche (Ophrys insectifera) NT/VU.

Unité 4 : Prairie à molinie (variante humide) (5,63 ha)

Elle se distingue de l'unité 2 par une biodiversité moindre, une présence plus faible de la laiche de Host (Carex hostiana) et la présence d'espèces plus hygrophiles telles que le roseau commun (Phragmites australis), le cirse des marais (Cirsium palustre) et l'eupatoire chanvrine (Eupatorium cannabinum).

Unité que Delarze ne situe pas dans le Molinion (Milieu no 2.3.1 selon Delarze & al. 1998) mais dans le Nanocyperion (Milieu no 2.5.1 selon Delarze & al. 1998):

Unité 1 : Végétation pionnière à laiche tardive (0,58 ha)

Cette unité est largement favorisée par les passages répétés de la faucheuse. Elle est liée à des impacts de machine dans les milieux sableux saturés en eau mais rarement inondés (unités du 2.2.3 Caricion davallianae et du 2.3.1 Molinion); on la trouve donc installée essentiellement aux abords des accès de la faucheuse. La surface qu'elle occupe est réduite (0.6 ha, soit environ 1/1000 de la surface des marais non-boisés cartographiés). Elle est dominée par la laiche tardive (Carex viridula), l'agrostide stolonifère (Agrostis stolonifera) et l'héléocharis à cinq fleurs (Eleocharis quinqueflora); on y trouve fréquemment des espèces de la liste rouge comme le souchet jaunâtre (Cyperus flavescens) VU/EN, le schoenoplectus de tabernaemontanus (Schoenoplectus tabernaemontani) VU/VU, le souchet brun noirâtre (Cyperus fuscus) VU/VU, l'isolépis sétacé (Isolepis setacea) VU/VU et la petite-centaurée élégante (Centaurium pulchellum) VU/VU.

Gestion actuelle

Généralement dispersées en étroites bandes le long des lisières, les prairies à molinie n'ont pas de gestion spécifique et subissent toutes les formes d'entretien, du débroussaillage mécanique ou manuel au fauchage biennal estival ou triennal hivernal.

Menaces

C'est le milieu le plus menacé par l'enforestation : 56% de sa surface sont embroussaillés (4,6 ha) ; cette proportion très importante peut s'expliquer par l'absence presque totale de crues par le lac depuis la 2^{ème} correction des eaux du Jura (1962-1973). On ne connaît pas, sur la rive, d'exemples de transgression de ce type de milieu sur d'autres ; cependant, la morphologie des surfaces de Molinion cartographiées (étroites bandes longilignes en lisière forestière) peut laisser supposer que les unités 2 et 4 profitent des nombreux débroussaillages effectués dans les lisières forestières pour se maintenir, voire s'étendre.

4.1.1.2 Caricion davallianae

Abondance dans la Grande Cariçaie et en Suisse

Le Caricion davallianae est le milieu le plus représenté en Suisse (38% (6979,02 ha) des surfaces de marais de l'inventaire des bas-marais d'importance nationale (1990)) et il est bien représenté dans la Grande Cariçaie (15% (87,75 ha) des surfaces de marais cartographiées). La Grande Cariçaie abrite 1% des surfaces suisses de Caricion davallianae. Cette parvocariçaie, telle qu'elle a été définie lors de l'inventaire des bas-marais, est dominé par 4 espèces : la laiche de Davall (Carex davalliana), la laiche faux-

panic (Carex panicea), le choin noirâtre (Schoenus nigricans) et le choin ferrugineux (Schoenus ferrugineus); les cartes chorologiques suisses de ces 4 espèces montrent cependant que les 2 espèces de choin sont nettement plus rares que les 2 espèces de laiche, ce qui laisse supposer une faible participation des prairies à choin au Caricion davallianae de l'inventaire des bas-marais. A l'inverse, ce sont les prairies à choin qui constituent, dans la Grande Cariçaie, l'essentiel du Caricion davallianae (74,49 ha pour les unités 3 et 6). Les prairies à choin de la Grande Cariçaie pourraient donc être parmi les plus vastes de Suisse.

Particularisme des unités

Caricion davallianae (Milieu no 2.2.3 selon Delarze & al. 1998)

« Encore répandu en montagne dans les marais de pente alimentés par des eaux calcaires, ce groupement subsiste à basse altitude dans des biotopes protégés. La plupart des stations de plaine connues au siècle passé ont disparu, ce qui a pour conséquence que les caractéristiques des associations thermophiles sont au bord de l'extinction : Liparis loeselii, Typha minima, Orchis palustris, Spiranthes aestivalis, etc. »

Unité 3 : Prairie à choin (variante sèche) (50,86 ha)

Cette unité est principalement présente dans les marais entre Portalban et Delley, Champmartin et Cudrefin ainsi que dans les clairières reculées de l'ensemble de la rive. Dominée par le choin noirâtre (Schoenus nigricans) et la molinie bleue (Molinia caerulea), elle abrite la violette à feuilles de pêcher (Viola persicifolia) EN/EN, la spiranthe d'été (Spiranthes aestivalis) VU/VU, l'orchis des marais (Orchis palustris Jacq.) VU/VU, l'inule de Suisse (Inula helvetica) VU/VU et la gentiane pneumonanthe (Gentiana pneumonanthe) VU/VU.

Unité 5 : Prairie à laiche faux-panic (13,26 ha)

Cette unité forme souvent des tâches nettement délimitées à proximité des prairies à marisque. La végétation y est très basse, dominée par la laiche faux-panic (Carex panicea). Elle abrite la laiche de Buxbaum (Carex buxbaumii) EN/EN.

Unité 6 : Prairie à choin (variante humide) (23,63 ha)

Cette unité se différencie de l'unité 3 par la présence plus marquée ou l'apparition d'espèces hygrophiles telles que le roseau commun (Phragmites australis), l'hydrocotyle commun (Hydrocotyle vulgaris), le gaillet des marais (Galium palustre), la scutellaire à casque (Scutellaria galericulata), la marisque (Cladium mariscus) et la menthe aquatique (Mentha aquatica).

Gestion actuelle

Sa conservation est essentiellement assurée par un fauchage estival biennal avec des moyens mécaniques traditionnels ou par débroussaillage manuel; quelques clairières ont été traitées par débroussaillage mécanique. Ce milieu est peu productif; selon Buttler (1987), on peut estimer à environ 900 g/m2 son rendement en phytomasse aérienne sèche.

Menaces

L'embroussaillement y est fort et touche 14% (3,8 ha) de sa surface ; cette proportion importante peut s'expliquer par l'absence presque totale de crues par le lac depuis la 2^{ème} correction des eaux du Jura. On ne connaît pas, sur la rive, d'exemples de transgression de ce type de milieu sur d'autres.

4.1.1.3 Magnocaricion

Abondance dans la Grande Cariçaie et en Suisse

Milieu rare en Suisse (6% (1182,16 ha) des surfaces de marais de l'inventaire des basmarais d'importance nationale (1990)), il est fréquent dans la Grande Cariçaie (48% (284,19 ha) des surfaces de marais cartographiées). La Grande Cariçaie abrite 24% des surfaces suisses de Magnocaricion.

Particularisme des unités

Magnocaricion (Milieu no 2.2.1.1 selon Delarze & al. 1998)

« Bien qu'il couvre encore de belles surfaces dans des zones protégées (notamment dans la Grande Cariçaie, lac de Neuchâtel), et qu'il soit encore assez répandu sur le Plateau, ce milieu a fortement régressé au cours des cent dernières années, et a presque disparu du Tessin et du Valais. La majorité des espèces caractéristiques sont menacées (2), en voie d'extinction (5) ou éteintes (2 : Carex caespitosa, Lycopus europaeus ssp. mollis). »

Unité 10 : Prairie à marisque et laiche élevée (25,12 ha)

Unité 11 : Prairie à laiche faux panic et laiche élevée (15,26 ha)

Unité 18 : Prairie à laiche élevée (110,60 ha)

Ces 3 unités sont discutées ensemble compte tenu de leur proximité phytosociologique. Les 2 premières se distinguent difficilement sur le terrain et représentent des surfaces de transition avec l'unité 18. Elles sont caractérisées par la forte présence de la laiche élevée (Carex elata), accompagnée et parfois dominée par la laiche faux-panic (Carex panicea) ou par la marisque (Cladium mariscus). L'unité 10 pourrait résulter de la capacité d'envahissement des prairies à laiche élevée par la marisque. Les surfaces de ces 3 unités abritent une forte proportion des stations d'hydrocharis des grenouilles (Hydrocharis morsus-ranae) EN/EN présentes dans la réserve de Cheyres, le thélyptéris des marais (Thelypteris palustris) VU/VU, le liparis de Loesel (Liparis loeselii) VU/VU, le pigamon jaune (Thalictrum flavum) VU/VU et le séneçon des marais (Senecio paludosus) NT/NT.

Unité 14 : Roselière à laiche des rives (24,34 ha)

Cette unité se développe souvent dans des zones de transition entre les prairies à laiche élevée (unité 18) et les roselières intérieures (unités 21 à 25 et unité 31). Elle est dominée par le roseau commun (Phragmites australis) et la laiche des rives (Carex riparia). Elle semble être le résultat de la colonisation des roselières (elles-mêmes colonisatrices des étangs et des lagunes) par la

laiche des rives (Carex riparia), cette espèce profitant de l'accumulation de matière organique produite par les hélophytes. Cette roselière est présente en larges ceintures aux abords des étangs de Champ-Pittet, de Châble-Perron, de la Maladaire et de Chevroux.

Caricion lasiocarpae (Milieu no 2.2.4 selon Delarze & al. 1998)

« L'unité semble avoir été répandue autrefois, sauf dans les régions à climat continental (Valais, Engadine). La plupart des stations ont disparu depuis longtemps, suite à l'exploitation de la tourbe, au drainage et au remblayage des marais. Celles qui subsistent, même celles qui se trouvent dans des réserves naturelles, sont menacées par les apports d'azote atmosphérique (NOx). Dix espèces caractéristiques du milieu sont presque éteintes. »

Unité 13 : Prairie à laiche à utricules velus (4,76 ha)

Cette unité n'est que très faiblement apparentée au 2.2.4 Cariçaie de transition que Delarze décrit comme fortement en régression et rare désormais; seule la forte présence de la laiche à utricules velus (Carex lasiocarpa) l'en rapproche; par contre aucune des espèces caractéristiques données par Delarze et caractéristiques de milieux tourbeux ne s'y retrouvent. Cette unité ne contient pas d'espèces particulières mise à part la laiche à utricules velus (Carex lasiocarpa) NT/NT.

Cladietum (Milieu no 2.2.1.2 selon Delarze & al. 1998)

« Autrefois répandue en Suisse au nord des Alpes, la marisque possède encore d'importantes populations sur le Plateau. Elle est menacée dans les Préalpes du nord, pratiquement disparue du Valais et présente dans une seule station au Tessin. Malgré un déclin assez général, la marisque tend cependant à s'étendre dans certains marais (Grande Cariçaie). »

Unité 15 : Prairie à marisque (36,32 ha)

Unité 16 : Prairie à marisque et laiche faux-panic (64,30 ha)

Ces unités sont caractérisées par la présence souvent exclusive de la marisque (Cladium mariscus). Ce sont cependant elles qui abritent la majorité des stations d'euphorbe des marais (Euphorbia palustris) VU/VU ainsi qu'une forte proportion de celles de liparis de Loesel (Liparis loeselii) VU/VU. La marisque étant une plante qui ne craint pas l'inondation permanente du sol, l'unité 15 s'étend parfois en taches aux abords des étangs, dans la roselière ou la prairie à laiche élevée; c'est particulièrement le cas entre Yverdon et Yvonand, dans la réserve de Cheyres et surtout entre Chevroux et Portalban. L'unité 16 pourrait être, dans bien des cas, le résultat de la transformation de l'unité 15 par le fauchage : la mise en lumière régulière des prairies à marisque par ce moyen permet le renforcement de populations d'espèces de taille modeste comme la laiche faux-panic (Carex panicea), la scutellaire à casque (Scutellaria galericulata), l'hydrocotyle commun (Hydrocotyle vulgaris), le gaillet des marais (Galium palustre), l'épilobe des marais (Epilobium palustre) ou encore la menthe aquatique (Mentha aquatica); cette tendance est confirmée par la quasi absence de l'unité 16, au profit de l'unité 15, dans la réserve de la Corbière, les prairies à marisque de ce secteur de rive se situant pour l'essentiel dans des clairières n'ayant jamais fait l'objet d'un fauchage répété; elle l'est aussi au travers des résultats du suivi scientifique de l'effet du fauchage sur les prairies à marisque (carrés permanents CHEAE2, CHEAE6, CHEAE8 et CHEZT7 (Le Nédic, 2002)).

Unité que Delarze ne situe pas dans le Magnocaricion (Milieu no 2.2.1.1 selon selon Delarze & al. 1998) mais dans le Phalaridion (Milieu no 2.1.2.2 selon selon Delarze & al. 1998) :

Unité 12 : Prairie à alpiste roseau (3,49 ha)

Cette unité peut être considérée comme une variante appauvrie de la pseudoroselière (unité 9). Les prairies à alpiste roseau affectionnent les sols eutrophes ; ainsi les trouve-t-on dans les deltas de ruisseaux où se déversent les eaux de ruissellement en provenance de l'arrière-pays agricole ou en longues bandes étroites sur les fronts d'érosion, là où les vagues accumulent de la matière organique. Dominées par l'alpiste roseau (Phalaris arundinacea) elles ne contiennent pas d'espèces particulières, à l'exception de quelques unes des stations de rumex géant (Rumex hydrolapathum) EN/EN, espèce réputée pour sa nitrophilie.

Gestion actuelle

La gestion de la majorité des surfaces de ce milieu est assurée par un fauchage triennal hivernal; un fauchage biennal par du matériel traditionnel est appliqué sur les prairies à marisque les plus sèches souvent accompagné, voire même remplacé, par du débroussaillage mécanique ou manuel suivant la dynamique d'embroussaillement et l'accessibilité des surfaces. Le rendement du Magnocaricion est variable suivant sa composition en espèces végétales; selon Buttler (1987), on peut estimer à environ 1900 g/m2 le rendement en phytomasse aérienne sèche des prairies à marisque (unités 15 et 16), à 700 g/m2 celui des prairies à laiche faux panic et laiche élevée (unité 11) et à 1500 g/m2 celui des prairies à laiche élevée (unité 18).

Menaces

L'embroussaillement y est quantitativement comparable à celui du Caricion davallianae : 16% (21,2 ha) de la surface du Magnocaricion sont embroussaillés; il faut cependant remarquer la différence entre l'embroussaillement important des prairies à marisque (unités du 2.2.1.2 Cladietum) et celui presque nul des prairies à laiche élevée ou à laiche des rives (unités du 2.2.1.1 Magnocaricion) (cf Figure 3, page 10); cette différence peut s'expliquer par l'absence presque complète de crues par le lac dans les prairies à marisque depuis la 2ème correction des eaux du Jura (1962-1973), alors que ce phénomène d'inondation est encore régulier pour les praries à laiche élevée ou à laiche des rives. On connaît, sur la rive, des exemples de transgression de ce type de milieu principalement sur le Phragmition, notamment dans les lagunes qui se sont végétalisées depuis la 1ère correction des eaux du Jura (1868-1891).

4.1.1.4 Phragmition

Abondance dans la Grande Cariçaie et en Suisse

Milieu rare en Suisse (4% (801,53 ha) des surfaces de marais de l'inventaire des basmarais d'importance nationale (1990)), il est fréquent dans la Grande Cariçaie (30% (174,05 ha) des surfaces de marais cartographiées). La Grande Cariçaie abrite 22% des surfaces suisses de Phragmition.

Particularisme des unités

Phalaridion (Roselière terrestre) (Milieu no 2.1.2.2 selon Delarze & al. 1998)

« Cette unité atteint sa diversité maximale sur le Plateau. L'assainissement des plaines alluviales a entraîné la disparition de nombreuses « bassières » et anciens bras morts qui abritaient des taches de roselière atterrie. Des formes très appauvries de cette unité sont par contre en expansion dans les marais eutrophes non fauchés. »

Remarque préliminaire: la place des unités 22, 23, 24 et 31 dans le Phalaridion (Milieu 2.1.2.2 selon Delarze & al. 1998) est sujette à révision; selon leur composition floristique, elles auraient tout autant pu constituer, avec les unités 21 et 25 du Phragmition (Milieu 2.1.2.1 selon Delarze & al. 1998), un groupement intermédiaire entre le Phalaridion (Milieu 2.1.2.2 selon Delarze & al. 1998) et le Phragmition (Milieu 2.1.2.1 selon Delarze & al. 1998), voire même être assimilées au Phragmition (Milieu 2.1.2.1 selon Delarze & al. 1998).

Unité 9 : Pseudoroselière (22,86 ha)

Très proche phytosociologiquement de la prairie à alpiste roseau (unité 12), elle peut être considérée comme une variante riche en espèces de cette dernière. La pseudoroselière affectionne les sols eutrophes ; ainsi la trouve-t-on dans les deltas de ruisseaux où se déversent les eaux de ruissellement en provenance de l'arrière-pays agricole ou en longues bandes étroites sur les fronts d'érosion, là où les vagues accumulent de la matière organique. Dominée par le roseau commun (Phragmites australis) accompagné de l'alpiste roseau (Phalaris arundinacea), la pseudoroselière ne contient pas d'espèces particulièrement rares.

Unité 17 : Végétation pionnière à plantain d'eau (0,26 ha)

Cette unité est largement favorisée par les passages répétés de la faucheuse. L'unité 17 est liée à des impacts de machine dans les milieux sableux ou vaseux continuellement inondés (unités du Magnocaricion (Milieu 2.2.1.1 selon Delarze & al. 1998)). Dominée par le flûteau commun (Alisma plantagoaquatica), elle abrite fréquemment la renoncule scélérate (Ranunculus sceleratus) VU/VU.

Unité 20 : Végétation pionnière à jonc articulé (0,45 ha)

Cette unité doit son existence aux passages répétés de la faucheuse. Elle est liée à des impacts de machine dans des milieux sableux parfois inondés (unités du 2.2.1.2 Cladietum). Dominée par le jonc articulé (Juncus articulatus), le plantain d'eau (Alisma plantago-aquatica) et la massette à larges feuilles

(Typha latifolia), on peut y trouver des espèces telles que la baldellie fausse renoncule (Baldellia ranunculoides) CR/CR, le potamot plantain (Potamogeton plantagineus) EN/EN et le potamot graminée (Potamogeton gramineus) EN/EN.

Unité 22 : Roselière à berle dressée (2,85 ha)

Unité 23 : Roselière à jonc des tonneliers (0,78 ha)

Unité 24 : Roselière à lentilles d'eau et utriculaires (17,41 ha)

Unité 31 : Roselière (68,41 ha)

Ces 4 unités, très proches phytosociologiquement, sont traitées ensemble. Elles sont essentiellement présentes autour des plans d'eau actuels, là où se trouvaient d'anciennes lagunes aujourd'hui partiellement végétalisées ; elles représentent les premiers stades de colonisation hélophytique des plans d'eau continuellement inondés de la rive. Dominées par le roseau commun (Phragmites australis), elles se distinguent les unes des autres par la présence plus ou moins forte d'espèces telles que l'utriculaire vulgaire (Utricularia vulgaris) VU/VU, la berle dressée (Berula erecta), le jonc des tonneliers (Schoenoplectus lacustris), la petite lentille d'eau (Lemna minor) et la lentille d'eau à trois lobes (Lemna trisulca) NT/NT, l'unité 31 étant la plus pauvre en espèces. Ces roselières abritent une forte proportion des stations de rumex géant (Rumex hydrolapathum) EN/EN ou de renoncule langue (Ranunculus lingua) VU/VU, ainsi que l'utriculaire vulgaire (Utricularia vulgaris) VU/VU.

Glycerio-Sparganion (Milieu no 2.1.4 selon Delarze & al. 1998)

« Ce groupement est encore présent le long de la plupart des cours d'eau de notre pays. L'artificialisation des berges a cependant entraîné une diminution importante de sa diversité floristique. Plus de la moitié de ses espèces caractéristiques sont éteintes (Apium nodiflorum) ou gravement menacées en Suisse (Leersia oryzoides, Nasturtium microphyllum, Rumex aquaticus, Sparganium sp.). »

Unité 19 : Végétation pionnière à rubannier dressé (0,41 ha)

Cette unité doit son existence aux passages répétés de la faucheuse. L'unité 19 est liée à des impacts de machine dans les milieux vaseux et continuellement inondés (unités du Phalaridion (Milieu no 2.1.2.2 selon Delarze & al. 1998)). Elle abrite, malgré sa très faible surface, de nombreuses stations de rumex géant (Rumex hydrolapathum) EN/EN.

Phragmition (Roselière lacustre) (Milieu no 2.1.2.1 selon Delarze & al. 1998)

« Ce groupement a son optimum à basse altitude au nord des Alpes. L'artificialisation des rives, l'érosion et la pollution des eaux ont détruit une bonne part des ceintures de roselière qui bordaient autrefois nos lacs. Cette régression menace de disparition une dizaine d'espèces spécialisées. La roselière se maintient dans les endroits les plus abrités et au bord des étangs, le plus souvent sous des formes appauvries. »

Remarque préliminaire : la place des unités 21 et 25 dans le 2.1.2.1 Phragmition est sujette à révision ; de par leur composition floristique, elles auraient tout autant pu constituer, avec les unités 22, 23, 24 et 31 du Phalaridion (Milieu no 2.1.2.2 selon Delarze & al. 1998), un groupement intermédiaire entre celui-ci et le Phragmition

(Milieu no 2.1.2.1 selon Delarze & al. 1998), voire même être assimilées au Phalaridion (Milieu no 2.1.2.2 selon Delarze & al. 1998).

Unité 21 : Roselière à massette à larges feuilles (3,22 ha) Unité 25 : Roselière à massettes à feuilles étroites (9,67 ha)

Ces unités sont essentiellement présentes autour des plans d'eau actuels, là où se trouvaient d'anciens systèmes lagunaires aujourd'hui partiellement végétalisés. L'unité 21, dominée par la massette à larges feuilles (Typha latifolia), apparaît aussi souvent, mais de manière plutôt fugace, dans les ornières de la faucheuse lorsque cette dernière traverse les unités du Phalaridion (Milieu no 2.1.2.2 selon Delarze & al. 1998). Elle contient la grande majorité des stations d'hydrocharis des grenouilles (Hydrocharis morsus-ranae) EN/EN dans la réserve de Cheyres. L'unité 25 est dominée par la massette à feuilles étroites (Typha angustifolia).

Unité 29 : Jonchaie à chara vulgaire (2,99 ha) Unité 32 : Roselière à chara vulgaire (44,74 ha)

Ces 2 unités sont celles qui méritent le plus l'appellation de « roselière lacustre ». Elles se répartissent tout le long de la rive à l'exception du secteur Yverdon-Yvonand. L'unité 29 se cantonne essentiellement dans le secteur Estavayer-Chevroux, là où la molasse affleure sur la beine lacustre. La présence de ces 2 unités semble être indicatrice d'une beine lacustre topographiquement plutôt stable ou peut-être même en phase d'atterrissement, comme à l'ouest du port de Chevroux ou dans la Baie d'Yvonand ; à l'inverse, là où ces unités manquent, l'érosion est souvent forte comme entre Yverdon et Yvonand, dans la réserve de Cheyres, à Champmartin ou encore à Cudrefin. L'inondation lacustre presque continue que subissent les surfaces de ces 2 unités se traduit par la présence de characées (Chara, Nitelopsis) ou de macrophytes plus rares comme la renoncule en crosse (Ranunculus circinatus) EN/EN ou le potamot fluet (Potamogeton pusillus) VU/VU.

Gestion actuelle

Leur conservation est assurée par un fauchage triennal hivernal. Une forte proportion échappe à tout entretien, soit par le statut de zone témoin qui leur a été attribué (roselières intérieures de la Baie d'Ostende), par l'impraticabilité du terrain (roselières intérieures du Vieux-Port à Yvonand) ou encore par l'inutilité d'un entretien régulier (roselières lacustres en général). Les expériences de creusage de gouilles superficielles ou d'étangs, celles de correction de cours d'eau ont permis de montrer les possibilités de création de ce milieu, colonisateur de deltas et de plans d'eaux. Bien que les données manquent, il semble que le Phragmition soit, relativement aux autres, le milieu le plus productif.

Menaces

L'embroussaillement du Phragmition est presque nul: 2% (3,3 ha) de sa surface, essentiellement de la pseudoroselière (unité 9), sont embroussaillés ; cette faible proportion peut s'expliquer par l'existence de crues lacustres régulières sur les surfaces de ce milieu, malgré la 2ème correction des eaux du Jura (1962-1973). La capacité de transgression de ce milieu sur d'autres est patente dans la Baie d'Yvonand et surtout à

l'ouest du port de Chevroux, où la roselière lacustre a colonisé plusieurs hectares de beine lacustre au cours des 20 dernières années ; d'autre part plusieurs étangs et lagunes ont vu leur surface d'eaux ouvertes diminuer en raison de l'avancée des ceintures de roselière intérieure qui les entourent, comme les étangs de Champ-Pittet, la Grande Gouille à Estavayer-le-Lac et les étangs de Chevroux. La pseudoroselière (unité 9), comme la prairie à alpiste roseau (unité 12), se répartit sur la rive sud là où le trophisme est élevé, notamment les fronts d'érosion : ici les vagues permettent l'accumulation de matière organique sur la végétation en place qui est alors remplacée par la pseudoroselière avant que cette dernière ne soit érodée. L'exemple le plus marquant de ce phénomène cyclique peut être observé entre Yverdon et Yvonand où une bande presque ininterrompue de pseudoroselière borde le rivage sur quelques mètres de largeur.

4.1.1.5 Plans d'eau

Remarque préliminaire: Les unités présentées ci-dessous ne concernent pas les plans d'eau de la Grande Cariçaie sans végétation. Ces derniers, comme par exemple la Grande Gouille à Estavayer-le-Lac, ont été rangés dans l'unité complémentaire à la cartographie des marais « sable, terre ou limon » (unité 37).

Abondance dans la Grande Cariçaie et en Suisse

Ce milieu est supposé rare en Suisse (l'Inventaire des bas-marais ne donne pas de valeur de surface pour ce milieu). Il l'est aussi dans la Grande Cariçaie (2% (11,93 ha) des surfaces de marais de la Grande Cariçaie).

Particularisme des unités

Nymphaeion (Milieu no 1.1.4 selon Delarze & al. 1998)

« La majorité des ceintures lacustres de nupharaie a disparu. Les fragments qui subsistent sont souvent dégradés. Les dernières belles stations se trouvent pour la plupart sur le Plateau, dans des étangs inclus dans des réserves naturelles. Parmi les espèces carctéristiques de ce milieu, tous les nénuphars sont potentiellement menacés ; Ranunculus peltatus et R. aquatilis sont presque éteintes ; Trapa natans a disparu. »

Remarque préliminaire : Trapa natans L. est présent dans un étang artificiel près d'Estavayer-le-Lac.

Unité 26 : Etang à nénuphar blanc (5,67 ha) Unité 30 : Etang à cornifle immergé (0,55 ha)

L'unité 26 est dominée par le nénuphar blanc (Nymphaea alba). Elle est apparue dans certaines ornières fréquentées très régulièrement par la faucheuse dans les roselières, comme à Châble-Perron, Chevroux et Gletterens. L'unité 30 n'a été cartographiée que vers Estavayer-le-Lac, dans un chenal artificiel plus ou moins en contact direct avec le lac ; elle est dominée par le cornifle immergé (Ceratophyllum demersum).

Charion (Milieu no 1.1.1 selon Delarze & al. 1998) et Potamion (Milieu no 1.1.2 selon Delarze & al. 1998)

- « Par leur sensibilité à l'eutrophisation des eaux, les herbiers de Charophytes ont fortement régressé dans tous les lacs du pays. La situation tend à se stabiliser et s'améliore localement à l'heure actuelle, suite au processus d'assainissement résultant d'une maîtrise toujours plus grande de la pollution nutritionnelle (« oligotrophisation »). Les associations pionnières des eaux peu profondes sont encore bien représentées. »
- « Autrefois abondante sur le Plateau, cette unité (Potamion) a perdu une grande partie de sa diversité ; les associations liées aux eaux mésotrophes à oligotrophes ont presque disparu, ainsi que leurs espèces caractéristiques. La plupart de ces plantes sont menacées : huit sont proches de l'extinction et deux sont éteintes (P. compressus, R. baudotii). Dans les régions de montagne et au sud des Alpes, le Potamion, naturellement moins diversifié, est rare et localisé. »

Remarque préliminaire: les unités 27 et 33 ne peuvent être, ensemble ou séparément, affiliées clairement au Charion (Milieu no 1.1.1 selon Delarze & al. 1998) ou au Potamion (Milieu no 1.1.2 selon Delarze & al. 1998). Delarze sépare ces 2 milieux en fonction de la présence soit de characées pour le Charion, soit de potamots pour le Potamion; or la composition floristique des unités 27 et 33 ne donne pas une distribution des characées et des potamots aussi différenciée.

Unité 27 : Etang à chara hispide (0,03 ha)

Cette unité n'a été rencontrée que dans le secteur de Champ-Pittet, là où un étang didactique a été creusé. Le potamot plantain (Potamogeton plantagineus) EN/EN s'y trouve en grande quantité.

Unité 33 : Végétation macrophytique à chara vulgaire et potamot pectiné

Cette unité n'a finalement pas été cartographiée, la cartographie ne s'étant pas étendue au-delà des roselières lacustres. On sait cependant que les herbiers de characées sont bien présents sur la beine du lac. Dominés par Chara vulgaris et par le potamot pectiné (Potamogeton pectinatus), on y trouve des espèces telles que la naïade marine (Najas marina) VU/VU, dont les populations ont explosé durant la fin des années nonante (certainement le signe d'une baisse du trophisme des eaux du lac), ou la zannichellie des marais (Zannichellia palustris) VU/VU.

Lemnion (Milieu no 1.1.3 selon Delarze & al. 1998)

« En Suisse, le Lemnion a son optimum sur le Plateau ; ailleurs, il est présent sous forme fragmentaire, le plus souvent par le peuplement à Lemna minor. A l'exception de ce groupement, les associations et les espèces du Lemnion sont menacées. Bien qu'elle se développe dans des eaux très riches en nutriments, Lemna gibba semble avoir disparu de Suisse. »

Unité 28 : Etang à utriculaire vulgaire (5,68 ha)

Proche des étangs à nénuphar blanc (unité 26), elle s'en distingue par une biodiversité végétale et une présence d'hélophytes plus faibles et une présence

de l'utriculaire vulgaire (Utricularia vulgaris) et des lentilles d'eau plus marquée ; c'est peut-être là le signe de plans d'eau plus profonds dont la hauteur d'eau importante ralentirait l'envahissement hélophytique.

Gestion actuelle

A ce jour la création de plans d'eau a été préférée à des actions régulières de conservation de plans d'eau existants. Il est en effet souvent plus rationnel, en raison principalement de la nature des matériaux à extraire et de la situation géographique des plans d'eau existants, de creuser une nouvelle grande surface d'eau ouverte plutôt que d'entretenir régulièrement un pourtour d'étang existant qui se rétrécirait. La création de ce milieu entraîne des difficultés logistiques et des coûts élevés ; elle n'en reste pas moins celle qui offre le plus de garanties de succès ; une observation préalable régulière des fluctuations de la nappe permet d'assurer, par une profondeur de creuse adéquate, l'inondation souhaitée, favorisant par là-même hélophytes, hydrophytes et macrophytes. Ce milieu est peu productif en raison de sa faible végétalisation et de la faible présence d'hélophytes.

Menaces

L'embroussaillement de ce milieu, en permanence inondé d'une hauteur d'eau de plusieurs décimètres, est nul. A long terme ce milieu devrait régresser, colmaté par la matière organique issue de la décomposition des hélophytes qui l'envahissent. Plusieurs étangs et lagunes ont vu leur surface d'eaux ouvertes diminuer en raison de l'avancée des ceintures de roselière intérieure qui les entourent, comme les étangs de Champ-Pittet, la Grande Gouille à Estavayer-le-Lac et les étangs de Chevroux; la luminosité et la hauteur d'eau se réduisent alors progressivement, entraînant la disparition d'espèces telles que l'hydrocharis des grenouilles (Hydrocharis morsus-ranae) EN/EN, le potamot graminée (Potamogeton gramineus) EN/EN, le potamot plantain (Potamogeton plantagineus) EN/EN, le rubanier nain (Sparganium minimum) EN/EN ou encore l'utriculaire vulgaire (Utricularia vulgaris) VU/VU. Une compensation naturelle de ces pertes pourrait être envisagée le long de la rive, là où le développement de la roselière lacustre permettrait d'isoler des surfaces d'eau libre du lac jusqu'à les soustraire à l'agitation des vagues ; elle n'a cependant jamais été constatée au cours de ces 2 dernières décennies.

4.1.1.6 Autres unités de la cartographie des marais

Unité 7 : Prairie à laiche fausse laiche aiguë (12,77 ha)

La laiche fausse laiche aiguë (Carex acutiformis) couvre souvent le sous-bois des saulaies et des aulnaies ; Delarze la signale d'ailleurs comme inféodée aux forêts inondables (Milieux no 6.1 selon Delarze & al. 1998) sans jamais la citer dans la végétation des rivages avec végétation (Milieux no 2.1 selon Delarze & al. 1998), ce qui nous a décidé à sortir ces prairies des classifications proposées. Dans la Grande Cariçaie cette laiche déborde sur le marais en formations denses et paucispécifiques. Avec les prairies à molinie et celles à marisque, elle représente l'une des unités les plus sujettes à l'embroussaillement. Elle ne contient pas d'espèces rares particulières.

Unité 8 : Prairie à jonc subnoduleux (3,79 ha)

La composition floristique de ces prairies sur la rive sud les rend difficilement classables. La présence du jonc subnoduleux (Juncus subnodulosus) pourrait

les rattacher au Calthion (Milieu no 2.3.2 selon Delarze & al. 1998), seule association où l'espèce, sans être caractéristique, est signalée par Delarze. Aucune des autres espèces qu'il propose pour cette association ne se retrouve dans les prairies à jonc subnoduleux de la rive sud. Par contre quelques espèces habituellement rencontrées avec le jonc subnoduleux sur la rive sud tendrait à rattacher ces prairies au Magnocaricion (Milieu no 2.2.1.1 selon Delarze & al. 1998). La faiblesse de ces concordances nous a décidé à sortir ces prairies des classifications proposées.

Certaines surfaces de marais sont restées difficilement classables malgré les corrections apportées à l'échantillonnage des relevés après la première saison test de cartographie. Elles auraient pu faire l'objet de relevés complémentaires, mais la très faible surface qu'elles représentent et la volonté de ne pas se perdre dans des mises à jour toujours plus fastidieuses nous ont conduit à les rattacher, parfois en violation avec le strict résultat donné par la clé, aux unités les plus proches phytosociologiquement ou à les rattacher aux unités 34 ou 35. Nous pouvons citer ici les surfaces largement dominées par la calamagrostide commune (Calamagrostis epigeios) le long de certaines lisières, par la laiche grêle (Carex acuta) dans la Baie d'Yvonand, par la laiche à utricules contractés en bec (Carex rostrata) dans la réserve de Cheyres ou encore par l'inule de Suisse (Inula helvetica) dans la réserve de Cheyres et à Champmartin.

4.1.2 FORETS ALLUVIALES

Selon l'Inventaire des zones alluviales d'importance nationale (1991), 53.9 % (5520 ha) des zones alluviales de Suisse inventoriées sont boisées ; 27.2 % (2789 ha) le sont par des bois tendres et 26.7 % (2731 ha) par des bois durs ; le solde des zones alluviales, soit 46.1 % (4720 ha), est constitué de surfaces non boisées telles que marais, surfaces cultivées etc.. La surface de forêt alluviale (au sens des unités de cartographie définies par l'inventaire des zones alluviales de Suisse) qu'abriterait la Grande Cariçaie est d'environ 500 ha, ce qui représente 9 % des boisements alluviaux de Suisse.

Si l'on compare le tableau phytosociologique ayant servi à la cartographie des forêts alluviales (appelé tableau ZONAL, 150 espèces végétales) avec celui ayant servi à la cartographie des marais (207 espèces végétales), on constate que seules 59 espèces végétales sont communes aux 2 tableaux, ce qui laisse supposer une faible possibilité de coexistence entre les espèces de ces 2 types de végétation et affirme l'originalité floristique de chacun d'entre eux ; parmi les espèces végétales remarquables qu'abritent les forêts cartographiées on peut citer le daphné lauréole (Daphne laureola) LC/NT, le sabot-de-Vénus (Cypripedium calceolus) VU/EN et la langue-de-cerf (Phyllitis scolopendrium) LC/NT.

4.1.3 BEINE LACUSTRE

On peut estimer à environ 2'500 ha la surface de la beine lacustre entre Yverdon et Cudrefin. Nous n'avons trouvé aucune source d'information susceptible de relativiser cette valeur à l'échelle de la Suisse. Comprise entre les altitudes 428m et 420 m, la beine lacustre est presque complètement dénuée de végétation émergente (l'altitude du point le plus bas où une telle végétation a été observée, en l'occurrence de la roselière lacustre,

est de 427.82 m) mais abrite une végétation submergée composée essentiellement de macrophytes tels que characées et potamots. La cartographie ne s'étant pas étendue en aval des roselières lacustres, elle ne nous apprend rien sur la végétation macrophytique réputée très labile de la beine. En dessous de 420 m il est admis, en raison d'une hauteur d'eau régulièrement supérieure à 8 m, que le potentiel de colonisation des fonds lacustres par la végétation est faible.

Une quarantaine d'espèces végétales flottantes ou submergées ont été relevées sur la beine en 1979, principalement des potamots et des characées ; parmi elles la renoncule en crosse (Ranunculus circinatus) EN/EN, la naïade marine (Najas marina) VU/VU, la zannichellie des marais (Zannichellia palustris) VU/VU et le potamot fluet (Potamogeton pusillus) VU/VU sont les plus rares et les plus menacées.

4.2 DYNAMIQUE SPATIALE DES MARAIS, DES FORETS ALLUVIALES ET DE LA BEINE LACUSTRE

L'Inventaire des bas-marais d'importance nationale donne un aperçu documenté de la disparition massive des marais en Suisse depuis le milieu du 19ème siècle. Seule l'apparition de quelques surfaces de marais, dont celles de la Grande Cariçaie, est venue modestement compenser cette disparition. La majorité des surfaces marécageuses de Suisse, aujourd'hui souvent confinées, tendent à diminuer. Les facteurs de cette régression peuvent être artificiels (aménagement du territoire) ou naturels (atterrissement, drainage, érosion, enforestation). La Grande Cariçaie n'échappe pas à ce phénomène, subissant embuissonnement et enforestation sur sa limite amont et érosion lacustre sur sa limite aval. Les tendances de cette « compétition spatiale » que se livrent marais, forêts alluviales et lac sont de première importance dans le contexte de l'estimation de la valeur des types de végétation.

4.2.1 EMBUISSONNEMENT ET ENFORESTATION

L'embuissonnement du marais pourrait être la première étape de l'installation durable de la forêt, avec, pour conséquence, d'importants changements de la qualité de la végétation de la strate herbacée. La maîtrise de ce phénomène, dont la vitesse, les causes et les effets restent mal connus, était l'un des objectifs prioritaires du plan de gestion de la Grande Cariçaie mis en place au début des années huitante. Afin de suivre l'évolution de ce phénomène et d'en planifier la maîtrise, une carte de l'embroussaillement avait été établie (C. Roulier, 1979). 5 indices caractérisent les surfaces embroussaillées cartographiées :

- +: embroussaillement par de jeunes arbustes dont le recouvrement est inférieur à 1 % de la surface cartographiée;
- I: embroussaillement par de jeunes arbustes ou des arbres plus âgés, mais alors isolés, dont le recouvrement est compris entre 1 et 10 % de la surface cartographiée;
- II : embroussaillement dont le recouvrement est compris entre 10 et 25 % de la surface cartographiée ;
- III: embroussaillement dont le recouvrement est compris entre 25 et 50 % de la surface cartographiée;

IV : embroussaillement dont le recouvrement est supérieur à 50 % ; le stade d'embroussaillement est assimilable à un stade forestier et une disparition supposée « irréversible » des caractéristiques palustres de la strate herbacée se serait opérée .

Les résultats de la carte de l'embroussaillement de 1979 donnent, pour le secteur de rive correspondant à la nouvelle cartographie des marais de la Grande Cariçaie :

Yverdon - Yvonand	31.6 ha
Yvonand - Frontière FR	6.1 ha
Frontière FR - Rivière de Font	54.7 ha
Rivière de Font - Corbière	8.1 ha
Corbière – Môle de Chevroux	9.8 ha
Môle de Chevroux – Môle de Portalban	23.7 ha
Môle de Portalban – Môle de Cudrefin	49.0 ha
Total	183.0 ha

Un décompte des surfaces embroussaillées par classe d'embroussaillement n'a pas été effectué pour la carte de l'embroussaillement de 1979, cependant une rapide comparaison de celle-ci avec les résultats de l'embroussaillement cartographié lors de la nouvelle cartographie des marais de la Grande Cariçaie montre que :

- environ moins d'un tiers (environ 60 ha) des surfaces embroussaillées cartographiées en 1979 ont un indice supérieur ou égal à II (recouvrement de l'embroussaillement supérieur à 10 %), alors que 83 ha ont été cartographiés avec un embroussaillement aussi important (72.4 ha en indice d'embroussaillement 1 et 10.5 ha en indice d'embroussaillement 2) lors de la nouvelle cartographie;
- la répartition des surfaces embroussaillées est globalement restée stable ; les réserves de Cheyres et des Grèves de la Motte sont les secteurs de rive où la proportion de marais embroussaillé est la plus élevée.

L'inondation des sols est le facteur souvent évoqué qui modulerait le phénomène de l'embroussaillement des marais de la Grande Cariçaie : une inondation importante et régulière du sol freinerait la colonisation par les ligneux alors qu'une inondation faible et irrégulière la favoriserait. L'inondation des sols serait elle-même dépendante de 2 facteurs :

- d'une part l'accumulation de matière organique sur le sol qui, au fil des cycles de végétation, le soustrairait progressivement aux eaux des nappes ou du lac (phénomène dit d' »atterrissement »);
- d'autre part les changements du régime hydrique, typiquement la 2^{ème} correction des eaux du Jura, susceptibles d'entraîner un déficit d'inondation.

L'importance du premier facteur reste à démontrer; elle est patente localement, notamment pour les plans d'eau colmatés progressivement par les débris végétaux issus de la décomposition des hélophytes ou encore sur les deltas de ruisseau (ici ce sont des dépôts d'alluvions qui surélèvent le sol et le terme d' »atterrissement » prend tout son sens). Celle du deuxième facteur est illustrée dans la Figure 11 : les classes d'altitude 429.4 m - 429.5 m semblent représenter un pallier au-dessus duquel l'inondation par les

eaux du lac s'est considérablement réduite après la 2^{ème} CEJ; ces classes d'altitude représentent aussi un pallier au-dessus duquel la proportion de marais embroussaillé et de de forêt augmente fortement.

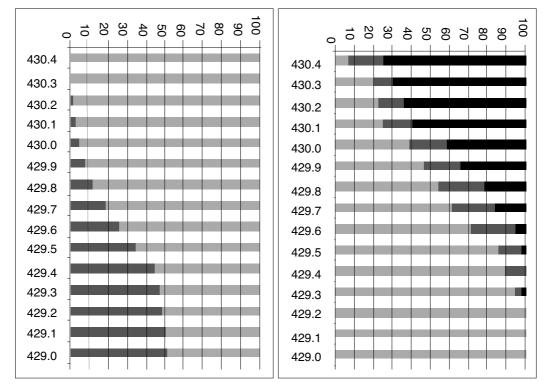


Figure 11 : Niveau du lac et niveau des marais, des marais embroussaillés et des forêts alluviales.

A gauche : relativement au nombre total de jours pendant lesquels le lac a atteint le niveau indiqué en ordonnées :

- en gris clair : proportion (en % sur l'abscisse) des jours de la période d'avant 2^{ème} correction des eaux du Jura 1935-1961 ;
- en gris foncé: proportion (en % sur l'abscisse) des jours de la période d'après 2^{ème} correction des eaux du Jura1973-1999.

A droite : relativement au nombre total de points relevés photogrammétriquement lors de la cartographie appartenant à la classe d'altitude indiquée en ordonnées :

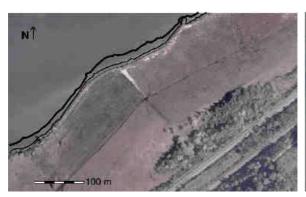
- en gris clair : proportion (en % sur l'abscisse) des points relevés dans le marais non embroussaillé ;
- en gris foncé : proportion (en % sur l'abscisse) des points relevés dans le marais embroussaillé ;
- en noir : proportion (en % sur l'abscisse) des points relevés dans la forêt.

Sans entretien et dans le contexte actuel des fluctuations du niveau du lac, le niveau indicatif de 429.50 m pourrait donc représenter celui au-dessus duquel un embroussaillement puis une enforestation rapide et généralisée des marais s'opèrerait sans contrepartie naturelle (aucun cas de déforestation naturelle ayant conduit à l'apparition de marais n'a été signalé au cours des 20 dernières années). Cette tendance est confirmée par l'analyse de photographies aériennes qui a montré qu'entre 1979 et 2001 environ 15 ha de marais se sont embroussaillés, malgré les débroussaillages entrepris durant la même période sur environ 60 ha de marais et malgré les fauchages.

4.2.2 EROSION

Courants et qualité des eaux sont susceptibles de modifier les dimensions et la composition floristique de la beine lacustre. Les courants érodent les rives du lac, emportant des matériaux qui se déposeront plus loin : affouillements et dépôts d'alluvions modifient constamment la forme du rivage (Figure 12). La comparaison de cartographies chronologiques a montré que:

- une surface riveraine d'environ 30 ha a rejoint le domaine de la beine lacustre entre 1981(1979) et 2001 :
 - 20,4 ha entre 1981(1979) et 1994(1992) (13,6 ha de marais ; 6,8 ha de forêt) ;
 - 9,5 ha entre 1994(1992) et 2001 (6,1 ha de marais ; 3,4 ha de forêt) ;
- cette perte a été compensée, pour la même période, par la colonisation de 24,6 ha de beine lacustre, essentiellement par du Phragmition (roselière à chara vulgaire (unité 32) plus particulièrement).



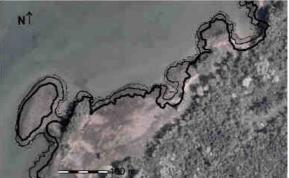


Figure 12 : A gauche : recul de la ligne de rive dans le secteur de Châble-Perron entre Yverdon et Yvonand ; à droite : extension des roselières lacustres à l'ouest du port de Chevroux (orthophoto 2001).

En trait épais : ligne de rive restituée sur orthophoto 1979 ;
En trait moyen: ligne de rive restituée sur orthophoto 1994 ;
En trait fin : ligne de rive restituée sur orthophoto 2001.

5 SYNTHESE ET CONCLUSION

Les considérations du chapitre 4 permettent la synthèse et les conclusions suivantes (Tableau 4) :

- la beine lacustre et les forêts alluviales sont des milieux dont l'extension semble être favorisée actuellement, bien que l'on connaisse mal, pour la beine, l'évolution topographique de la limite qui la sépare des bas-fonds du lac ; la valeur de leur couvert végétal, du moins pour les spermatophytes, est moindre comparativement à celle des marais ;
- le marais est le milieu dont l'extension semble être défavorisée actuellement ; il subit, sans compensation naturelle, la transgression continuelle de la forêt ainsi que celle de

- la beine avec, pour cette dernière, quelques compensations localisées mais qualitativement uniformes; sa conservation ne peut être garantie sans interventions ;
- les unités les plus « sèches » (unités du Molinion et du Caricion davallianae y compris les unités de végétation pionnière correspondantes (unités 1 et 20)), et les unités les plus « inondées » (Plans d'eau) seraient celles de plus haute valeur ; viennent ensuite le Magnocaricion et le Phragmition ; les résultats de cette évaluation coïncident avec ceux obtenus dans le cadre de la mise en place du réseau Emeraude en Suisse : parmi les habitats visés par la mise en place de ce réseau figurent les habitats 37.3 (Molinion), 54.2 (Caricion davallianae), 22.4321 et 22.4323 (Nymphaeion p.p.), 22.44 (Charion), 22.321, 22.3232 et 22.3233 (Nanocyperion), 53.3 (Cladietum) et 54.5 (Caricion lasiocarpae).

	Surface CH (ha)	Surface Gr. Cariçaie (ha)	1	2	3	4
Beine lacustre	?	2500				+
Forêts alluviales	5520	500	+			
Marais	18471	590		+	+	+
Molinion	482	16	+	+	+	+
1Végétation pionnière à laiche tardive		0,6				
2Prairie à molinie (variante sèche)		9,7				
4Prairie à molinie (variante humide)		5,6				
Caricion davallianae	6979	87		+	+	+
3Prairie à choin (variante sèche)		50,9				
5Prairie à laiche faux-panic		13,3				
6Prairie à choin (variante humide)		23,6				
20Végétation pionnière à jonc articulé		0,5				
Magnocaricion	1182	285		+		+
10Prairie à marisque et laiche élevée		25,1				
11Praire à laiche faux panic et laiche élevée		15,3				
12Prairie à alpiste roseau		3,5				
13Prairie à laiche à utricules velus		4,8				
14Roselière à laiche des rives		24,3				
15Prairie à marisque		36,3				
16Prairie à marisque et laiche faux-panic		64,3				
18Prairie à laiche élevée		110,6				
Phragmition	802	174				
9Pseudoroselière		22,9				
17Végétation pionnière à plantain d'eau		0,3				
19Végétation pionnière à rubannier dressé		0,4				
21Roselière à massette à larges feuilles		3,2				
22Roselière à berle dressée		2,9				
23Roselière à jonc des tonneliers		0,8				
24Roselière à lentilles d'eau et utriculaires		17,4				
25Roselière à massettes à feuilles étroites		9,7				
29Jonchaie à chara vulgaire		3				
31Roselière		68,4				
32Roselière à chara vulgaire		44,7				
Total	8745	562				
Plans d'eau	?	12	+	+	+	
26Etang à nénuphar blanc		5,7				
27Etang à chara hispide		0				
28Etang à utriculaire vulgaire		5,7				
30Etang à cornifle immergé		0,6				
Autres unités	9726	17				
7Prairie à laiche fausse laiche aiguë		12,8				
8Prairie à jonc subnoduleux		3,8				
Total	18471	590				

Tableau 4 : Tableau de synthèse et d'estimation de la valeur des types de végétation de la Grande Cariçaie :

Légende des colonnes d'évaluation :

- 1 Abondance : '+' = rareté des surfaces dans la Grande Cariçaie et en Suisse
- 2 Valeur floristique : '+' = diversité ou originalité élevée
- 3 Menaces : '+' = risque d'enforestation, d'érosion ou de colmatage élevé
- 4 Gestion :'+' = difficulté de conservation ou de création.

La valeur du milieu considéré augmente avec le nombre de '+'.

6 PERSPECTIVES

La nouvelle cartographie de la végétation des marais de la Grande Cariçaie a permis d'affiner la perception de la diversité et de la répartition des types de végétation qui la composent.

Elle donne un état chronologique de la végétation de la Grande Cariçaie qui pourra être comparé avec celui d'une future mise à jour. Cette comparaison permettra d'évaluer l'importance de phénomènes tels que l'érosion et l'enforestation, mais aussi de vérifier ou de proposer certaines hypothèses concernant la nature et la vitesse d'éventuelles successions végétales au sein des marais non boisés pour lesquelles nous ne disposons, à l'heure actuelle, que de peu d'informations. Cette comparaison permettra aussi de juger de l'efficacité des moyens de gestion mis en œuvre pour la réalisation des objectifs de conservation.

La nouvelle cartographie donne la répartition des types de végétation les plus précieux, notamment de ceux peu représentés et dont la perte serait difficilement compensable, comme les prairies à molinie, à choin ou encore à laiche à utricules velus. Le gestionnaire aura ainsi loisir, dans le contexte actuel de l'entretien des marais non boisés, de tenir compte de ces informations et d'appliquer, de cas en cas, le principe de précaution.

BIBLIOGRAPHIE

Aeschimann D. et Heitz C. (1996) Index synonymique de la Flore de Suisse. Genève, 318 p.

Broggi M. (1990) Inventaire des bas-marais d'importance nationale. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne, 75 p.

Buttler A (1987) Etude ecosystémique des marais non boisés de la rive sud du lac de Neuchâtel (Suisse): phytosociologie, pédologie, hydrodynamique et hydrochimie, production végétale, cycles biogéochimiques et influence du fauchage sur la végétation. Neuchâtel, 284 p.

Buttler A., Cornali P. et Buche M. (1995) Etude des effets de la régulation des lacs subjurassiens sur la végétation et le milieu. Rapport final. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne, 75 p.

Delarze R., Capt S, Gonseth Y. et Guisan A. (2003) Le réseau Emeraude en Suisse Rapport préliminaire. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne, 52 p.

Delarze R., Gonseth Y. et Galland P. (1998) Guide des milieux naturels de Suisse Delachaux et Niestlé, Lausanne, Paris, 413 p.

Hintermann & Weber SA (1992) Inventaire des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne, 221 p.

Laboratoire de Recherches Hydrauliques, Hydrologiques et Glaciologiques de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich (1990) Erosion de la rive sud du lac de Neuchâtel Examen des causes Prévision de l'évolution future Recommandations sur les mesures à prendre. EPFZ, Zürich, 61 p.

Lachavanne J.-B. (1982) Liste des macrophytes du lac de Neuchâtel. Rapport non publié de l'Unité de biologie aquatique de l'Université de Genève.

Landolt E. (1991) Liste rouge Plantes vasculaires menacées en Suisse. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP), Berne, 183 p.

Lauber K. et Wagner G. (2000) Flora Helvetica Flore illustrée de Suisse. Haupt, Berne-Stuttgart-Vienne, 1616 p.

Le Nédic C. (2002) Suivi des effets du fauchage mécanisé sur la végétation. GEG, Yverdon

Roulier C. (1980) Etude phytosociologique et dynamique des groupements végétaux non boisés de la rive sud du lac de Neuchâtel. Neuchâtel. 134 p.

Roulier C. (1979) Urgence de l'entretien des prairies à laiches. Etat de l'embroussaillement. Neuchâtel, 11 p.

LISTE DES FIGURES ET TABLEAUX

Figure 1 : Méthode de cartographie utilisée.

Figure 2 : Diversité spécifique attendue et relevée.

Figure 3 : Embroussaillement attendu et relevé.

Figure 4 : Espèces rares attendues et relevées.

Figure 5 : Surface des unités de la cartographie des marais.

Figure 6 : Répartition des surfaces des unités de la cartographie des marais dans les

périmètres des Réserves naturelles de la Grande Cariçaie.

Figure 7 : Surface des unités complémentaires à la cartographie des marais.

Figure 8 : Répartition des surfaces des unités complémentaires à la cartographie des

marais dans les périmètres des Réserves naturelles de la Grande Cariçaie.

Figure 9: Surface des unités de la cartographie des forêts alluviales.

Figure 10: Répartition des surfaces des unités de la cartographie des forêts alluviales.

Figure 11: Niveau du lac et niveau des marais, des marais embroussaillés et des forêts

alluviales.

Figure 12 : Recul de la ligne de rive dans le secteur de Châble-Perron entre Yverdon et

Yvonand ; extension des roselières lacustres à l'ouest du port de Chevroux.

Tableau 1 : Liste des unités cartographiées.

Tableau 2 : Correspondance des unités de végétation de la nouvelle carte de la

végétation de la Grande Cariçaie avec différentes autres classifications.

Tableau 3 : Diversité spécifique attendue et relevée.

Tableau 4 : Tableau de synthèse et d'estimation de la valeur des types de végétation de

la Grande Cariçaie.

LISTE DES ANNEXES

Annexe1 : Liste des 290 relevés utilisés pour l'analyse

Annexe 2: Procédure d'analyse statistique des relevés et tableau phytosociologique

Annexe 3: Cluster des unités de végétation

Annexe 4: Exemple de l'organisation d'un embranchement de la clé dichotomique

(embranchement 18)

Annexe 5: Exemple de calculation des seuils (embranchement 19)

Annexe 6: Règles de décision lors de l'utilisation de la clé dichotomique

Annexe 7: Clé dichotomique

Annexe 8: Espèces nécessaires

Annexe 9: Travail de terrain

Annexe 10: Cartes de végétation

Annexe 1 : Liste des 290 relevés utilisés pour l'analyse (dans l'ordre : numéro; auteur; date)

27 ; J. Berset ; 02/07/1949	119 ; C. Roulier ; 06/08/1979	204 ; C. Roulier ; 17/07/1978	505 ; C. Le Nédic ; 29/08/1990
28 ; J. Berset ; 02/07/1949	120 ; C. Roulier ; 06/08/1979	205 ; C. Roulier ; 06/07/1979	506 ; C. Le Nédic ; 04/09/1990
29 ; J. Berset ; 30/07/1949	121 ; C. Roulier ; 12/08/1979	206 ; C. Roulier ; 06/07/1979	507 ; C. Le Nédic ; 04/09/1990
30 ; J. Berset ; 17/07/1950	122 ; C. Roulier ; 06/08/1979	208 ; C. Roulier ; 17/07/1978	508 ; C. Le Nédic ; 04/09/1990
31 ; J. Berset ; 28/08/1949	126 ; C. Roulier ; 06/08/1979	209 ; C. Roulier ; 03/07/1978	509 ; C. Le Nédic ; 04/09/1990
32 ; J. Berset ; 20/08/1949	127 ; C. Roulier ; 07/08/1979	210 ; C. Roulier ; 03/07/1979	510 ; C. Le Nédic ; 11/09/1990
33 ; J. Berset ; 17/07/1950	129 ; C. Roulier ; 14/08/1979	211 ; C. Roulier ; 03/07/1979	511; C. Le Nédic; 10/09/1990
34 ; J. Berset ; 17/07/1950	130 ; C. Roulier ; 26/07/1978	212 ; C. Roulier ; 03/07/1979	512 ; C. Le Nédic ; 11/09/1990
35 ; J. Berset ; 20/08/1949	131 ; C. Roulier ; 26/07/1978	213 ; C. Roulier ; 03/07/1979	513 ; C. Le Nédic ; 11/09/1990
36 ; J. Berset ; 05/08/1949	132 ; C. Roulier ; 31/07/1978	217 ; C. Roulier ; 16/08/1978	514 ; C. Le Nédic ; 11/09/1990
40 ; J. Berset ; 12/08/1949	133 ; C. Roulier ; 26/07/1978	218 ; C. Roulier ; 06/07/1979	515; C. Le Nédic; 11/09/1990
41 ; J. Berset ; 20/07/1950	134 ; C. Roulier ; 26/07/1978	219 ; C. Roulier ; 28/06/1979	517 ; C. Le Nédic ; 11/09/1990
43 ; J. Berset ; 17/07/1950	135 ; C. Roulier ; 22/07/1978	220 ; C. Roulier ; 28/06/1979	518; C. Le Nédic; 11/09/1990
44 ; J. Berset ; 07/07/1949	136 ; C. Roulier ; 17/07/1978	221 ; C. Roulier ; 28/06/1979	516 ; C. Le Nédic ; 11/09/1990
45 ; J. Berset ; 07/07/1949	140 ; C. Roulier ; 28/07/1978	222 ; C. Roulier ; 28/06/1979	519 ; C. Le Nédic ; 10/09/1990
46 ; J. Berset ; 07/07/1949	141 ; C. Roulier ; 18/07/1978	223 ; C. Roulier ; 28/06/1979	520 ; C. Le Nédic ; 06/09/1990
47 ; J. Berset ; 07/07/1949	142 ; C. Roulier ; 20/07/1978	224 ; C. Roulier ; 28/06/1979	521; C. Le Nédic; 06/09/1990
48 ; J. Berset ; 07/07/1950	143 ; C. Roulier ; 20/07/1978	225 ; C. Roulier ; 28/06/1979	522 ; C. Le Nédic ; 06/09/1990
		, 5535. , 20/00/10/0	
49 ; J. Berset ; 07/07/1950	144 ; C. Roulier ; 16/08/1978		523 ; C. Le Nédic ; 06/09/1990
50 ; J. Berset ; 07/07/1950	145 ; C. Roulier ; 16/07/1978	256 ; A. Buttler ; 1984	524 ; C. Le Nédic ; 06/09/1990
			, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
51 ; J. Berset ; 30/07/1949	146 ; C. Roulier ; 18/07/1978	257 ; A. Buttler ; 1984	1
52 ; J. Berset ; 30/07/1949	147 ; C. Roulier ; 31/07/1978	258 ; A. Buttler ; 1984	705 ; C. Clerc ; 26/08/1996
53 ; J. Berset ; 30/07/1949	148 ; C. Roulier ; 14/08/1979		711 ; C. Clerc ; 27/08/1996
		259 ; A. Buttler ; 1984	
54 ; J. Berset ; 14/08/1949	149 ; C. Roulier ; 14/08/1979	260 ; A. Buttler ; 1984	712; C. Clerc; 27/08/1996
55 ; J. Berset ; 20/08/1949	151 ; C. Roulier ; 24/07/1978	261 ; A. Buttler ; 1984	718 ; C. Clerc ; 27/08/1996
56 ; J. Berset ; 20/08/1949	152 ; C. Roulier ; 03/07/1978	262 ; A. Buttler ; 1984	719 ; C. Clerc ; 27/08/1996
57 ; J. Berset ; 28/08/1949	153 ; C. Roulier ; 22/07/1978	263 ; A. Buttler ; 1984	721 ; C. Clerc ; 23/08/1996
			722 ; C. Clerc ; 23/08/1996
58 ; J. Berset ; 12/07/1950	154 ; C. Roulier ; 28/07/1978	264 ; A. Buttler ; 1984	
59 ; J. Berset ; 28/08/1949	155 ; C. Roulier ; 15/09/1979	265 ; A. Buttler ; 1984	781; C. Clerc; 10/09/1996
60 ; J. Berset ; 28/08/1949	156 ; C. Roulier ; 27/07/1978	266 ; A. Buttler ; 1984	784 ; C. Clerc ; 10/09/1996
61 ; J. Berset ; 12/07/1950	157; C. Roulier; 20/07/1978	267 ; A. Buttler ; 1984	786 ; C. Clerc ; 08/05/1996
62 ; J. Berset ; 20/07/1950	158 ; C. Roulier ; 07/07/1978	268 ; A. Buttler ; 1984	787; C. Clerc; 12/07/1996
63 ; J. Berset ; 28/07/1950	159 ; C. Roulier ; 11/07/1978	269 ; A. Buttler ; 1984	788 ; C. Clerc ; 15/08/1996
64 ; J. Berset ; 08/08/1949	160 ; C. Roulier ; 31/07/1978	270 ; A. Buttler ; 1984	789 ; C. Clerc ; 16/08/1996
65 ; J. Berset ; 20/07/1950	161 ; C. Roulier ; 16/09/1979	271 ; A. Buttler ; 1984	790 ; C. Clerc ; 05/09/1996
66 ; J. Berset ; 20/07/1950	162 ; C. Roulier ; 20/07/1978	272 ; A. Buttler ; 1984	791; C. Clerc; 06/09/1996
67 ; J. Berset ; 20/07/1950	163 ; C. Roulier ; 05/07/1978	273 ; A. Buttler ; 1984	792 ; C. Clerc ; 04/10/1996
68 ; J. Berset ; 28/07/1950	164 ; C. Roulier ; 18/09/1978	274 ; A. Buttler ; 1984	793 ; C. Clerc ; 30/05/1996
69 ; J. Berset ; 28/07/1950	165 ; C. Roulier ; 11/07/1978	275 ; A. Buttler ; 1984	794 ; C. Clerc ; 30/05/1996
70 ; J. Berset ; 08/08/1949	166 ; C. Roulier ; 31/07/1978	276 ; A. Buttler ; 1984	795 ; C. Clerc ; 12/07/1996
71 ; J. Berset ; 08/08/1949	167 ; C. Roulier ; 26/07/1978	277 ; A. Buttler ; 1984	796 ; C. Clerc ; 12/07/1996
72 ; J. Berset ; 08/07/1950	168 ; C. Roulier ; 27/07/1978	278 ; A. Buttler ; 1984	797 ; C. Clerc ; 19/07/1996
73 ; J. Berset ; 30/07/1949	169 ; C. Roulier ; 17/07/1978	279 ; A. Buttler ; 1984	798 ; C. Clerc ; 22/05/1996
74 ; J. Berset ; 20/07/1950	170 ; C. Roulier ; 12/07/1978	280 ; A. Buttler ; 1984	799 ; C. Clerc ; 07/06/1996
75 ; J. Berset ; 20/07/1950	171 ; C. Roulier ; 17/07/1978	281 ; A. Buttler ; 1984	800 ; C. Clerc ; 05/07/1996
70,0.001361,20/07/1930			
	172 ; C. Roulier ; 07/07/1978	282 ; A. Buttler ; 1984	801; C. Clerc; 12/07/1996
88 ; G. Pradervand ; 1981	173 ; C. Roulier ; 12/07/1978	283 ; A. Buttler ; 1984	802 ; C. Clerc ; 12/07/1996
89 ; G. Pradervand ; 1981	174 ; C. Roulier ; 07/07/1978	284 ; A. Buttler ; 1984	803 ; C. Clerc ; 07/06/1996
90 ; G. Pradervand ; 1981	175 ; C. Roulier ; 07/07/1978	285 ; A. Buttler ; 1984	804 ; C. Clerc ; 21/06/1996
91 ; G. Pradervand ; 1981	176 ; C. Roulier ; 07/07/1978	286 ; A. Buttler ; 1984	805 ; C. Clerc ; 25/06/1996
92 ; G. Pradervand ; 1981	177; C. Roulier; 07/07/1978	287 ; A. Buttler ; 1984	806 ; C. Clerc ; 05/07/1996
93 ; G. Pradervand ; 1981	178 ; C. Roulier ; 26/07/1978	288 ; A. Buttler ; 1984	807 ; C. Clerc ; 05/07/1996
94 ; G. Pradervand ; 1981	179 ; C. Roulier ; 12/07/1978	289 ; A. Buttler ; 1984	808 ; C. Clerc ; 22/05/1996
95 ; G. Pradervand ; 1981	180 ; C. Roulier ; 20/07/1978	290 ; A. Buttler ; 1984	809 ; C. Clerc ; 29/05/1996
96 ; G. Pradervand ; 1981	181 ; C. Roulier ; 16/08/1978	291 ; A. Buttler ; 1984	810 ; C. Clerc ; 12/07/1996
		1 '	
97 ; G. Pradervand ; 1981	182 ; C. Roulier ; 16/08/1978	292 ; A. Buttler ; 1984	811 ; C. Clerc ; 19/07/1996
98 ; G. Pradervand ; 1981	183 ; C. Roulier ; 14/08/1978	295 ; A. Buttler ; 1984	812 ; C. Clerc ; 12/07/1996
99 ; G. Pradervand ; 1981	184 ; C. Roulier ; 12/07/1978	296 ; A. Buttler ; 1984	813 ; C. Clerc ; 15/08/1996
100 ; G. Pradervand ; 1981	185 ; C. Roulier ; 28/07/1978	297 ; A. Buttler ; 1984	814; C. Clerc; 26/09/1996
101 ; G. Pradervand ; 1981	186 ; C. Roulier ; 11/07/1978	298 ; A. Buttler ; 1984	815 ; C. Clerc ; 01/01/1993
102 ; G. Pradervand ; 1981	187 ; C. Roulier ; 13/07/1978	300 ; A. Buttler ; 1984	816 ; C. Clerc ; 01/01/1993
103 ; G. Pradervand ; 1981	189 ; C. Roulier ; 17/07/1978		817 ; C. Clerc ; 01/01/1993
104 ; G. Pradervand ; 1981	190 ; C. Roulier ; 24/07/1978	491 ; C. Le Nédic ; 29/08/1990	818 ; C. Clerc ; 01/01/1993
105 ; G. Pradervand ; 1981	191; C. Roulier; 05/07/1978	492 ; C. Le Nédic ; 29/08/1990	819 ; C. Clerc ; 01/01/1993
106 ; G. Pradervand ; 1981	192 ; C. Roulier ; 05/07/1978	493 ; C. Le Nédic ; 29/08/1990	820 ; C. Clerc ; 01/01/1993
107 ; G. Pradervand ; 1981	193 ; C. Roulier ; 07/07/1978	494 ; C. Le Nédic ; 03/09/1990	821 ; C. Clerc ; 01/01/1993
108 ; G. Pradervand ; 1981	194 ; C. Roulier ; 07/07/1978	495 ; C. Le Nédic ; 03/09/1990	
109 ; G. Pradervand ; 1981	195 ; C. Roulier ; 28/06/1978	496 ; C. Le Nédic ; 03/09/1990	
110 ; G. Pradervand ; 1981	196 ; C. Roulier ; 16/05/1978	497 ; C. Le Nédic ; 03/09/1990	
	197 ; C. Roulier ; 11/07/1978	498 ; C. Le Nédic ; 03/09/1990	
112 : G. Pradervand : 1981		499 ; C. Le Nédic ; 03/09/1990	
112 ; G. Pradervand ; 1981			1
113 ; G. Pradervand ; 1981	198 ; C. Roulier ; 05/07/1978		
		500 ; C. Le Nédic ; 03/09/1990	
113 ; G. Pradervand ; 1981 114 ; G. Pradervand ; 1981	198 ; C. Roulier ; 05/07/1978 199 ; C. Roulier ; 12/07/1978	500 ; C. Le Nédic ; 03/09/1990	
113 ; G. Pradervand ; 1981 114 ; G. Pradervand ; 1981 115 ; G. Pradervand ; 1981	198 ; C. Roulier ; 05/07/1978 199 ; C. Roulier ; 12/07/1978 200 ; C. Roulier ; 12/07/1978	500 ; C. Le Nédic ; 03/09/1990 501 ; C. Le Nédic ; 04/09/1990	
113 ; G. Pradervand ; 1981 114 ; G. Pradervand ; 1981 115 ; G. Pradervand ; 1981 116 ; G. Pradervand ; 1981	198 ; C. Roulier ; 05/07/1978 199 ; C. Roulier ; 12/07/1978 200 ; C. Roulier ; 12/07/1978 201 ; C. Roulier ; 13/07/1978	500 ; C. Le Nédic ; 03/09/1990 501 ; C. Le Nédic ; 04/09/1990 502 ; C. Le Nédic ; 04/09/1990	
113 ; G. Pradervand ; 1981 114 ; G. Pradervand ; 1981 115 ; G. Pradervand ; 1981 116 ; G. Pradervand ; 1981	198 ; C. Roulier ; 05/07/1978 199 ; C. Roulier ; 12/07/1978 200 ; C. Roulier ; 12/07/1978	500 ; C. Le Nédic ; 03/09/1990 501 ; C. Le Nédic ; 04/09/1990	
113 ; G. Pradervand ; 1981 114 ; G. Pradervand ; 1981 115 ; G. Pradervand ; 1981	198 ; C. Roulier ; 05/07/1978 199 ; C. Roulier ; 12/07/1978 200 ; C. Roulier ; 12/07/1978 201 ; C. Roulier ; 13/07/1978	500 ; C. Le Nédic ; 03/09/1990 501 ; C. Le Nédic ; 04/09/1990 502 ; C. Le Nédic ; 04/09/1990	

Annexe 2: Procédure d'analyse statistique des relevés et tableau phytosociologique

Les 290 relevés choisis pour l'analyse, contenant 204 espèces végétales (parmi les espèces végétales inférieures figurant dans les relevés, seules celles facilement identifiables ont été retenues), ont été exportés de la base de données FileMakerPro dans 2 fichiers Excel.

A l'aide de la fonction 12-IMPORT de MULVA-5 les 290 relevés ont été importés dans MULVA-5.

A l'aide de la fonction 11-OPEN de MULVA-5 un fichier numérique, qui a servi à toutes les analyses ultérieures, a été généré à partir des fichiers importés (option : « no transformation «).

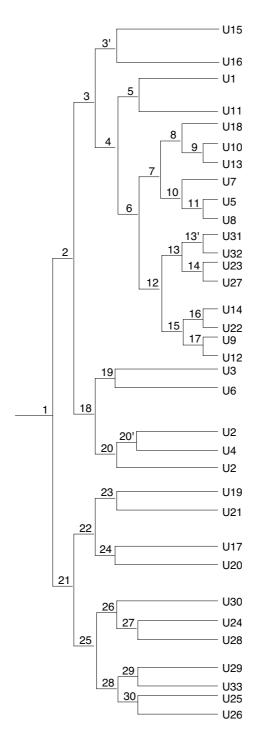
A l'aide de la fonction 31-RESEMB de MULVA-5 les matrices de ressemblance ont été calculées pour les relevés et les espèces (coefficient utilisé : van der Maarel).

A l'aide de la fonction 41-CLUSTER le cluster des relevés (en « complete linkage « , 32 groupes de relevés demandés) et celui des espèces (en « single linkage « , 70 groupes d'espèces demandés) ont été réalisés.

Un tableau phytosociologique diagonalisé a été généré. En raison de ses dimensions, le tableau est présenté en 2 parties (2 pages suivantes). Pour chacune d'elles, les 3 premières lignes donnent, respectivement, les numéros des relevés de végétation tels qu'ils sont actuellement enregistrés dans la base de données GEG, les numéros des groupes de relevés (unités de végétation) donnés par l'analyse et ceux qui leur ont été définitivement attribués (pour la légende de ces numéros d'unité définitivement attribués, se référer au tableau 1, page 3); les 3 premières colonnes donnent, respectivement, les numéros des groupes d'espèces, les numéros d'espèces et leur nomenclature tels qu'ils sont proposés par l'Index synonymique de la Flore de Suisse (ISFS) publié en 1996 par le Centre du Réseau Suisse de Floristique (CRSF). Le tableau phytosociologique final est composé de 290 relevés répartis en 33 unités ; il comprend 204 espèces végétales réparties en 70 groupes.

Annexe 3: Cluster des unités de végétation

Le cluster des unités de végétation présenté ci-dessous représente une version raccourcie du cluster des relevés issu de l'analyse (Annexe 2). Les numéros figurant aux embranchements du cluster correspondent à ceux des embranchements de la clé dichotomique présentée dans l'Annexe 7.



Annexe 4: Exemple de l'organisation d'un embranchement de la clé dichotomique et de la calculation des coefficients correspondants

Embranchement 18 (permettant de distinguer les unités 3 et 6 des unités 2 et 4)

	Unités 3 et 6 (34 relevés (100 %))		Unités 2 et 4 (13 relevés (100 %))	
Etape A Espèces à	Fréquence d'apparition de l'espèce dans les relevés définissant les		Fréquence d'apparition de l'espèce dans les relevés définissant les	
recouvrement > ou = 75 %	unités	Coefficient	unités	Coefficient
Cladium mariscus	2 (6 %)	0.06	0 (0 %)	0.00
Schoenus nigricans	8 (24 %)	0.24	2 (15 %)	0.15
Etape B Espèces à recouvrement > ou = 50 %				
Carex elata	1 (3 %)	0.03	0 (0 %)	0.00
Cladium mariscus	4 (12 %)	0.12	0 (0 %)	0.00
Juncus subnodulosus	1 (3 %)	0.03	0 (0 %)	0.00
Schoenus nigricans	17 (50 %)	0.50	2 (15 %)	0.15
Etape C Espèces à recouvrement > ou = 25 %				
Carex elata	1 (3 %)	0.03	0 (0 %)	0.00
Carex hostiana	0 (0 %)	0.00	4 (31 %)	0.31
Cladium mariscus	7 (21 %)	0.21	0 (0 %)	0.00
Juncus subnodulosus	1 (3 %)	0.03	0 (0 %)	0.00
Molinia caerulea	1 (3 %)	0.03	7 (54 %)	0.54
Schoenus nigricans	24 (71 %)	0.71	3 (23 %)	0.23
Etape D Espèces à recouvrement > ou = 5 %				
Agrostis gigantea	1 (3 %)	0.03	0 (0 %)	0.00
Calamagrostis epigejos	1 (3 %)	0.03	1 (8 %)	0.08
Carex elata	1 (3 %)	0.03	0 (0 %)	0.00
Carex hostiana	3 (9 %)	0.09	8 (62 %)	0.62
Carex panicea	4 (12 %)	0.12	3 (23 %)	0.23
Cladium mariscus	7 (21 %)	0.21	0 (0 %)	0.00
Epipactis palustris	1 (3 %)	0.03	0 (0 %)	0.00
Frangula alnus	0 (0 %)	0.00	1 (8 %)	0.08
Gentiana pneumonanthe	0 (0 %)	0.00	1 (8 %)	0.08
Hydrocotyle vulgaris	1 (3 %)	0.03	0 (0 %)	0.00
Juncus subnodulosus	1 (3 %)	0.03	0 (0 %)	0.00
Mentha aquatica	3 (9 %)	0.09	0 (0 %)	0.00
Molinia caerulea	1 (3 %)	0.03	7 (54 %)	0.54
Orchis palustris	0 (0 %)	0.00	1 (8 %)	0.08
Phragmites australis	6 (18 %)	0.18	0 (0 %)	0.00
Schoenus nigricans	24 (71 %)	0.71	3 (23 %)	0.23
Succisa pratensis	0 (0 %)	0.00	3 (23 %)	0.23

Annexe 5: Exemple de calculation des seuils

Embranchement 19 Etape E (permettant de distinguer les unités 3 et 6)

Les recouvrements des espèces dans les relevés définissant l'unité ont été remplacés par les coefficients calculés selon l'exemple de l'Annexe 4 et les seuils ont été calculés.

Unité 3												
No relevé	288	285	186	67	66	68	65	184	189	187	286	104
Schoenus nigricans	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Molinia caerula	0.83	0.83	0.83			0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
Cladium mariscus	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50						0.50	
Phragmites australis		0.42		0.42	0.42	0.42	0.42					
Pinguicula vulgaris						0.25	0.25	0.25				
Spiranthes aestivalis				0.17		0.17						
Schoenus ferrugineus			0.17							0.17		
Juncus alpinoarticulatus		0.08										
Eupatorium cannabinum									0.08			
Pinus sylvestris										0.08		
Linum catharticum									0.08			
Carex hostiana				0.08								
Orchis palustris	0.08											
Alnus incana			0.08									
Parnassia palustris								0.08				
Carex davalliana							0.08					
Juncus subnodulosus								0.08				
Agrostis stolonifera												0.08
Somme des coefficients	2.41	2.83	2.58	2.17	1.92	2.67	2.58	2.24	1.99	2.08	2.33	1.91
Moyenne des sommes	2.31											
Ecart-type	0.31											
Seuil	2.00											

Unité 6		l .																				
No relevé	73	69	289	498	185	281	48	278	284	283	70	64	279	110	103	290	157	191	190	280	71	287
Schoenus nigricans					0.95																0.95	
	0.73				0.73											0.73		0.73			0.73	
Cladium mariscus					0.73						0.73		0.73								0.73	
Molinia caerula	0.68					0.68						0.68	0.68	0.68	0.68	0.68			0.68	0.68		
Carex panicea	0.36	0.36	0.36	0.36				0.36		0.36										0.36	0.36	
	0.32							0.32	0.32		0.32									0.32	0.32	0.32
Spiranthes aestivalis		0.27	0.27					0.27				0.27								0.27		0.27
Mentha aquatica				0.23				0.23			0.23	0.23								0.23		
Carex hostiana			0.18						0.18	0.18		0.18										
Lysimachia vulgaris								0.14												0.14		0.14
Lythrum salicaria								0.14								0.14				0.14		
Frangula alnus								0.14								0.14						0.14
Juncus subnodulosus	0.14													0.14	0.14							
Eupatorium cannabinum																0.09	0.09					
Carex elata				0.09						0.09												
Galium palustre								0.09					0.09									
Alnus incana				0.09												0.09						
Hypericum tetrapterum				0.05																		
Cirsium palustre									0.05													
Agrostis gigantea								0.05														
Hypericum perforatum								0.05														
Linum catharticum								0.05														
Calamagrostis epigejos								0.05														
Centaurium pulchellum								0.05														
Scutellaria galericulata								0.05														
Peucedanum palustre						0.05																
Orchis palustris						0.05																
Epipactis palustris															0.05							
Stachys palustris								0.05													\square	
Alnus glutinosa																0.05						
Epilobium palustre				0.05																	\square	\square
																					\square	\square
Somme des coefficients		2.26	3.17	3.28	2.41	3.19	1.46	5.13	2.91	3.72	3.64	3.04	3.18	2.50	2.55	3.60	1.77	1.68	1.63	4.55	3.09	3.28
	2.96																				\square	\square
	0.91																				\square	\square
Seuil	2.06																				ш	ш

Annexe 6: Règles de décision lors de l'utilisation de la clé dichotomique

- 1 Pour les embranchements qui ne permettent pas l'identification d'une unité de végétation :
 - 1.1 Si en sommant les coefficients des colonnes d'une étape d'un embranchement 1 seul seuil est atteint: passage à l'embranchement suivant indiqué.
 - 1.2 Si en sommant les coefficients des colonnes d'une étape d'un embranchement 2 seuils sont atteints :
 - 1.2.1 Si ce n'est pas la dernière étape de l'embranchement : passage à l'étape suivante.
 - 1.2.2 Si c'est la dernière étape de l'embranchement : passage à l'embranchement suivant indiqué en vertu de la solution mathématique la plus favorable*.
 - 1.3 Si en sommant les coefficients des colonnes d'une étape d'un embranchement aucun seuil n'est atteint :
 - 1.3.1 Si c'est à la suite d'une étape du même embranchement où 2 seuils étaient atteints on revient à l'étape précédente et on passe à l'embranchement suivant indiqué en vertu de la solution mathématique la plus favorable*.
 - 1.3.2 Si c'est à la suite d'une étape du même embranchement où aucun seuil n'était atteint on passe à l'étape suivante.
 - 1.3.3 Si c'est la dernière étape de l'embranchement et que :
 - 1.3.3.1 Au moins un des totaux obtenus n'est pas nul : passage à l'embranchement suivant indiqué en vertu de la solution mathématique la plus favorable*.
 - 1.3.3.2 Les 2 totaux obtenus sont nuls : identification de l'unité de végétation 34.
- 2 Pour les embranchements qui permettent l'identification d'une unité de végétation :
 - 2.1 Si en sommant les coefficients des colonnes d'une étape d'un embranchement 1 seul seuil est atteint : identification de l'unité de végétation indiquée.
 - 2.2 Si en sommant les coefficients des colonnes d'une étape d'un embranchement 2 seuils sont atteints : identification de l'unité de végétation indiquée en vertu de la solution mathématique la plus favorable*.
 - 2.3 Si en sommant les coefficients des colonnes d'une étape d'un embranchement aucun seuil n'est atteint : identification de l'unité de végétation 34.

*Solution mathématique la plus favorable : solution qui offre le rapport le plus élevé entre la somme des coefficients et le seuil. Dans l'exemple qui suit l'unité de végétation 6 est déterminée en vertu de la solution mathématique la plus favorable :

Unité déterminée	3	<u>6</u>
Somme des coefficients/Seuil	1.38	1.50
Seuil	2.00	2.06
Somme des coefficients	2.75	3.09

Annexe 7: Clé dichotomique

Embr 1								
A	0.00	0.00	C	0.00	0.00	D	0.04	0.40
083000 Carex acutiformis	0.02	0.00	009300 Agrostis stolonifera	0.00	0.03	009300 Agrostis stolonifera	0.01	0.10
086800 Carex legislatura	0.03	0.02	021900 Alisma plantago-aquatica	0.00	0.08	021900 Alisma plantago-aquatica	0.00	0.13
089200 Carex lasiocarpa	0.02	0.00 0.02	059500 Berula erecta 083000 Carex acutiformis	0.02	0.00 0.00	059500 Berula erecta	0.02 0.01	0.05 0.00
093500 Carex riparia Chara hispida	0.00	0.02	086800 Carex elata	0.02	0.00	070800 Calamagrostis epigejos 083000 Carex acutiformis	0.01	0.00
115700 Cladium mariscus	0.10	0.02	088700 Carex hostiana	0.02	0.00	084500 Carex buxbaumii	0.02	0.00
219800 Juncus subnodulosus	0.02	0.00	089200 Carex lasiocarpa	0.04	0.00	086800 Carex elata	0.28	0.08
232300 Lemna minor	0.00	0.02	091700 Carex panicea	0.10	0.00	088700 Carex hostiana	0.05	0.00
267900 Myriophyllum verticillatum	0.00	0.02	092900 Carex pseudocyperus	0.01	0.00	089200 Carex lasiocarpa	0.04	0.00
300300 Phragmites australis	0.09	0.05	093500 Carex riparia	0.02	0.03	095400 Carex viridula	0.03	0.00
320200 Potamogeton pusillus	0.00	0.02	105500 Ceratophyllum demersum	0.00	0.02	091700 Carex panicea	0.21	0.00
378200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.03	Chara hispida	0.00	0.02	092900 Carex pseudocyperus	0.01	0.00
379100 Schoenus nigricans	0.04	0.00	Chara vulgaris	0.00	0.07	093500 Carex riparia	0.03	0.05
403200 Sparganium erectum	0.00	0.02	115700 Cladium mariscus	0.21	0.02	105500 Ceratophyllum demersum	0.00	0.03
432100 Typha angustifolia	0.00	0.03	191700 Glyceria notata	0.00	0.02	Chara hispida	0.00	0.02
297900 Phalaris arundinacea	0.02	0.00	145700 Eleocharis palustris	0.00	0.02	Chara vulgaris	0.01	0.10
432200 Typha latifolia	0.00	0.03	209400 Hydrocotyle vulgaris	0.01	0.00	115700 Cladium mariscus	0.24	0.02
Seuil	0.02	0.01	218100 Juncus articulatus	0.00	0.08	148900 Epilobium palustre	0.02	0.00
_			219800 Juncus subnodulosus	0.06	0.00	151600 Equisetum variegatum	0.02	0.00
B	0.00	0.00	232300 Lemna minor	0.00	0.05	159300 Eupatorium cannabinum	0.02	0.00
021900 Alisma plantago-aquatica 059500 Berula erecta	0.00 0.01	0.02 0.00	232500 Lemna trisulca 263400 Molinia caerulea	0.00 0.04	0.10 0.00	Fontinalis antipyretica 174000 Frangula alnus	0.00 0.01	0.02 0.00
083000 Carex acutiformis	0.01	0.00	267900 Myriophyllum verticillatum	0.04	0.00	179400 Frangula allius 179400 Galium palustre	0.01	0.00
086800 Carex elata	0.02	0.00	272500 Nymphea alba	0.00	0.02	191700 Glyceria notata	0.02	0.00
089200 Carex lasiocarpa	0.02	0.00	300300 Phragmites australis	0.21	0.10	145700 Eleocharis palustris	0.00	0.02
091700 Carex panicea	0.02	0.00	318900 Potamogeton gramineus	0.00	0.02	145900 Eleocharis quinqueflora	0.03	0.00
093500 Carex riparia	0.01	0.03	319700 Potamogeton pectinatus	0.00	0.02	146200 Elodea canadensis	0.00	0.02
105500 Ceratophyllum demersum	0.00	0.02	320200 Potamogeton pusillus	0.00	0.03	209400 Hydrocotyle vulgaris	0.11	0.00
Chara hispida	0.00	0.02	341500 Ranunculus sceleratus	0.00	0.02	217700 Juncus alpinoarticulatus	0.03	0.00
Chara vulgaris	0.00	0.03	378200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.05	218100 Juncus articulatus	0.00	0.16
115700 Cladium mariscus	0.14	0.00	379100 Schoenus nigricans	0.12	0.00	219800 Juncus subnodulosus	0.07	0.00
219800 Juncus subnodulosus	0.03	0.00	403200 Sparganium erectum	0.00	0.03	232300 Lemna minor	0.01	0.07
232300 Lemna minor	0.00	0.02	432100 Typha angustifolia	0.00	0.15	232500 Lemna trisulca	0.00	0.13
232500 Lemna trisulca	0.00	0.05	297900 Phalaris arundinacea	0.05	0.00	251000 Lycopus europaeus	0.00	0.02
267900 Myriophyllum verticillatum	0.00	0.02	432200 Typha latifolia	0.00	0.05	251800 Lysimachia vulgaris	0.05	0.00
272500 Nymphea alba	0.00	0.03 0.08	433800 Utricularia intermedia	0.00	0.02 0.10	258000 Mentha aquatica	0.06	0.03
300300 Phragmites australis 318900 Potamogeton gramineus	0.17 0.00	0.08	434200 Utricularia vulgaris Seuil	0.00	0.10	263400 Molinia caerulea 272500 Nymphea alba	0.13	0.00
320200 Potamogeton pusillus	0.00	0.02	Sedii	0.17	0.11	297300 Peucedanum palustre	0.00	0.23
378200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.03				300300 Phragmites australis	0.44	0.26
379100 Schoenus nigricans	0.08	0.00				319700 Potamogeton pectinatus	0.00	0.02
403200 Sparganium erectum	0.00	0.03				320200 Potamogeton pusillus	0.00	0.03
432100 Typha angustifolia	0.00	0.08				338000 Ranunculus circinatus	0.00	0.02
297900 Phalaris arundinacea	0.03	0.00				341500 Ranunculus sceleratus	0.00	0.02
432200 Typha latifolia	0.00	0.03				346600 Rorippa amphibia	0.01	0.00
434200 Utricularia vulgaris	0.00	0.03				378200 Schoenoplectus lacustris	0.03	0.13
Seuil	0.08	0.03				379100 Schoenus nigricans	0.14	0.00
						389900 Senecio paludosus	0.01	0.00
						403200 Sparganium erectum	0.00	0.05
						410100 Succisa pratensis	0.01	0.00
						432100 Typha angustifolia	0.01	0.15
						297900 Phalaris arundinacea	0.06	0.00
						432200 Typha latifolia 433800 Utricularia intermedia	0.01 0.01	0.10 0.00
						433800 Utricularia intermedia	0.00	0.00
						434200 Utricularia vulgaris	0.00	0.03
						441000 Veronica beccabunga	0.00	0.02
						Seuil		0.35
						Emb suivant	2	21

2

21

Emb suivant

Franka 0					
Embr 2 A			D		
059500 Berula erecta	0.01	0.00	008700 Agrostis gigantea	0.00	0.02
083000 Carex acutiformis	0.03	0.00	009300 Agrostis stolonifera	0.02	0.00
086800 Carex elata	0.04	0.00	025200 Alnus glutinosa	0.01	0.00
089200 Carex lasiocarpa	0.03	0.00	059500 Berula erecta	0.03	0.00
093500 Carex riparia	0.01	0.00	070800 Calamagrostis epigejos	0.00	0.04
Chara hispida 115700 Cladium mariscus	0.01 0.12	0.00 0.04	083000 Carex acutiformis 084500 Carex buxbaumii	0.03	0.00
219800 Juncus subnodulosus	0.02	0.00	086400 Carex disticha	0.01	0.00
Nitellopsis obtusa	0.01	0.00	086800 Carex elata	0.35	0.02
300300 Phragmites australis	0.12	0.00	088700 Carex hostiana	0.00	0.23
379100 Schoenus nigricans	0.00	0.21	089200 Carex lasiocarpa	0.05	0.00
297900 Phalaris arundinacea	0.03	0.00	095400 Carex viridula	0.04	0.00
433400 Urtica dioica	0.01	0.00	091700 Carex panicea	0.22	0.15
Seuil	0.03	0.05	092900 Carex pseudocyperus 093500 Carex riparia	0.01 0.04	0.00
			095300 Carex ripana 095300 Carex vesicaria	0.04	0.00
059500 Berula erecta	0.02	0.00	Chara hispida	0.01	0.00
083000 Carex acutiformis	0.03	0.00	Chara vulgaris	0.02	0.00
086800 Carex elata	0.15	0.02	113800 Cirsium arvense	0.01	0.00
089200 Carex lasiocarpa	0.03	0.00	115700 Cladium mariscus	0.24	0.26
091700 Carex panicea	0.03	0.00	073900 Calystegia sepium	0.01	0.00
093500 Carex riparia Chara hispida	0.02	0.00 0.00	148900 Epilobium palustre	0.02 0.01	0.00
115700 Cladium mariscus	0.01	0.00	149000 Epilobium parviflorum 150300 Epipactis palustris	0.00	0.00
219800 Juncus subnodulosus	0.04	0.02	151600 Equisetum variegatum	0.03	0.00
258000 Mentha aquatica	0.01	0.00	159300 Eupatorium cannabinum	0.02	0.00
263400 Molinia caerulea	0.01	0.00	Fontinalis antipyretica	0.01	0.00
Nitellopsis obtusa	0.01	0.00	174000 Frangula alnus	0.01	0.02
300300 Phragmites australis	0.21	0.00	178200 Galium elongatum	0.01	0.00
379100 Schoenus nigricans	0.00	0.40	179400 Galium palustre	0.02	0.00
297900 Phalaris arundinacea 432200 Typha latifolia	0.04	0.00 0.00	184600 Gentiana pneumonanthe 145900 Eleocharis quinqueflora	0.00	0.02
433400 Urtica dioica	0.01	0.00	208800 Humulus lupulus	0.01	0.00
Seuil	0.10	0.17	209400 Hydrocotyle vulgaris	0.14	0.02
			214500 Inula helvetica	0.01	0.00
С			217700 Juncus alpinoarticulatus	0.03	0.00
059500 Berula erecta	0.02	0.00	219800 Juncus subnodulosus	0.08	0.02
083000 Carex acutiformis 086800 Carex elata	0.03	0.00 0.02	232300 Lemna minor	0.01	0.00
088700 Carex hostiana	0.25	0.02	232500 Lemna trisulca 251800 Lysimachia vulgaris	0.01 0.06	0.00
089200 Carex lasiocarpa	0.05	0.00	258000 Mentha aquatica	0.05	0.06
091700 Carex panicea	0.13	0.00	263400 Molinia caerulea	0.04	0.47
092900 Carex pseudocyperus	0.01	0.00	266800 Myosotis scorpioides	0.01	0.00
093500 Carex riparia	0.03	0.00	Nitellopsis obtusa	0.01	0.00
095300 Carex vesicaria	0.01	0.00	272500 Nymphea alba	0.01	0.00
Chara hispida 115700 Cladium mariscus	0.01 0.22	0.00 0.15	281300 Orchis palustris 297300 Peucedanum palustre	0.00 0.01	0.02
159300 Eupatorium cannabinum	0.22	0.15	300300 Phragmites australis	0.52	0.00
145900 Eleocharis quinqueflora	0.01	0.00	319900 Potamogeton plantagineus	0.01	0.00
209400 Hydrocotyle vulgaris	0.01	0.00	346600 Rorippa amphibia	0.01	0.00
219800 Juncus subnodulosus	0.07	0.02	352200 Rubus caesius	0.01	0.00
232300 Lemna minor	0.01	0.00	378200 Schoenoplectus lacustris	0.03	0.00
258000 Mentha aquatica	0.01	0.00	379100 Schoenus nigricans	0.01	0.66
263400 Molinia caerulea	0.01	0.17	378700 Schoenoplectus tabernaemontani	0.01	0.00
Nitellopsis obtusa 272500 Nymphea alba	0.01 0.01	0.00 0.00	382200 Scrophularia umbrosa 382600 Scutellaria galericulata	0.01 0.01	0.00
300300 Phragmites australis	0.26	0.00	389900 Senecio paludosus	0.01	0.00
378200 Schoenoplectus lacustris	0.01	0.00	399500 Solanum dulcamara	0.01	0.00
379100 Schoenus nigricans	0.01	0.57	410100 Succisa pratensis	0.00	0.06
382200 Scrophularia umbrosa	0.01	0.00	432100 Typha angustifolia	0.02	0.00
399500 Solanum dulcamara	0.01	0.00	297900 Phalaris arundinacea	0.07	0.00
297900 Phalaris arundinacea	0.06	0.00	432200 Typha latifolia	0.01	0.00
432200 Typha latifolia 433400 Urtica dioica	0.01 0.01	0.00 0.00	433400 Urtica dioica 433800 Utricularia intermedia	0.01 0.01	0.00
Seuil	0.21	0.39	433900 Utricularia minor	0.01	0.00
			Seuil	0.55	0.83
			Emb suivant	3	18

Embr 3					
A	0.00	0.04	D	0.00	0.00
059500 Berula erecta	0.00	0.01	009300 Agrostis stolonifera	0.00	0.02
083000 Carex acutiformis	0.00	0.03	025200 Alnus glutinosa	0.00	0.01
086800 Carex elata	0.00	0.05	059500 Berula erecta	0.00	0.03
089200 Carex lasiocarpa	0.05	0.03	083000 Carex acutiformis	0.00	0.03
093500 Carex riparia	0.00	0.01	084500 Carex buxbaumii	0.00	0.01
Chara hispida	0.00	0.01	086400 Carex disticha	0.00	0.01
115700 Cladium mariscus	0.68	0.04	086800 Carex elata	0.05	0.39
219800 Juncus subnodulosus	0.00	0.03	089200 Carex lasiocarpa	0.05	0.06
Nitellopsis obtusa	0.00	0.01	095400 Carex viridula	0.00	0.05
300300 Phragmites australis	0.00	0.13	091700 Carex panicea	0.23	0.22
297900 Phalaris arundinacea	0.00	0.03	092900 Carex pseudocyperus	0.00	0.01
433400 Urtica dioica	0.00	0.01	093500 Carex riparia	0.00	0.04
Seuil	0.47	0.14	095300 Carex vesicaria	0.00	0.01
			Chara hispida	0.00	0.01
В			Chara vulgaris	0.00	0.02
059500 Berula erecta	0.00	0.02	113800 Cirsium arvense	0.00	0.01
083000 Carex acutiformis	0.00	0.03	115700 Cladium mariscus	1.00	0.13
086800 Carex elata	0.00	0.18	073900 Calystegia sepium	0.00	0.01
089200 Carex lasiocarpa	0.05	0.03	148900 Epilobium palustre	0.00	0.03
091700 Carex panicea	0.00	0.03	149000 Epilobium parviflorum	0.00	0.01
093500 Carex riparia	0.00	0.02	151600 Equisetum variegatum	0.00	0.03
Chara hispida	0.00	0.01	159300 Eupatorium cannabinum	0.00	0.03
115700 Cladium mariscus	0.86	0.06	Fontinalis antipyretica	0.00	0.01
219800 Juncus subnodulosus	0.00	0.04	174000 Frangula alnus	0.00	0.01
258000 Mentha aquatica	0.00	0.01	178200 Galium elongatum	0.00	0.01
263400 Molinia caerulea	0.00	0.01	179400 Galium palustre	0.00	0.03
Nitellopsis obtusa	0.00	0.01	145900 Eleocharis guingueflora	0.00	0.04
300300 Phragmites australis	0.00	0.24	208800 Humulus lupulus	0.00	0.01
297900 Phalaris arundinacea	0.00	0.04	209400 Hydrocotyle vulgaris	0.18	0.13
432200 Typha latifolia	0.00	0.04	214500 Inula helvetica	0.00	0.13
433400 Urtica dioica	0.00	0.01	217700 Juncus alpinoarticulatus	0.00	0.04
Seuil	0.75	0.01	219800 Juncus subnodulosus	0.00	0.04
Seuii	0.75	0.10	232300 Lemna minor		
С				0.00	0.01
	0.00	0.00	232500 Lemna trisulca	0.00	0.01
059500 Berula erecta	0.00	0.03	251800 Lysimachia vulgaris	0.00	0.07
083000 Carex acutiformis	0.00	0.03	258000 Mentha aquatica	0.00	0.06
086800 Carex elata	0.00	0.29	263400 Molinia caerulea	0.00	0.05
088700 Carex hostiana	0.00	0.00	266800 Myosotis scorpioides	0.00	0.01
089200 Carex lasiocarpa	0.05	0.05	Nitellopsis obtusa	0.00	0.01
091700 Carex panicea	0.05	0.14	272500 Nymphea alba	0.00	0.01
092900 Carex pseudocyperus	0.00	0.01	297300 Peucedanum palustre	0.00	0.01
093500 Carex riparia	0.00	0.03	300300 Phragmites australis	0.14	0.57
095300 Carex vesicaria	0.00	0.01	319900 Potamogeton plantagineus	0.00	0.01
Chara hispida	0.00	0.01	346600 Rorippa amphibia	0.00	0.01
115700 Cladium mariscus	1.00	0.11	352200 Rubus caesius	0.00	0.01
159300 Eupatorium cannabinum	0.00	0.01	378200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.04
145900 Eleocharis quinqueflora	0.00	0.01	379100 Schoenus nigricans	0.00	0.01
209400 Hydrocotyle vulgaris	0.00	0.01	378700 Schoenoplectus tabernaemontani	0.00	0.01
219800 Juncus subnodulosus	0.00	0.08	382200 Scrophularia umbrosa	0.00	0.01
232300 Lemna minor	0.00	0.01	382600 Scutellaria galericulata	0.00	0.01
258000 Mentha aquatica	0.00	0.01	389900 Senecio paludosus	0.00	0.01
263400 Molinia caerulea	0.00	0.01	399500 Solanum dulcamara	0.00	0.01
Nitellopsis obtusa	0.00	0.01	432100 Typha angustifolia	0.00	0.02
272500 Nymphea alba	0.00	0.01	297900 Phalaris arundinacea	0.00	0.08
300300 Phragmites australis	0.00	0.29	432200 Typha latifolia	0.00	0.01
378200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.01	433400 Urtica dioica	0.00	0.01
379100 Schoenus nigricans	0.00	0.01	433800 Utricularia intermedia	0.00	0.01
382200 Scrophularia umbrosa	0.00	0.01	433900 Utricularia minor	0.00	0.01
399500 Solanum dulcamara	0.00	0.01	Seuil	1.11	0.61
297900 Phalaris arundinacea	0.00	0.07	Emb suivant	3'	4
432200 Typha latifolia	0.00	0.01		-	•
433400 Urtica dioica	0.00	0.01			
Seuil	1.00	0.22			
		J.LL			

Embr 3

0.00	0.46
0.00	0.08
0.00	0.77
1.00	1.00
0.00	0.54
0.22	0.00
0.11	0.08
0.00	0.08
0.67	0.77
1.16	1.98
15	16
	0.00 0.00 1.00 0.00 0.22 0.11 0.00 0.67 1.16

Embr 4						Embr 5		
A			D			E		
059500 Berula erecta	0.00	0.01	009300 Agrostis stolonifera	0.04	0.02	009300 Agrostis stolonifera	0.25	0.00
083000 Carex acutiformis	0.00	0.04	025200 Alnus glutinosa	0.00	0.01	025300 Alnus incana	0.00	0.07
086800 Carex elata	0.04	0.05	059500 Berula erecta	0.00	0.04	086800 Carex elata	0.00	0.87
089200 Carex lasiocarpa	0.00	0.03	083000 Carex acutiformis	0.00	0.04	088700 Carex hostiana	0.00	0.13
093500 Carex riparia		0.01	084500 Carex buxbaumii	0.00	0.02	089200 Carex lasiocarpa	0.00	0.07
Chara hispida		0.01	086400 Carex disticha		0.01	095400 Carex viridula	1.00	0.00
115700 Cladium mariscus		0.05	086800 Carex elata		0.42	091700 Carex panicea	0.50	0.87
219800 Juncus subnodulosus		0.03	089200 Carex lasiocarpa		0.07	114900 Cirsium palustre	0.00	0.13
Nitellopsis obtusa		0.01	095400 Carex viridula		0.00	115700 Cladium mariscus	0.00	0.27
300300 Phragmites australis		0.16	091700 Carex panicea		0.17	148900 Epilobium palustre	0.00	0.07
297900 Phalaris arundinacea 433400 Urtica dioica		0.04 0.01	092900 Carex pseudocyperus 093500 Carex riparia		0.02 0.05	150300 Epipactis palustris	0.00 0.67	0.07
Seuil		0.01	095300 Carex riparia		0.03	151600 Equisetum variegatum 174000 Frangula alnus	0.00	0.00
Seuil	0.00	0.04	Chara hispida		0.01	179400 Galium palustre	0.00	0.27
В			Chara vulgaris		0.02	145900 Eleocharis quinqueflora	0.50	0.00
059500 Berula erecta	0.00	0.02	113800 Cirsium arvense		0.01	146000 Eleocharis uniglumis	0.00	0.13
083000 Carex acutiformis		0.04	115700 Cladium mariscus		0.15	209400 Hydrocotyle vulgaris	0.00	1.00
086800 Carex elata		0.20	073900 Calystegia sepium		0.01	217700 Juncus alpinoarticulatus	0.83	0.27
089200 Carex lasiocarpa	0.00	0.03	148900 Epilobium palustre	0.00	0.03	230300 Lathyrus palustris	0.00	0.07
091700 Carex panicea	0.04	0.03	149000 Epilobium parviflorum	0.00	0.01	251800 Lysimachia vulgaris	0.00	0.60
093500 Carex riparia	0.00	0.02	151600 Equisetum variegatum	0.19	0.00	252100 Lythrum salicaria	0.00	0.53
Chara hispida	0.00	0.01	159300 Eupatorium cannabinum	0.00	0.03	258000 Mentha aquatica	0.08	0.40
115700 Cladium mariscus	0.00	0.08	Fontinalis antipyretica	0.00	0.01	263400 Molinia caerulea	0.25	0.20
219800 Juncus subnodulosus	0.00	0.05	174000 Frangula alnus	0.00	0.01	263300 Molinia arundinacea	0.00	0.07
258000 Mentha aquatica	0.00	0.01	178200 Galium elongatum	0.00	0.01	297300 Peucedanum palustre	0.00	0.27
263400 Molinia caerulea		0.01	179400 Galium palustre		0.03	300300 Phragmites australis	0.25	1.00
Nitellopsis obtusa		0.01	145900 Eleocharis quinqueflora		0.00	319200 Potamogeton natans	0.00	0.07
300300 Phragmites australis		0.29	208800 Humulus lupulus		0.01	363700 Salix caprea	0.00	0.07
297900 Phalaris arundinacea		0.05	209400 Hydrocotyle vulgaris		0.10	365800 Salix purpurea	0.08	0.00
432200 Typha latifolia		0.01	214500 Inula helvetica		0.01	379100 Schoenus nigricans	0.00	0.07
433400 Urtica dioica		0.01	217700 Juncus alpinoarticulatus		0.00	378700 Schoenoplectus tabernaemontani	0.33	0.00
Seuil	0.01	0.14	219800 Juncus subnodulosus 232300 Lemna minor		0.11 0.02	382600 Scutellaria galericulata 389900 Senecio paludosus	0.00	0.13
С			232500 Lemna trisulca		0.02	406400 Stachys palustris	0.00	0.07
059500 Berula erecta	0.00	0.03	251800 Lysimachia vulgaris		0.01	410800 Symphytum officinale	0.00	0.13
083000 Carex acutiformis		0.04	258000 Mentha aquatica		0.08	415800 Thalictrum flavum	0.00	0.07
086800 Carex elata		0.29	263400 Molinia caerulea		0.04	433800 Utricularia intermedia	0.00	0.07
089200 Carex lasiocarpa		0.06	266800 Myosotis scorpioides		0.01	Seuil	2.24	3.78
091700 Carex panicea		0.11	Nitellopsis obtusa		0.01	Unité	1	11
092900 Carex pseudocyperus	0.00	0.02	272500 Nymphea alba	0.00	0.01			
093500 Carex riparia	0.00	0.04	297300 Peucedanum palustre	0.00	0.02			
095300 Carex vesicaria	0.00	0.01	300300 Phragmites australis	0.33	0.62			
Chara hispida	0.00	0.01	319900 Potamogeton plantagineus	0.00	0.01			
115700 Cladium mariscus		0.13	346600 Rorippa amphibia		0.02			
159300 Eupatorium cannabinum	0.00		352200 Rubus caesius		0.01			
145900 Eleocharis quinqueflora		0.00	378200 Schoenoplectus lacustris		0.05			
209400 Hydrocotyle vulgaris		0.02	379100 Schoenus nigricans		0.00			
219800 Juncus subnodulosus		0.10	378700 Schoenoplectus tabernaemontani		0.00 0.01			
232300 Lemna minor 258000 Mentha aquatica		0.01 0.01	382200 Scrophularia umbrosa 382600 Scutellaria galericulata		0.01			
263400 Molinia caerulea		0.01	389900 Senecio paludosus		0.01			
Nitellopsis obtusa		0.02	399500 Solanum dulcamara		0.02			
272500 Nymphea alba		0.01	432100 Typha angustifolia		0.02			
300300 Phragmites australis		0.35	297900 Phalaris arundinacea		0.10			
378200 Schoenoplectus lacustris		0.01	432200 Typha latifolia		0.02			
379100 Schoenus nigricans		0.00	433400 Urtica dioica		0.01			
382200 Scrophularia umbrosa		0.01	433800 Utricularia intermedia		0.02			
399500 Solanum dulcamara	0.00	0.01	433900 Utricularia minor	0.00	0.01			
297900 Phalaris arundinacea	0.00	0.08	Seuil	0.74	0.68			
432200 Typha latifolia	0.00	0.01	Emb suivant	5	6			
433400 Urtica dioica		0.01						
Seuil	0.18	0.26						

Embr 6					
A			D		
059500 Berula erecta	0.00	0.02	009300 Agrostis stolonifera	0.01	0.02
083000 Carex acutiformis	0.03	0.04	025200 Alnus glutinosa	0.01	0.00
086800 Carex elata	0.08	0.00	059500 Berula erecta	0.00	0.11
089200 Carex lasiocarpa	0.05	0.00	083000 Carex acutiformis	0.03	0.04
093500 Carex riparia	0.00	0.02	084500 Carex buxbaumii	0.02	0.00
Chara hispida	0.00	0.02	086400 Carex disticha	0.00	0.02
115700 Cladium mariscus	0.08	0.00	086800 Carex elata	0.55	0.17
219800 Juncus subnodulosus	0.05	0.00	089200 Carex lasiocarpa	0.10	0.00
Nitellopsis obtusa	0.00	0.02	091700 Carex panicea	0.25	0.00
300300 Phragmites australis 297900 Phalaris arundinacea	0.07	0.33	092900 Carex pseudocyperus	0.02	0.00 0.13
433400 Urtica dioica	0.01	0.09 0.02	093500 Carex riparia 095300 Carex vesicaria	0.00	0.13
Seuil	0.00	0.02	Chara hispida	0.00	0.02
Seuii	0.02	0.12	Chara vulgaris	0.00	0.07
В			113800 Cirsium arvense	0.00	0.02
059500 Berula erecta	0.00	0.07	115700 Cladium mariscus	0.23	0.00
083000 Carex acutiformis	0.03	0.04	073900 Calystegia sepium	0.00	0.02
086800 Carex elata	0.26	0.07	148900 Epilobium palustre	0.03	0.02
089200 Carex lasiocarpa	0.05	0.00	149000 Epilobium parviflorum	0.01	0.00
091700 Carex panicea	0.05	0.00	159300 Eupatorium cannabinum	0.05	0.00
093500 Carex riparia	0.01	0.04	Fontinalis antipyretica	0.00	0.02
Chara hispida	0.00	0.02	174000 Frangula alnus	0.01	0.00
115700 Cladium mariscus	0.11	0.00	178200 Galium elongatum	0.00	0.02
219800 Juncus subnodulosus	0.08	0.00	179400 Galium palustre	0.03	0.02
258000 Mentha aquatica	0.01	0.00	208800 Humulus lupulus	0.00	0.02
263400 Molinia caerulea	0.01	0.00	209400 Hydrocotyle vulgaris	0.15	0.00
Nitellopsis obtusa	0.00	0.02 0.63	214500 Inula helvetica 219800 Juncus subnodulosus	0.00	0.02 0.00
300300 Phragmites australis 297900 Phalaris arundinacea	0.10 0.01	0.03	232300 Lemna minor	0.17	0.00
432200 Typha latifolia	0.01	0.00	232500 Lemna trisulca	0.01	0.00
433400 Urtica dioica	0.00	0.02	251800 Lysimachia vulgaris	0.10	0.02
Seuil	0.10	0.43	258000 Mentha aquatica	0.09	0.04
			263400 Molinia caerulea	0.05	0.02
С			266800 Myosotis scorpioides	0.00	0.02
059500 Berula erecta	0.00	0.09	Nitellopsis obtusa	0.00	0.02
083000 Carex acutiformis	0.03	0.04	272500 Nymphea alba	0.01	0.00
086800 Carex elata	0.40	0.09	297300 Peucedanum palustre	0.02	0.00
089200 Carex lasiocarpa	0.09	0.00	300300 Phragmites australis	0.53	0.78
091700 Carex panicea	0.16	0.00	319900 Potamogeton plantagineus	0.00	0.02
092900 Carex pseudocyperus	0.02	0.00	346600 Rorippa amphibia	0.00	0.04
093500 Carex riparia	0.01	0.09	352200 Rubus caesius	0.00	0.02
095300 Carex vesicaria Chara hispida	0.00	0.02 0.02	378200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.13 0.00
115700 Cladium mariscus	0.20	0.02	382200 Scrophularia umbrosa 382600 Scutellaria galericulata	0.01	0.00
159300 Eupatorium cannabinum	0.20	0.00	389900 Senecio paludosus	0.01	0.02
209400 Hydrocotyle vulgaris	0.02	0.00	399500 Solanum dulcamara	0.00	0.02
219800 Juncus subnodulosus	0.15	0.00	432100 Typha angustifolia	0.00	0.07
232300 Lemna minor	0.00	0.02	297900 Phalaris arundinacea	0.02	0.24
258000 Mentha aquatica	0.01	0.00	432200 Typha latifolia	0.01	0.02
263400 Molinia caerulea	0.02	0.00	433400 Urtica dioica	0.00	0.02
Nitellopsis obtusa	0.00	0.02	433800 Utricularia intermedia	0.02	0.00
272500 Nymphea alba	0.01	0.00	433900 Utricularia minor	0.01	0.00
300300 Phragmites australis	0.17	0.70	Seuil	0.79	0.77
378200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.02	Emb suivant	7	12
382200 Scrophularia umbrosa	0.01	0.00			
399500 Solanum dulcamara	0.00	0.02			
297900 Phalaris arundinacea	0.01	0.22			
432200 Typha latifolia 433400 Urtica dioica	0.01	0.00 0.02			
Seuil	0.00	0.02			
Coul	0.23	0.00			

Embr 7						Embr 8		
A			D			A		
083000 Carex acutiformis			009300 Agrostis stolonifera		0.00	083000 Carex acutiformis	0.03	0.00
086800 Carex elata	0.13		025200 Alnus glutinosa	0.02		086800 Carex elata	0.20	0.00
089200 Carex lasiocarpa	0.07		083000 Carex acutiformis		0.06	089200 Carex lasiocarpa	0.00	0.20
115700 Cladium mariscus 219800 Juncus subnodulosus	0.09	0.06 0.09	084500 Carex buxbaumii 086800 Carex elata	0.00 0.75	0.06 0.22	115700 Cladium mariscus 219800 Juncus subnodulosus	0.00	0.25 0.00
300300 Phragmites australis	0.02		089200 Carex lasiocarpa	0.75	0.22	300300 Phragmites australis	0.03	0.05
297900 Phalaris arundinacea	0.02	0.00	091700 Carex panicea	0.07	0.56	297900 Phalaris arundinacea	0.03	0.00
Seuil	0.04	0.02	092900 Carex pseudocyperus	0.04	0.00	Seuil	0.06	0.11
_			093500 Carex riparia	0.02		_		
B 083000 Carex acutiformis	0.02	0.06	115700 Cladium mariscus 148900 Epilobium palustre	0.20 0.04	0.28 0.03	B 083000 Carex acutiformis	0.03	0.00
086800 Carex elata	0.02	0.00	149000 Epilobium parviflorum	0.04	0.00	086800 Carex elata	0.03	0.00
089200 Carex lasiocarpa	0.07		159300 Eupatorium cannabinum	0.02		089200 Carex lasiocarpa	0.00	0.20
091700 Carex panicea	0.04	0.06	174000 Frangula alnus	0.00	0.03	091700 Carex panicea	0.00	0.10
093500 Carex riparia		0.00	179400 Galium palustre	0.05	0.00	093500 Carex riparia	0.03	0.00
115700 Cladium mariscus 219800 Juncus subnodulosus	0.13		209400 Hydrocotyle vulgaris 219800 Juncus subnodulosus	0.13		115700 Cladium mariscus 219800 Juncus subnodulosus	0.00	0.35 0.00
258000 Mentha aquatica	0.02		232300 Lemna minor	0.02		258000 Mentha aquatica	0.03	0.00
263400 Molinia caerulea	0.00	0.03	232500 Lemna trisulca	0.02		300300 Phragmites australis	0.23	0.05
300300 Phragmites australis	0.16	0.00	251800 Lysimachia vulgaris	0.09	0.13	297900 Phalaris arundinacea	0.03	0.00
297900 Phalaris arundinacea	0.02	0.00	258000 Mentha aquatica	0.11		432200 Typha latifolia	0.03	0.00
432200 Typha latifolia Seuil	0.02	0.00 0.05	263400 Molinia caerulea 272500 Nymphea alba	0.00	0.13 0.00	Seuil	0.38	0.20
Seuli	0.23	0.03	297300 Peucedanum palustre	0.02		С		
С			300300 Phragmites australis	0.67	0.28	083000 Carex acutiformis	0.03	0.00
083000 Carex acutiformis	0.02	0.06	382200 Scrophularia umbrosa	0.02	0.00	086800 Carex elata	0.69	0.30
086800 Carex elata	0.55	0.16	382600 Scutellaria galericulata	0.02		089200 Carex lasiocarpa	0.00	0.35
089200 Carex lasiocarpa 091700 Carex panicea	0.13	0.03 0.31	389900 Senecio paludosus 297900 Phalaris arundinacea	0.02		091700 Carex panicea	0.00	0.20 0.00
092900 Carex pseudocyperus	0.07 0.04	0.00	432200 Typha latifolia	0.04	0.00	092900 Carex pseudocyperus 093500 Carex riparia	0.06	0.00
093500 Carex riparia	0.02	0.00	433800 Utricularia intermedia	0.04		115700 Cladium mariscus	0.00	0.45
115700 Cladium mariscus	0.16	0.25	433900 Utricularia minor	0.02	0.00	159300 Eupatorium cannabinum	0.03	0.00
159300 Eupatorium cannabinum	0.02		Seuil	1.16		209400 Hydrocotyle vulgaris	0.00	0.05
209400 Hydrocotyle vulgaris	0.02		Emb suivant	8	10	219800 Juncus subnodulosus	0.03	0.00
219800 Juncus subnodulosus 258000 Mentha aquatica	0.02	0.38 0.00				258000 Mentha aquatica 272500 Nymphea alba	0.03	0.00
263400 Molinia caerulea	0.02					300300 Phragmites australis	0.40	0.05
272500 Nymphea alba	0.02					382200 Scrophularia umbrosa	0.03	0.00
300300 Phragmites australis	0.27					297900 Phalaris arundinacea	0.03	0.00
382200 Scrophularia umbrosa		0.00				432200 Typha latifolia	0.03	0.00
297900 Phalaris arundinacea	0.02	0.00 0.00				Seuil	0.64	0.46
432200 Typha latifolia Seuil	0.02					D		
oou	00	0.0.				009300 Agrostis stolonifera	0.00	0.05
						025200 Alnus glutinosa	0.00	0.05
						083000 Carex acutiformis	0.03	0.00
						086800 Carex lasicarea	0.71	0.80
						089200 Carex lasiocarpa 091700 Carex panicea	0.03	0.35 0.20
						092900 Carex pseudocyperus	0.06	0.00
						093500 Carex riparia	0.03	0.00
						115700 Cladium mariscus	0.03	0.50
						148900 Epilobium palustre 149000 Epilobium parviflorum	0.03	0.05 0.05
						159300 Epiloblum parvillorum 159300 Eupatorium cannabinum	0.00	0.05
						179400 Galium palustre	0.06	0.05
						209400 Hydrocotyle vulgaris	0.09	0.20
						219800 Juncus subnodulosus	0.03	0.00
						232300 Lemna minor 232500 Lemna trisulca	0.03	0.00
						251800 Lemna trisulca 251800 Lysimachia vulgaris	0.03	0.00
						258000 Mentha aquatica	0.11	0.10
						272500 Nymphea alba	0.03	0.00
						297300 Peucedanum palustre	0.03	0.00
						300300 Phragmites australis	0.80	0.45 0.00
						382200 Scrophularia umbrosa 382600 Scutellaria galericulata	0.03	0.00
						389900 Senecio paludosus	0.03	0.00
						297900 Phalaris arundinacea	0.06	0.00
						432200 Typha latifolia	0.03	0.00
						433800 Utricularia intermedia	0.06	0.00
						433900 Utricularia minor Seuil	0.00 0.73	0.05 1.33
						Emb suivant	3.70	9
						Unité	18	

Embr 9			Embr 10			Embr 11		
E			A			E		
009300 Agrostis stolonifera	0.08	0.00	083000 Carex acutiformis	1.00	0.00	025200 Alnus glutinosa	0.10	0.00
025200 Alnus glutinosa	0.17	0.00	115700 Cladium mariscus	0.00	0.07	034100 Angelica sylvestris	0.10	0.00
059500 Berula erecta	0.08	0.00	219800 Juncus subnodulosus	0.00	0.10	070800 Calamagrostis epigejos	0.20	0.00
070800 Calamagrostis epigejos	0.00	0.13	Seuil	1.00	0.01	084500 Carex buxbaumii	0.00	0.10
086800 Carex elata	0.83	0.88				086800 Carex elata	0.20	0.50
089200 Carex lasiocarpa	0.08	1.00	В			088700 Carex hostiana	0.10	0.00
091700 Carex panicea	0.08	0.50	083000 Carex acutiformis	1.00	0.00	089200 Carex lasiocarpa	0.00	0.05
115700 Cladium mariscus	1.00	0.25	091700 Carex panicea	0.00	0.07	091700 Carex panicea	0.80	0.80
073900 Calystegia sepium	0.08	0.00	115700 Cladium mariscus	0.00	0.10	114900 Cirsium palustre	0.20	0.05
148900 Epilobium palustre	0.08	0.00	219800 Juncus subnodulosus	0.00	0.20	115700 Cladium mariscus	0.50	0.30
149000 Epilobium parviflorum	0.08	0.00	263400 Molinia caerulea	0.00	0.03	148900 Epilobium palustre	0.10	0.05
179400 Galium palustre	0.17	0.13	Seuil	1.00	0.06	150300 Epipactis palustris	0.00	0.05
209400 Hydrocotyle vulgaris	0.42	0.75				159300 Eupatorium cannabinum	0.20	0.15
217700 Juncus alpinoarticulatus	0.08	0.00	С			174000 Frangula alnus	0.60	0.10
219800 Juncus subnodulosus	0.17	0.00	083000 Carex acutiformis	1.00	0.00	179400 Galium palustre	0.30	0.25
230300 Lathyrus palustris	0.08	0.13	086800 Carex elata	0.00	0.17	209400 Hydrocotyle vulgaris	0.50	0.75
251800 Lysimachia vulgaris	0.75	0.63	089200 Carex lasiocarpa	0.00	0.03	215500 Iris pseudacorus	0.10	0.05
252100 Lythrum salicaria	0.08	0.25	091700 Carex panicea	0.00	0.33	218100 Juncus articulatus	0.10	0.00
258000 Mentha aquatica	0.58	0.13	115700 Cladium mariscus	0.00	0.27	219800 Juncus subnodulosus	0.10	0.95
297300 Peucedanum palustre	0.08	0.00	209400 Hydrocotyle vulgaris	0.00	0.03	230300 Lathyrus palustris	0.10	0.10
300300 Phragmites australis	1.00	0.75	219800 Juncus subnodulosus	0.00	0.40	251800 Lysimachia vulgaris	0.90	0.70
382600 Scutellaria galericulata	0.00	0.13	263400 Molinia caerulea	0.00	0.07	252100 Lythrum salicaria	0.30	0.15
399500 Solanum dulcamara	0.08	0.00	Seuil	1.00	0.38	258000 Mentha aquatica	0.10	0.30
406400 Stachys palustris	0.17	0.00				263400 Molinia caerulea	0.20	0.35
410800 Symphytum officinale	0.08	0.00	D			281300 Orchis palustris	0.10	0.00
432200 Typha latifolia	0.08	0.00	083000 Carex acutiformis	1.00	0.00	297300 Peucedanum palustre	0.00	0.10
433900 Utricularia minor	0.00	0.25	086800 Carex elata	0.00	0.23	300300 Phragmites australis	0.80	0.90
Seuil	3.25	2.83	089200 Carex Iasiocarpa	0.00	0.03	363800 Salix cinerea	0.30	0.05
Unité	10	13	091700 Carex panicea	0.00	0.60	379100 Schoenus nigricans	0.00	0.05
			115700 Cladium mariscus	0.00	0.30	382600 Scutellaria galericulata	0.20	0.10
			148900 Epilobium palustre	0.00	0.03	389900 Senecio paludosus	0.10	0.00
			174000 Frangula alnus	0.00	0.03	415800 Thalictrum flavum	0.10	0.00
			209400 Hydrocotyle vulgaris	0.00	0.20	Seuil	2.53	2.90
			219800 Juncus subnodulosus	0.00	0.47	Unité	5	8

251800 Lysimachia vulgaris

297300 Peucedanum palustre

300300 Phragmites australis

258000 Mentha aquatica

263400 Molinia caerulea

Seuil

Unité

Emb suivant

0.00 0.13

0.00 0.07

0.00 0.13

0.00 0.03

0.00 0.30

0.90 0.90

7

11

A			D		
059500 Berula erecta	0.00	0.03	009300 Agrostis stolonifera	0.06	0.00
083000 Carex acutiformis	0.00	0.07	059500 Berula erecta	0.00	0.17
093500 Carex riparia	0.00	0.03	083000 Carex acutiformis	0.00	0.07
Chara hispida	0.06	0.00	086400 Carex disticha	0.00	0.03
Nitellopsis obtusa	0.06	0.00	086800 Carex elata	0.12	0.21
300300 Phragmites australis	0.41	0.28	093500 Carex riparia	0.00	0.21
297900 Phalaris arundinacea	0.00	0.14	095300 Carex vesicaria	0.00	0.03
433400 Urtica dioica	0.00	0.03	Chara hispida	0.06	0.00
Seuil	0.18	0.10	Chara vulgaris	0.18	0.00
			113800 Cirsium arvense	0.00	0.03
В			073900 Calystegia sepium	0.00	0.03
059500 Berula erecta	0.00	0.10	148900 Epilobium palustre	0.00	0.03
083000 Carex acutiformis	0.00	0.07	Fontinalis antipyretica	0.06	0.00
086800 Carex elata	0.00	0.10	178200 Galium elongatum	0.00	0.03
093500 Carex riparia	0.00	0.07	179400 Galium palustre	0.00	0.03
Chara hispida	0.06	0.00	208800 Humulus lupulus	0.00	0.03
Nitellopsis obtusa	0.06	0.00	214500 Inula helvetica	0.00	0.03
300300 Phragmites australis	0.82	0.52	232300 Lemna minor	0.00	0.03
297900 Phalaris arundinacea	0.00	0.21	251800 Lysimachia vulgaris	0.00	0.03
433400 Urtica dioica	0.00	0.03	258000 Mentha aquatica	0.00	0.07
Seuil	0.68	0.34	263400 Molinia caerulea	0.00	0.03
			266800 Myosotis scorpioides	0.00	0.03
С			Nitellopsis obtusa	0.06	0.00
059500 Berula erecta	0.00	0.14	300300 Phragmites australis	0.94	0.69
083000 Carex acutiformis	0.00	0.07	319900 Potamogeton plantagineus	0.06	0.00
086800 Carex elata	0.06	0.10	346600 Rorippa amphibia	0.00	0.07
093500 Carex riparia	0.00	0.14	352200 Rubus caesius	0.00	0.03
095300 Carex vesicaria	0.00	0.03	378200 Schoenoplectus lacustris	0.24	0.07
Chara hispida	0.06	0.00	389900 Senecio paludosus	0.00	0.03
232300 Lemna minor	0.00	0.03	399500 Solanum dulcamara	0.00	0.03
Nitellopsis obtusa	0.06	0.00	432100 Typha angustifolia	0.12	0.03
300300 Phragmites australis	0.82	0.62	297900 Phalaris arundinacea	0.00	0.38
378200 Schoenoplectus lacustris	0.06	0.00	432200 Typha latifolia	0.06	0.00
399500 Solanum dulcamara	0.00	0.03	433400 Urtica dioica	0.00	0.03
297900 Phalaris arundinacea	0.00	0.34	Seuil	1.02	0.78
433400 Urtica dioica	0.00	0.03	Emb suivant	13	15
Seuil	0.69	0.56			

Embr 13

	Chara hispida	0.00	0.13
	Nitellopsis obtusa	0.11	0.00
300	300 Phragmites australis	0.56	0.25
Seu	· ·	0.32	0.08
В			
	Chara hispida	0.00	0.13
	•		
	Nitellopsis obtusa	0.11	0.00
	300 Phragmites australis	0.78	0.88
Seu	iil	0.62	0.79
С			
086	800 Carex elata	0.00	0.13
	Chara hispida	0.00	0.13
	Nitellopsis obtusa	0.11	0.00
300	300 Phragmites australis	0.78	0.88
	· ·		
	200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.13
Seu	III	0.62	0.82
D			
	300 Agrostis stolonifera	0.00	0.13
086	800 Carex elata	0.00	0.25
	Chara hispida	0.00	0.13
	Chara vulgaris	0.33	0.00
	Fontinalis antipyretica	0.11	0.00
	Nitellopsis obtusa	0.11	0.00
200	300 Phragmites australis	1.00	
			0.88
	900 Potamogeton plantagineus	0.00	0.13
	200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.50
	100 Typha angustifolia	0.00	0.25
	200 Typha latifolia	0.00	0.13
Seu	iil	1.14	1.20
	b suivant	13'	14
⊨m			
Em			
	br 13'		
		.0	
Em	br 13'		0.60
Em	br 13' Chara vulgaris	0.00	0.60
Em	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica	0.00 0.00	0.20
Em E	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa	0.00 0.00 0.00	0.20 0.20
Em E	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis	0.00 0.00 0.00 1.00	0.20 0.20 1.00
Em E 300 267	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum	0.00 0.00 0.00 1.00 0.00	0.20 0.20 1.00 0.20
Em E	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum	0.00 0.00 0.00 1.00	0.20 0.20 1.00
Em E 300 267	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil	0.00 0.00 0.00 1.00 0.00	0.20 0.20 1.00 0.20
Em E 3000 267 Seu	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil	0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 1.00	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21
300 267 Seu Unit	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil	0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 1.00	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21
300 267 Seu Unit	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil	0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 1.00	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21
Sec Unit	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil ié br 14	0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32
300 267 Seu Unit	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil ié br 14 300 Agrostis stolonifera	0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32
3000 2677 Sec. Unit Em E 0009 0211	chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil ié br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica	0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00
300 267 Seu Unii Em E 009 021 083	chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil ide br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis	0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00
3000 2677 Sec. Unit Em E 0099 0211 0833 0866	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil té br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata	0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31 0.14 0.14 0.14 0.86	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00
3000 2677 Sec. Unit Em E 0099 0211 0833 0866	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil té br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata 500 Carex riparia	0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
3000 2677 Sec. Unit Em E 0099 0211 0833 0866	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil té br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata	0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31 0.14 0.14 0.14 0.86	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00
300 267 Set Unit Em 009 021 083 086 093	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil té br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata 500 Carex riparia	0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31 0.14 0.14 0.14 0.86 0.14	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
300 267 Sec Unit Em E 009 021 083 086 093	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil té br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata 500 Carex riparia Chara hispida	0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31 0.14 0.14 0.14 0.86 0.14 0.00 0.14	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 1.00
3000 2677 Sec. Unit Em 009 0211 0833 0866 0933 2155 218	chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil ité br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata 500 Carex riparia Chara hispida 500 Iris pseudacorus 100 Juncus articulatus	0.00 0.00 0.00 1.00 0.00 31 0.14 0.14 0.14 0.86 0.14 0.00 0.14 0.00	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0
300 267 Set Unit Em 009 021 083 086 093 215 218 258	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil té br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata 500 Carex riparia Chara hispida 500 Iris pseudacorus 100 Juncus articulatus 000 Mentha aquatica	0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31 0.14 0.14 0.14 0.04 0.01 0.00 0.01 0.01	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0
3000 2677 Seu Unit Em E 0099 0211 0833 0866 093 215 2188 3000	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil té br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata 500 Carex riparia Chara hispida 500 Iris pseudacorus 100 Juncus articulatus 000 Mentha aquatica 300 Phragmites australis	0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31 0.14 0.14 0.14 0.04 0.01 0.01 0.01 1.00	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0
Em E 3000 267 Seu Unit Em E 0099 021 083 086 093 215 218 258 3000 319	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil té br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata 500 Carex riparia Chara hispida 500 Iris pseudacorus 100 Juncus articulatus 000 Mentha aquatica 300 Phragmites australis 900 Potamogeton plantagineus	0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31 0.14 0.14 0.14 0.00 0.14 0.29 0.14 1.00 0.10	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0
Em E 3000 267 Seu Unir E 009 021 083 086 093 215 258 300 319 339	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum til té br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata 500 Carex riparia Chara hispida 500 Iris pseudacorus 100 Juncus articulatus 000 Mentha aquatica 300 Phragmites australis 900 Potamogeton plantagineus 400 Ranunculus lingua	0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31 0.14 0.14 0.14 0.00 0.14 0.29 0.14 0.29 0.14 0.29 0.14	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0
Em E 3000 267 Set Unit Em E 0099 0211 083 3000 319 339 378	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum til té br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata 500 Carex riparia Chara hispida 500 Iris pseudacorus 100 Juncus articulatus 000 Mentha aquatica 300 Phragmites australis 900 Potamogeton plantagineus 400 Ranunculus lingua 200 Schoenoplectus lacustris	0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31 0.14 0.14 0.14 0.00 0.14 0.29 0.14 0.29 0.14 0.00 0.00	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0
Em E 3000 267 Sec. Unin E 009 021 083 086 093 215 218 258 300 319 339 378 403	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum ill té br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata 500 Carex riparia Chara hispida 500 Iris pseudacorus 100 Juncus articulatus 000 Mentha aquatica 300 Phragmites australis 900 Potamogeton plantagineus 400 Ranunculus lingua 200 Schoenoplectus lacustris 200 Sparganium erectum	0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31 0.14 0.14 0.00 0.14 0.29 0.14 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0
Em E 3000 267 Seu Unir Em E 009 021 083 3086 093 2155 218 258 3000 319 378 403 432	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum ill té br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata 500 Carex riparia Chara hispida 500 Iris pseudacorus 100 Juncus articulatus 000 Mentha aquatica 300 Phragmites australis 900 Potamogeton plantagineus 400 Ranunculus lingua 200 Schoenoplectus lacustris 200 Sparganium erectum 100 Typha angustifolia	0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31 0.14 0.14 0.14 0.00 0.14 0.29 0.14 0.29 0.14 0.00 0.00	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0
Em E 3000 267 Seu Unir Em E 009 021 083 3086 093 2155 218 258 3000 319 378 403 432	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum ill té br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata 500 Carex riparia Chara hispida 500 Iris pseudacorus 100 Juncus articulatus 000 Mentha aquatica 300 Phragmites australis 900 Potamogeton plantagineus 400 Ranunculus lingua 200 Schoenoplectus lacustris 200 Sparganium erectum	0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31 0.14 0.14 0.00 0.14 0.29 0.14 1.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0
Em E 3000 267 Seu Unir Em E 009 021 083 3086 093 2155 218 258 3000 319 378 403 432	chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum ill ide br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata 500 Carex riparia Chara hispida 500 Iris pseudacorus 100 Juncus articulatus 000 Mentha aquatica 300 Phragmites australis 900 Potamogeton plantagineus 400 Ranunculus lingua 200 Schoenoplectus lacustris 200 Sparganium erectum 100 Typha angustifolia 200 Typha latifolia	0.00 0.00 1.00 1.00 31 0.14 0.14 0.14 0.00 0.14 0.29 0.14 1.00 0.00 0.00 0.00 0.14 1.00	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0
Em E 3000 267 Seu Unir Em E 009 021 083 300 319 339 339 3403 4432 4432	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil té br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata 500 Carex riparia Chara hispida 500 Iris pseudacorus 100 Juncus articulatus 000 Mentha aquatica 300 Phragmites australis 900 Potamogeton plantagineus 400 Ranunculus lingua 200 Schoenoplectus lacustris 200 Sparganium erectum 100 Typha angustifolia 200 Typha latifolia iii	0.00 0.00 1.00 1.00 31 0.14 0.14 0.14 0.00 0.14 0.29 0.14 1.00 0.00 0.14 1.00 0.01 1.00	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0
Em E 3000 267 Set Unit Em E 0099 021 083 086 093 215 218 258 300 319 339 378 403 432 432 Set Em Em E 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	br 13' Chara vulgaris Fontinalis antipyretica Nitellopsis obtusa 300 Phragmites australis 800 Myriophyllum spicatum iil té br 14 300 Agrostis stolonifera 900 Alisma plantago-aquatica 000 Carex acutiformis 800 Carex elata 500 Carex riparia Chara hispida 500 Iris pseudacorus 100 Juncus articulatus 000 Mentha aquatica 300 Phragmites australis 900 Potamogeton plantagineus 400 Ranunculus lingua 200 Schoenoplectus lacustris 200 Sparganium erectum 100 Typha angustifolia 200 Typha latifolia iii	0.00 0.00 1.00 0.00 1.00 31 0.14 0.14 0.14 0.00 0.14 1.00 0.00 0.14 1.00 0.01 0.14 0.29 0.14 1.01 0.01 0.14 0.14	0.20 0.20 1.00 0.20 1.21 32 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0

Embr 15			Embr 16			Embr 18		
A			E			A		
059500 Berula erecta	0.09	0.00	059500 Berula erecta	0.00	0.83	115700 Cladium mariscus	0.06	0.00
083000 Carex acutiformis	0.09	0.06	083000 Carex acutiformis	0.40	0.17	379100 Schoenus nigricans	0.24	0.15
093500 Carex riparia	0.09	0.00	086800 Carex elata	0.00	0.17	Seuil	0.06	0.02
300300 Phragmites australis	0.36	0.22	089200 Carex lasiocarpa	0.00	0.17			
297900 Phalaris arundinacea	0.00	0.22	093500 Carex riparia	0.80	0.00	В		
433400 Urtica dioica	0.00	0.06	095300 Carex vesicaria	0.40	0.00	086800 Carex elata	0.03	0.00
Seuil	0.16	0.10	148300 Epilobium hirsutum	0.00	0.17	115700 Cladium mariscus	0.12	0.00
			209300 Hydrocharis morsus-ranae	0.00	0.17	219800 Juncus subnodulosus	0.03	0.00
В			232300 Lemna minor	0.20	0.00	379100 Schoenus nigricans	0.50	0.15
059500 Berula erecta		0.00	258000 Mentha aquatica	0.20	0.33	Seuil	0.27	0.02
083000 Carex acutiformis	0.09	0.06	272500 Nymphea alba	0.00	0.17	_		
086800 Carex elata	0.00	0.17	300300 Phragmites australis	1.00	1.00	C		
093500 Carex riparia	0.18	0.00	378200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.50	086800 Carex elata	0.03	0.00
300300 Phragmites australis		0.33	432100 Typha angustifolia	0.00	0.17	088700 Carex hostiana	0.00	0.31
297900 Phalaris arundinacea	0.00	0.33	432200 Typha latifolia	0.00	0.17	115700 Cladium mariscus	0.21	0.00
433400 Urtica dioica	0.00	0.06	Seuil	1.56	1.75 22	219800 Juncus subnodulosus	0.03	0.00
Seuil	0.79	0.26	Unité	14	22	263400 Molinia caerulea	0.03	0.54
С			Embr 17			379100 Schoenus nigricans Seuil	0.71 0.55	0.23
059500 Berula erecta	0.36	0.00	E			Seuil	0.55	0.44
083000 Carex acutiformis	0.09	0.06	070800 Calamagrostis epigejos	0.00	0.09	D		
086800 Carex elata	0.09	0.00	083000 Carex acutiformis	0.00	0.09	008700 Agrostis gigantea	0.03	0.00
093500 Carex riparia	0.00	0.06	086400 Carex disticha	0.00	0.00	070800 Calamagrostis epigejos	0.03	0.08
095300 Carex vesicaria	0.09	0.00	086800 Carex elata	0.43	0.45	086800 Carex elata	0.03	0.00
232300 Lemna minor	0.09	0.00	091700 Carex panicea	0.00	0.09	088700 Carex hostiana	0.09	0.62
300300 Phragmites australis	0.91	0.44	093500 Carex riparia	0.00	0.18	091700 Carex panicea	0.12	0.23
399500 Solanum dulcamara	0.00	0.06	095300 Carex vesicaria	0.00	0.09	115700 Cladium mariscus	0.21	0.00
297900 Phalaris arundinacea	0.00	0.56	113800 Cirsium arvense	0.29	0.09	150300 Epipactis palustris	0.03	0.00
433400 Urtica dioica	0.00	0.06	115700 Cladium mariscus	0.00	0.18	174000 Frangula alnus	0.00	0.08
Seuil	1.06	0.55	073900 Calystegia sepium	0.43	0.09	184600 Gentiana pneumonanthe	0.00	0.08
			148900 Epilobium palustre	0.00	0.18	209400 Hydrocotyle vulgaris	0.03	0.00
D			159300 Eupatorium cannabinum	0.14	0.00	219800 Juncus subnodulosus	0.03	0.00
059500 Berula erecta	0.45	0.00	174000 Frangula alnus	0.00	0.09	258000 Mentha aquatica	0.09	0.00
083000 Carex acutiformis	0.09	0.06	178200 Galium elongatum	0.00	0.18	263400 Molinia caerulea	0.03	0.54
086400 Carex disticha	0.00	0.06	179400 Galium palustre	0.00	0.09	281300 Orchis palustris	0.00	0.08
086800 Carex elata	0.00	0.33	208800 Humulus lupulus	0.14	0.00	300300 Phragmites australis	0.18	0.00
093500 Carex riparia	0.36	0.11	213800 Impatiens parviflora	0.14	0.00	379100 Schoenus nigricans	0.71	0.23
095300 Carex vesicaria	0.09	0.00	214500 Inula helvetica	0.00	0.09	410100 Succisa pratensis	0.00	0.23
113800 Cirsium arvense	0.00	0.06	251800 Lysimachia vulgaris	0.00	0.36	Seuil	0.74	1.02
073900 Calystegia sepium	0.00	0.06	252100 Lythrum salicaria	0.00	0.27	Embr suivant	19	20
148900 Epilobium palustre 178200 Galium elongatum	0.00	0.06 0.06	258000 Mentha aquatica 263400 Molinia caerulea	0.00	0.36 0.09			
179400 Galium palustre	0.00	0.06	266800 Myosotis scorpioides	0.00	0.09			
208800 Humulus lupulus	0.00	0.06	300300 Phragmites australis	1.00	1.00			
214500 Inula helvetica	0.00	0.06	346600 Rorippa amphibia	0.29	0.00			
232300 Lemna minor	0.09	0.00	352200 Rubus caesius	0.43	0.00			
251800 Lysimachia vulgaris	0.00	0.06	382600 Scutellaria galericulata	0.00	0.09			
258000 Mentha aquatica		0.11	389900 Senecio paludosus	0.00	0.18			
263400 Molinia caerulea		0.06	399500 Solanum dulcamara	0.14	0.00			
266800 Myosotis scorpioides		0.06	406400 Stachys palustris	0.00	0.18			
300300 Phragmites australis	0.91	0.56	297900 Phalaris arundinacea	0.86	0.91			
346600 Rorippa amphibia	0.00	0.11	433400 Urtica dioica	0.43	0.00			
352200 Rubus caesius	0.00	0.06	Seuil	2.10	2.22			
378200 Schoenoplectus lacustris	0.18	0.00	Unité	9	12			
389900 Senecio paludosus	0.00	0.06						
399500 Solanum dulcamara	0.00	0.06						
432100 Typha angustifolia	0.09	0.00						
297900 Phalaris arundinacea	0.00							
433400 Urtica dioica		0.06						
Seuil	1.23	0.93						
Emb suivant	16	17						

E
009300 Agrostis stolonifera 0.08 0.00 Seuil 0.00 0.04 025300 Alnus incana 0.20 0.20 025200 Alnus glutinosa 0.00 0.05 60400 Betula pendula 0.20 0.00 025300 Alnus incana 0.08 0.09 B 085700 Carex davalliana 0.20 0.40 070800 Calamagrostis epigejos 0.00 0.05 379100 Schoenus nigricans 0.00 0.20 087500 Carex flacca 0.20 0.20 085700 Carex davalliana 0.08 0.00 Seuil 0.00 0.04 088700 Carex hostiana 1.00 0.40 088700 Carex elata 0.00 0.09 C 114900 Cirsium palustre 0.20 0.20 088700 Carex hostiana 0.08 0.18 C 114900 Cirsium palustre 0.20 0.20 091700 Carex panicea 0.00 0.36 088700 Carex hostiana 0.00 0.40 115700 Cladium mariscus 0.20 0.20 101300 Centaurium pulchellum 0.00 0.05 263400 Molinia caerulea 0.33 0.60
025200 Alnus glutinosa 0.00 0.05 B 060400 Betula pendula 0.20 0.00 025300 Alnus incana 0.08 0.09 B 085700 Carex davalliana 0.20 0.40 070800 Calamagrostis epigejos 0.00 0.05 379100 Schoenus nigricans 0.00 0.20 087500 Carex davalliana 0.20 0.20 085700 Carex davalliana 0.08 0.00 Seuil 0.00 0.04 088700 Carex hostiana 1.00 0.40 088700 Carex hostiana 0.08 0.18 C 114900 Cirsium palustre 0.20 0.20 091700 Carex panicea 0.00 0.36 088700 Carex hostiana 0.00 0.40 115700 Cladium mariscus 0.20 0.20 091700 Carex panicea 0.00 0.36 088700 Carex hostiana 0.00 0.40 115700 Cladium mariscus 0.20 0.20 091700 Carex panicea 0.00 0.05 263400 Molinia caerulea 0.33 0.60 150300 Epipactis palustris 0.20 0.00 114900 Cirsium palustre 0.00 <
025300 Alnus incana 0.08 0.09 B 085700 Carex davalliana 0.20 0.40 070800 Calamagrostis epigejos 0.00 0.05 379100 Schoenus nigricans 0.00 0.20 087500 Carex flacca 0.20 0.20 085700 Carex davalliana 0.08 0.00 Seuil 0.00 0.04 088700 Carex hostiana 1.00 0.40 088700 Carex elata 0.00 0.09 C 114900 Cirsium palustre 0.20 0.20 088700 Carex hostiana 0.08 0.18 C 114900 Cirsium palustre 0.20 0.20 091700 Carex panicea 0.00 0.36 088700 Carex hostiana 0.00 0.40 115700 Cladium mariscus 0.20 0.20 101300 Centaurium pulchellum 0.00 0.05 263400 Molinia caerulea 0.33 0.60 150300 Epipactis palustris 0.20 0.00 114900 Cirsium palustre 0.00 0.05 379100 Schoenus nigricans 0.00 0.30 159300 Epipactis palustris 0.20 0.00 115700 Cladium mariscus 0.50
070800 Calamagrostis epigejos 0.00 0.05 379100 Schoenus nigricans 0.00 0.20 087500 Carex flacca 0.20 0.20 085700 Carex davalliana 0.08 0.00 Seuil 0.00 0.04 088700 Carex hostiana 1.00 0.40 088700 Carex elata 0.00 0.09 C 114900 Cirsium palustre 0.20 0.20 091700 Carex panicea 0.00 0.36 088700 Carex hostiana 0.00 0.40 115700 Cladium mariscus 0.20 0.20 101300 Centaurium pulchellum 0.00 0.05 263400 Molinia caerulea 0.33 0.60 150300 Epipactis palustris 0.20 0.20 114900 Cirsium palustre 0.00 0.05 379100 Schoenus nigricans 0.00 0.30 159300 Epipactis palustris 0.20 0.20 115700 Cladium mariscus 0.50 0.73 Seuil 0.11 0.61 174000 Frazinus excelsior 0.00 0.20 148900 Epilobium palustre 0.00 0.05 Seuil 0.00 0.11 0.61 174200 Frazinus excelsio
085700 Carex davalliana 0.08 0.00 Seuil 0.00 0.04 088700 Carex hostiana 1.00 0.40 086800 Carex elata 0.00 0.09
086800 Carex elata 0.00 0.09 9 991700 Carex panicea 0.20 0.20 088700 Carex hostiana 0.08 0.18 C 114900 Cirsium palustre 0.20 0.20 091700 Carex panicea 0.00 0.36 088700 Carex hostiana 0.00 0.40 115700 Cladium mariscus 0.20 0.00 101300 Centaurium pulchellum 0.00 0.05 263400 Molinia caerulea 0.33 0.60 150300 Epipactis palustris 0.20 0.00 114900 Cirsium palustre 0.00 0.05 379100 Schoenus nigricans 0.00 0.30 159300 Eupatorium cannabinum 0.00 0.20 115700 Cladium mariscus 0.50 0.73 Seuil 0.11 0.61 174000 Frangula alnus 0.20 0.40 148900 Epilobium palustre 0.00 0.05 5 Seuil 0.11 0.61 174200 Frazinus excelsior 0.00 0.20
088700 Carex hostiana 0.08 0.18 C 114900 Cirsium palustre 0.20 0.20 091700 Carex panicea 0.00 0.36 088700 Carex hostiana 0.00 0.40 115700 Cladium mariscus 0.20 0.00 101300 Centaurium pulchellum 0.00 0.05 263400 Molinia caerulea 0.33 0.60 150300 Epipactis palustris 0.20 0.00 114900 Cirsium palustre 0.00 0.05 379100 Schoenus nigricans 0.00 0.30 159300 Eupatorium cannabinum cannabinum 0.00 0.20 115700 Cladium mariscus 0.50 0.73 Seuil 0.11 0.61 174000 Frangula alnus 0.20 0.40 148900 Epilobium palustre 0.00 0.05 0.05 Euli 0.11 0.61 174200 Fraxinus excelsior 0.00 0.20
091700 Carex panicea 0.00 0.36 088700 Carex hostiana 0.00 0.40 115700 Cladium mariscus 0.20 0.00 101300 Centaurium pulchellum 0.00 0.05 263400 Molinia caerulea 0.33 0.60 150300 Epipactis palustris 0.20 0.00 114900 Cirsium palustre 0.00 0.05 379100 Schoenus nigricans 0.00 0.30 159300 Eupatorium cannabinum cannabinum 0.00 0.20 115700 Cladium mariscus 0.50 0.73 Seuil 0.11 0.61 174000 Frangula alnus 0.20 0.40 148900 Epilobium palustre 0.00 0.05 0.05 174200 Fraxinus excelsior 0.00 0.20
101300 Centaurium pulchellum 0.00 0.05 263400 Molinia caerulea 0.33 0.60 150300 Epipactis palustris 0.20 0.00 114900 Cirsium palustre 0.00 0.05 379100 Schoenus nigricans 0.00 0.30 159300 Eupatorium cannabinum
114900 Cirsium palustre 0.00 0.05 379100 Schoenus nigricans 0.00 0.30 159300 Eupatorium cannabinum cannabi
115700 Cladium mariscus 0.50 0.73 Seuil 0.11 0.61 174000 Frangula alnus 0.20 0.40 148900 Epilobium palustre 0.00 0.05 174200 Fraxinus excelsior 0.00 0.20
148900 Epilobium palustre 0.00 0.05 174200 Fraxinus excelsior 0.00 0.20
150300 Epipactis palustris 0.00 0.05 D 179400 Galium palustre 0.20 0.00
159300 Eupatorium cannabinum 0.08 0.09 070800 Calamagrostis epigejos 0.33 0.00 184600 Gentiana pneumonanthe 0.20 0.00
174000 Frangula alnus 0.00 0.14 088700 Carex hostiana 0.33 0.70 193200 Gymnadenia conopsea 0.00 0.20
179400 Galium palustre 0.00 0.09 091700 Carex panicea 0.33 0.20 209400 Hydrocotyle vulgaris 0.20 0.00
209400 Hydrocotyle vulgaris 0.00 0.32 174000 Frangula alnus 0.00 0.10 251800 Lysimachia vulgaris 0.40 0.00
211500 Hypericum tetrapterum 0.00 0.05 184600 Gentiana pneumonanthe 0.00 0.10 252100 Lythrum salicaria 0.20 0.20
211100 Hypericum perforatum 0.00 0.05 263400 Molinia caerulea 1.00 0.80 258000 Mentha aquatica 0.20 0.00
217700 Juncus alpinoarticulatus 0.08 0.00 281300 Orchis palustris 0.00 0.10 263400 Molinia caerulea 0.80 1.00
219800 Juncus subnodulosus 0.08 0.14 379100 Schoenus nigricans 0.00 0.30 263300 Molinia arundinacea 0.00 0.20
241100 Linum catharticum 0.00 0.05 410100 Succisa pratensis 0.33 0.20 281300 Orchis palustris 0.20 0.20
251800 Lysimachia vulgaris 0.00 0.14 Seuil 1.25 1.33 300300 Phragmites australis 0.00 0.40
252100 Lythrum salicaria 0.00 0.14 Embr suivant 20' 306100 Pinus sylvestris 0.20 0.20
258000 Mentha aquatica 0.00 0.23 Unité 2 331200 Pulicaria dysenterica 0.40 0.00
263400 Molinia caerulea 0.83 0.68 363800 Salix cinerea 0.20 0.00
281300 Orchis palustris 0.08 0.05 369000 Sanguisorba officinalis 0.40 0.00
292700 Parnassia palustris 0.08 0.00 379100 Schoenus nigricans 0.20 0.40
297300 Peucedanum palustre 0.00 0.05 410100 Succisa pratensis 0.60 0.00
300300 Phragmites australis 0.42 0.73 415800 Thalictrum flavum 0.20 0.00
304800 Pinguicula vulgaris 0.25 0.00 444300 Viburnum lantana 0.00 0.20
306100 Pinus sylvestris 0.08 0.00 444400 Viburnum opulus 0.20 0.00
379000 Schoenus ferrugineus 0.17 0.00 Seuil 1.80 1.70
379100 Schoenus nigricans 1.00 0.95 Unité 2 4
382600 Scutellaria galericulata 0.00 0.05
405000 Spiranthes aestivalis 0.17 0.27
406400 Stachys palustris 0.00 0.05
Seuil 2 2.06
Unité 3 6

Embr 21						Embr 22		
Α			D			A		
086800 Carex elata	0.00	0.03	009300 Agrostis stolonifera	0.29	0.00	232300 Lemna minor	0.14	0.00
093500 Carex riparia	0.00	0.03	021900 Alisma plantago-aquatica	0.38	0.00	320200 Potamogeton pusillus	0.14	0.00
Chara hispida	0.00	0.03	059500 Berula erecta	0.10	0.03	403200 Sparganium erectum	0.14	0.00
232300 Lemna minor	0.05	0.00	086800 Carex elata	0.10	0.08	432200 Typha latifolia	0.29	0.00
267900 Myriophyllum verticillatum	0.00	0.03	093500 Carex riparia	0.00	0.08	Seuil	0.14	0.00
300300 Phragmites australis	0.00	0.08	105500 Ceratophyllum demersum	0.00	0.05	_		
320200 Potamogeton pusillus	0.05	0.00	Chara hispida	0.00	0.03	B	0.00	0.07
378200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.05	Chara vulgaris	0.00	0.15	021900 Alisma plantago-aquatica	0.00	0.07
403200 Sparganium erectum 432100 Typha angustifolia	0.05	0.00 0.05	115700 Cladium mariscus Fontinalis antipyretica	0.05	0.00 0.03	232300 Lemna minor 320200 Potamogeton pusillus	0.14 0.14	0.00
432200 Typha latifolia	0.00	0.00	191700 Glyceria notata	0.05	0.03	403200 Sparganium erectum	0.14	0.00
Seuil	0.10	0.00	145700 Eleocharis palustris	0.00	0.00	432200 Typha latifolia	0.29	0.00
Seuil	0.02	0.01	146200 Elodea canadensis	0.00	0.03	Seuil	0.21	0.01
В			209300 Hydrocharis morsus-ranae	0.00	0.03	Coun	0.2.	0.01
021900 Alisma plantago-aquatica	0.05	0.00	218100 Juncus articulatus	0.48	0.00	С		
086800 Carex elata	0.00	0.03	232300 Lemna minor	0.05	0.08	009300 Agrostis stolonifera	0.00	0.14
093500 Carex riparia	0.00	0.05	232500 Lemna trisulca	0.00	0.20	021900 Alisma plantago-aquatica	0.00	0.36
105500 Ceratophyllum demersum	0.00	0.03	251000 Lycopus europaeus	0.05	0.00	086800 Carex elata	0.14	0.00
Chara hispida	0.00	0.03	258000 Mentha aquatica	0.05	0.03	115700 Cladium mariscus	0.14	0.00
Chara vulgaris	0.00	0.05	267900 Myriophyllum verticillatum	0.00	0.05	191700 Glyceria notata	0.00	0.07
232300 Lemna minor	0.05	0.00	272500 Nymphea alba	0.00	0.35	218100 Juncus articulatus	0.00	0.36
232500 Lemna trisulca	0.00	0.08	300300 Phragmites australis	0.05	0.38	232300 Lemna minor	0.14	0.00
267900 Myriophyllum verticillatum	0.00	0.03	318900 Potamogeton gramineus	0.00	0.10	300300 Phragmites australis	0.14	0.00
272500 Nymphea alba	0.00	0.05	319700 Potamogeton pectinatus	0.00	0.03	320200 Potamogeton pusillus	0.14	0.00
300300 Phragmites australis	0.00	0.13	320200 Potamogeton pusillus	0.05	0.03	341500 Ranunculus sceleratus	0.00	0.07
318900 Potamogeton gramineus	0.00	0.03	338000 Ranunculus circinatus	0.00	0.03	403200 Sparganium erectum	0.29	0.00
320200 Potamogeton pusillus	0.05	0.03	341500 Ranunculus sceleratus	0.05	0.00	432200 Typha latifolia	0.43	0.00
378200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.05	378200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.20	Total Seuil	1.42	1.00
403200 Sparganium erectum 432100 Typha angustifolia	0.10	0.00 0.13	382600 Scutellaria galericulata	0.05	0.00 0.03	Seuil	0.37	0.29
432200 Typha latifolia	0.00	0.13	403200 Sparganium erectum 432100 Typha angustifolia	0.00	0.03	D		
434200 Utricularia vulgaris	0.00	0.05	432200 Typha arigustilolia	0.00	0.23	009300 Agrostis stolonifera	0.14	0.36
Seuil	0.03	0.06	433800 Utricularia intermedia	0.00	0.05	021900 Alisma plantago-aquatica	0.14	0.50
			434200 Utricularia vulgaris	0.00	0.40	059500 Berula erecta	0.29	0.00
С			441000 Veronica beccabunga	0.05	0.00	086800 Carex elata	0.14	0.07
009300 Agrostis stolonifera	0.10	0.00	Seuil	0.59	0.62	115700 Cladium mariscus	0.14	0.00
021900 Alisma plantago-aquatica	0.24	0.00	Embr suivant	22	25	191700 Glyceria notata	0.00	0.07
086800 Carex elata	0.05	0.03				218100 Juncus articulatus	0.00	0.71
093500 Carex riparia	0.00	0.05				232300 Lemna minor	0.14	0.00
105500 Ceratophyllum demersum	0.00	0.03				251000 Lycopus europaeus	0.14	0.00
Chara hispida	0.00	0.03				258000 Mentha aquatica	0.14	0.00
Chara vulgaris	0.00	0.10				300300 Phragmites australis	0.14	0.00
115700 Cladium mariscus	0.05	0.00				320200 Potamogeton pusillus	0.14	0.00
191700 Glyceria notata	0.05	0.00				341500 Ranunculus sceleratus	0.00	0.07
145700 Eleocharis palustris	0.00	0.03				382600 Scutellaria galericulata	0.14	0.00
218100 Juncus articulatus	0.24	0.00				403200 Sparganium erectum	0.29	0.00
232300 Lemna minor 232500 Lemna trisulca	0.05	0.05 0.15				432200 Typha latifolia 441000 Veronica beccabunga	0.71 0.14	0.07 0.00
267900 Myriophyllum verticillatum	0.00	0.15				Seuil	0.14	0.00
272500 Nymphea alba	0.00	0.03				Embr suivant	23	24
300300 Phragmites australis		0.25						
318900 Potamogeton gramineus	0.00	0.03						
319700 Potamogeton pectinatus	0.00	0.03						
320200 Potamogeton pusillus	0.05	0.03						
341500 Ranunculus sceleratus	0.05	0.00						
070000 Cabaananlaatus laavatria	0.00	0.00						

0.10 0.00

0.00 0.23

0.14 0.00

0.00 0.03

0.00 0.15

0.17 0.21

378200 Schoenoplectus lacustris 0.00 0.08

403200 Sparganium erectum

433800 Utricularia intermedia

432100 Typha angustifolia

434200 Utricularia vulgaris

432200 Typha latifolia

Seuil

Embr 23 E			Embr 25 A			Embr 26 A		
009300 Agrostis stolonifera	0.00	0.40	086800 Carex elata	0.00	0.05	093500 Carex riparia	0.00	0.06
021900 Alisma plantago-aquatica	1.00	0.40	093500 Carex riparia	0.06	0.00	267900 Myriophyllum verticillatum	0.00	0.06
059500 Berula erecta 086800 Carex elata	1.00	0.60 0.20	Chara hispida 267900 Myriophyllum verticillatum	0.00	0.05 0.00	300300 Phragmites australis Seuil	0.00	0.19 0.04
115700 Cladium mariscus	0.00		300300 Phragmites australis	0.17	0.00	Ceuii	0.00	0.04
148300 Epilobium hirsutum	0.00	0.20	378200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.09	В		
215500 Iris pseudacorus	0.00	0.20	432100 Typha angustifolia	0.00	0.09	093500 Carex riparia	0.00	0.13
218100 Juncus articulatus 218200 Juncus bufonius	0.00	0.40 0.40	Seuil	0.04	0.02	105500 Ceratophyllum demersum 232500 Lemna trisulca	0.50	0.00 0.19
219800 Juncus subnodulosus	0.00	0.20	В			267900 Myriophyllum verticillatum	0.00	0.06
232300 Lemna minor	0.00	0.40	086800 Carex elata	0.00	0.05	272500 Nymphea alba	0.00	0.06
251000 Lycopus europaeus 258000 Mentha aquatica	0.00 0.50	0.20 0.40	093500 Carex riparia 105500 Ceratophyllum demersum	0.11	0.00 0.00	300300 Phragmites australis 432100 Typha angustifolia	0.00	0.25 0.06
300300 Phragmites australis	0.00	0.40	Chara hispida	0.00	0.00	434200 Utricularia vulgaris	0.00	0.00
320200 Potamogeton pusillus	0.00	0.20	Chara vulgaris	0.00	0.09	Seuil	0.25	0.14
378700 Schoenoplectus tabernaemontani	1.00	0.00	232500 Lemna trisulca	0.17	0.00			
382600 Scutellaria galericulata 399500 Solanum dulcamara	0.00	0.20 0.20	267900 Myriophyllum verticillatum 272500 Nymphea alba	0.06	0.00 0.05	C 093500 Carex riparia	0.00	0.13
403200 Sparganium erectum	1.00	0.20	300300 Phragmites australis	0.00	0.05	105500 Carex riparia 105500 Ceratophyllum demersum	0.50	0.13
432200 Typha latifolia	0.00	1.00	318900 Potamogeton gramineus	0.00	0.05	232300 Lemna minor	0.00	0.06
441000 Veronica beccabunga	0.00	0.20	320200 Potamogeton pusillus	0.00	0.05	232500 Lemna trisulca	0.00	0.38
Seuil	3.90	2.07	378200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.09	267900 Myriophyllum verticillatum	0.00	0.06
Unité	19	21	432100 Typha angustifolia 434200 Utricularia vulgaris	0.06 0.11	0.18 0.00	272500 Nymphea alba 300300 Phragmites australis	0.00	0.31 0.31
Embr 24			Seuil	0.11	0.06	432100 Typha angustifolia	0.00	0.19
E						434200 Utricularia vulgaris	0.00	0.25
009300 Agrostis stolonifera	0.86	0.57	С			Seuil	0.25	0.46
021900 Alisma plantago-aquatica	1.00	0.14	086800 Carex elata 093500 Carex riparia	0.00	0.05	D		
083000 Carex acutiformis 086800 Carex elata	0.14	0.00 0.00	105500 Carex riparia 105500 Ceratophyllum demersum	0.11	0.00 0.00	093500 Carex riparia	0.00	0.19
057800 Baldellia ranunculoides	0.00	0.43	Chara hispida	0.00	0.05	105500 Ceratophyllum demersum	1.00	0.00
148300 Epilobium hirsutum	0.29	0.00	Chara vulgaris	0.00	0.18	Fontinalis antipyretica	0.50	0.00
150600 Equisetum arvense	0.00	0.14	145700 Eleocharis palustris	0.00	0.05	146200 Elodea canadensis	0.50	0.00
191700 Glyceria notata 215500 Iris pseudacorus	0.43	0.00 0.00	232300 Lemna minor 232500 Lemna trisulca	0.06	0.05 0.00	232300 Lemna minor 232500 Lemna trisulca	0.00	0.13 0.50
218100 Juncus articulatus	0.14	1.00	267900 Myriophyllum verticillatum	0.06	0.00	267900 Myriophyllum verticillatum	0.00	0.13
218200 Juncus bufonius	0.29	0.00	272500 Nymphea alba	0.28	0.23	272500 Nymphea alba	0.00	0.44
251800 Lysimachia vulgaris	0.14	0.00	300300 Phragmites australis	0.28	0.05	300300 Phragmites australis	0.00	0.50
258000 Mentha aquatica 300300 Phragmites australis	0.14 0.14	0.14 0.29	318900 Potamogeton gramineus 319700 Potamogeton pectinatus	0.00	0.05 0.05	338000 Ranunculus circinatus 378200 Schoenoplectus lacustris	0.50	0.00 0.19
319900 Potamogeton plantagineus	0.00	0.29	320200 Potamogeton pusillus	0.00	0.05	432100 Typha angustifolia	0.00	0.19
341500 Ranunculus sceleratus	0.14	0.00	378200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.14	434200 Utricularia vulgaris	0.00	0.69
403200 Sparganium erectum	0.14	0.00	403200 Sparganium erectum	0.00	0.00	Seuil	0.69	1.30
297900 Phalaris arundinacea 432200 Typha latifolia	0.14	0.00 0.29	432100 Typha angustifolia 433800 Utricularia intermedia	0.17	0.27 0.05	Embr suivant Unité	30	27
440500 Veronica anagallis-aquatica	0.00		434200 Utricularia intermedia	0.00	0.03	Office	30	
443300 Veronica scutellata	0.14	0.00	Seuil	0.37	0.21			
Seuil	2.06	1.42	_					
Unité	17	20	D 059500 Berula erecta	0.00	0.05			
			086800 Carex elata	0.00				
			093500 Carex riparia	0.17				
			105500 Ceratophyllum demersum	0.11				
			Chara yulgaria	0.00	0.05			
			Chara vulgaris Fontinalis antipyretica	0.00	0.27 0.00			
			145700 Eleocharis palustris	0.00	0.05			
			146200 Elodea canadensis	0.06	0.00			
			209300 Hydrocharis morsus-ranae	0.00	0.05			
			232300 Lemna minor 232500 Lemna trisulca	0.11 0.44	0.05 0.00			
			258000 Mentha aquatica	0.00	0.05			
			267900 Myriophyllum verticillatum	0.11	0.00			
			272500 Nymphea alba	0.39	0.32			
			300300 Phragmites australis 318900 Potamogeton gramineus	0.44	0.32 0.18			
			319700 Potamogeton pectinatus	0.00	0.16			
			320200 Potamogeton pusillus	0.00	0.05			
			338000 Ranunculus circinatus	0.06				
			378200 Schoenoplectus lacustris 403200 Sparganium erectum	0.17	0.23 0.05			
			432100 Sparganium erectum 432100 Typha angustifolia		0.05			
			433800 Utricularia intermedia		0.09			

Seuil Embr suivant

403200 Sparganium erectum 403200 Sparganium erectum 432100 Typha angustifolia 433800 Utricularia intermedia 434200 Utricularia vulgaris

0.17 0.27 0.00 0.09 0.61 0.23 1.05 0.58 26 28

Embr 27 E		
086800 Carex elata	0.38	0.00
093500 Carex riparia	0.38	0.00
148300 Epilobium hirsutum	0.13	0.00
149000 Epilobium parviflorum	0.25	0.00
232300 Lemna minor	0.38	0.38
232500 Lemna trisulca	1.00	0.75
258000 Mentha aquatica	0.13	0.00
267900 Myriophyllum verticillatum	0.25	0.00
272500 Nymphea alba	0.00	0.88
300300 Phragmites australis	0.88	0.25
314900 Polygonum hydropiper	0.13	0.00
Riccia fluitans	0.13	0.00
378200 Schoenoplectus lacustris	0.00	0.38
432100 Typha angustifolia	0.38	0.13
432200 Typha latifolia	0.25	0.13
434200 Utricularia vulgaris	0.75	0.88
Seuil	2.01	1.94
Unité	24	28

Embr 28 A		
086800 Carex elata Chara hispida 378200 Schoenoplectus lacustris 432100 Typha angustifolia	0.00 0.14 0.29 0.00	0.07 0.00 0.00 0.13
Seuil	0.10	0.02
B 086800 Carex elata Chara hispida Chara vulgaris 272500 Nymphea alba 300300 Phragmites australis 318900 Potamogeton gramineus 320200 Potamogeton pusillus 378200 Schoenoplectus lacustris 432100 Typha angustifolia Seuil	0.00 0.14 0.29 0.00 0.00 0.14 0.14 0.29 0.00 0.23	0.07 0.00 0.00 0.07 0.07 0.00 0.00 0.00
C 086800 Carex elata Chara hispida Chara vulgaris 145700 Eleocharis palustris 232300 Lemna minor 272500 Nymphea alba 300300 Phragmites australis 318900 Potamogeton gramineus 319700 Potamogeton pectinatus 320200 Potamogeton pusillus 341500 Ranunculus sceleratus 378200 Schoenoplectus lacustris 432100 Typha angustifolia 433800 Utricularia intermedia 434200 Utricularia vulgaris Seuil	0.00 0.14 0.57 0.00 0.00 0.00 0.14 0.14 0.04 0.43 0.00 0.00 0.00 0.59	0.07 0.00 0.00 0.07 0.07 0.33 0.07 0.00 0.00
D 059500 Berula erecta 086800 Carex elata Chara hispida Chara vulgaris 145700 Eleocharis palustris 209300 Hydrocharis morsus-ranae 232300 Lemna minor 258000 Mentha aquatica 272500 Nymphea alba 300300 Phragmites australis 318900 Potamogeton gramineus 319700 Potamogeton pectinatus 320200 Potamogeton pusillus 378200 Schoenoplectus lacustris 403200 Sparganium erectum 432100 Typha angustifolia 433800 Utricularia intermedia 434200 Utricularia vulgaris Seuil Embr suivant	0.00 0.00 0.14 0.86 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.14 0.14 0.57 0.00 0.00 0.00 0.00 0.14	0.07 0.20 0.00 0.00 0.07 0.07 0.07 0.47 0.20 0.00 0.07 0.07 0.07 0.07 0.03 0.03 0.0

Embr 29 E		
Chara hispida	0.20	0.00
Chara vulgaris	1.00	1.00
218100 Juncus articulatus	0.20	0.00
318900 Potamogeton gramineus	0.20	0.00
319700 Potamogeton pectinatus	0.00	1.00
320200 Potamogeton pusillus	0.00	0.50
378200 Schoenoplectus lacustris	1.00	0.00
Seuil	1.85	1.90
Unité	29	33
Embr 30		
E		
059500 Berula erecta	0.10	0.00
086800 Carex elata	0.50	0.00
115700 Cladium mariscus	0.1	0.00
145700 Eleocharis palustris	0.10	0.00
206600 Hippuris vulgaris	0.10	0.00
209300 Hydrocharis morsus-ranae	0.00	0.40
215500 Iris pseudacorus	0.10	0.00
232300 Lemna minor	0.10	0.00
232500 Lemna trisulca	0.10	0.00
258000 Mentha aquatica	0.20	0.00
267900 Myriophyllum verticillatum 272500 Nymphea alba	0.10	1.00
300300 Phragmites australis	1.00	0.80
318900 Potamogeton gramineus	0.20	0.60
319700 Potamogeton pectinatus	0.20	0.00
378200 Schoenoplectus lacustris	0.20	0.20
403200 Sparganium erectum	0.10	0.00
432100 Typha angustifolia	0.70	0.00
432200 Typha latifolia	0.00	0.40
433800 Utricularia intermedia	0.40	0.00
434200 Utricularia vulgaris	0.40	0.80
440500 Veronica anagallis-aquatica	0.10	0.00
Seuil	2.04	1.95
Unité	25	26

Annexe 8: Espèces nécessaires

Pour qu'un seuil soit atteint lors d'une étape d'un embranchement permettant de distinguer 2 unités de végétation, la présence d'une combinaison d'espèces est nécessaire (cf Tableau ci-dessous).

A titre d'exemple, pour l'étape E de l'embranchement 19 (Annexe 7), si Molinia caerulea, Cladium mariscus et Schoenus nigricans sont simultanément absentes de la surface à identifier, le seuil fixé pour l'identification de l'unité 3 ne pourra être atteint, même si toutes les autres espèces à coefficient non nul sont présentes.

Espèce « nécessaires »/Unité	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Chara hispida																											1					
Chara vulgaris																													1			
Fontinalis antipyretica																														1	\square	
008700 Agrostis gigantea		1																														
009300 Agrostis stolonifera	-																1		_	1	1										-	\dashv
021900 Alisma plantago-aquatica	\vdash	_		-					_		_						1		1		1	_		_						-	\dashv	\dashv
025300 Alnus incana	+	1		1					_	_	_	_					\vdash			1	_			_					_	-	\rightarrow	\dashv
057800 Baldellia ranunculoides 059500 Berula erecta	+								_		_	_							1		1	1							_	_	\dashv	_
060400 Betula pendula	+	1																	_		_										-	\dashv
070800 Calamagrostis epigejos	1	1																														\dashv
083000 Carex acutiformis		Ė					1																								\Box	\neg
085700 Carex davalliana	\top	1		1																											\neg	
086800 Carex elata										1	1	1	1				1	1					1	1	1							\neg
087500 Carex flacca		1		1																												
088700 Carex hostiana		1		1																												
089200 Carex lasiocarpa	_												1																			
091700 Carex panicea	1	1		1	1	1		1			1					1																
093500 Carex riparia	١.													1										1							$\overline{}$	
095400 Carex viridula	1					<u> </u>														_										H	\dashv	4
105500 Ceratophyllum demersum	1	-		4		_		-	_	\vdash		\vdash										_							\vdash	1	\dashv	\dashv
114900 Cirsium palustre	+	1		1	4	4			_	4					4	1				-	-	_							\vdash	\vdash	\dashv	\dashv
115700 Cladium mariscus 145900 Eleocharis quinqueflora	1	-	1	\vdash	1	1	\vdash	\vdash		_1_				H	_1	1	Н			\dashv	-		\vdash	-	Н		H			\vdash	\dashv	\dashv
146200 Eleocharis quinquellora 146200 Elodea canadensis	+									\vdash	H	\vdash		\vdash			H											H	H	1	\dashv	\dashv
148300 Epilobium hirsutum	1															H	1			\dashv					H		H			Н	\dashv	\dashv
150300 Epipactis palustris		1														H	H			\dashv					H		H				\dashv	\dashv
151600 Equisetum variegatum	1	Ħ.																													\neg	\dashv
159300 Eupatorium cannabinum	Ť			1													П														\neg	\neg
174000 Franqula alnus	\top	1		1	1																										\neg	=
174200 Fraxinus excelsior				1																												\neg
179400 Galium palustre		1			1																											
184600 Gentiana pneumonanthe		1																														
191700 Glyceria notata																	1															
193200 Gymnadenia conopsea				1																												
209400 Hydrocotyle vulgaris		1			1	1		1			1		1					1														
217700 Juncus alpinoarticulatus	1								_																							
218100 Juncus articulatus	₩																1			1	1										\rightarrow	_
218200 Juncus bufonius	-								_								1				1	_							_	-	-	_
219800 Juncus subnodulosus	+							1	_		_								_		1	_		1				_		-	\dashv	\dashv
232300 Lemna minor 232500 Lemna trisulca	-																				1			1				1			\dashv	\dashv
251800 Lysimachia vulgaris	+	1			1			1		1	1	1						1				_		_				_			-	\dashv
252100 Lythrum salicaria	+	1		1	1	\vdash		_	\vdash	_	_	1					\vdash	_			_	_							_	-	\dashv	\dashv
258000 Mentha aquatica	+	1		_					_		_	+					\vdash	1			1								_	-	-	\dashv
263300 Molinia arundinacea	\vdash	i i		1								_						_			_										\neg	\neg
263400 Molinia caerula		1	1			1											H													H	\dashv	\dashv
272500 Nymphea alba		Ė	Ĺ	Ė		Ė																			1	1		1			\neg	\exists
281300 Orchis palustris		1		1																											\exists	\neg
297900 Phalaris arundinacea									1			1																				
300300 Phragmites australis				1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		1			1	1	1	1	1	1					1	1
306100 Pinus sylvestris		1		1													Ш															
319900 Potamogeton plantagineus																Ш	Ш								Ш		1				\Box	
331200 Pulicaria dysenterica		1														Ш	Ш								Ш		Ш			Ш		
338000 Ranunculus circinatus	\vdash			_			_		_								Ш						_		Ш		Ш			1	_	_
363800 Salix cinerea	1	1			1	_	-	1			Щ	Ш		\sqcup															Ш	Ш	_	_
369000 Sanguisorba officinalis		1				_								\vdash			\vdash				_	_			H		H				\dashv	
378200 Schoenoplectus lacustris 378700 Schoenoplectus tabernaemontani	\vdash	\vdash				\vdash		\vdash						\vdash		\vdash	\vdash		1	-		1	1		\vdash		\vdash		1	\vdash	\dashv	\dashv
379100 Schoenus nigricans	\vdash	1	1	1		1	\vdash	H	\vdash					\vdash		H	Н		- 1	\dashv	-	-	\vdash	-	Н		Н			\vdash	\dashv	\dashv
403200 Sparganium erectum	\vdash	-	-	+		 '											\vdash		1	-	-									\vdash	\dashv	\dashv
405000 Spiranthes aestivalis	+					1													_												\dashv	\dashv
410100 Succisa pratensis	+	1				 '											H														\dashv	\dashv
415800 Thalictrum flavum		1															H														\dashv	\dashv
432100 Typha angustifolia		Ť.															H			\dashv			1	1	1		Н			Н	\dashv	\dashv
432200 Typha latifolia		Т		Т			Т							П			П			\neg	1		Ė	Ė	Ė		П			П	\neg	\neg
433800 Utricularia intermedia																									1						\neg	\neg
434200 Utricularia vulgaris				L			L	L																1		1		1				
444300 Viburnum lantana				1																												
444400 Viburnum opulus		1												Ш		Ш	Ш										Ш				\Box	

Annexe 9: Travail de terrain

En 1991

Christian Roulier, Sabine Güsswell et Christian Clerc ont cartographié le secteur Portalban-Champmartin (clichés 5946, 5949, 5953 ; vol du 28/4/1991).

En 1992

Christian Clerc a cartographié le secteur Champmartin-Cudrefin (clichés 5957, 5961 ; vol du 28/4/1991 ; cliché 5523 ; vol du 7/4/1992) et le secteur Gletterens-Portalban (clichés 5500, 5529, 5533 ; vol du 7/4/1992).

En 1993

Aino Adriens, Martine Seydoux et Christophe Le Nédic ont cartographié le secteur Chevroux-Gletterens (clichés 5533, 5537, 5541 ; vol du 7/4/1992).

En 1994

Beat Müller et Christian Clerc ont cartographié le secteur Réserve de Cheyres-Chevroux (clichés 4157, 4155, 4151, 4149, 4145, 4143, 4167, 4171, 4173, 4177, 4179, 4181, 4185, 4097, 4095, 4093, 4089, 4087; vol du 9/3/1994).

En 1995

Raelle Gessler et Franciska Wüttrich ont cartographié le secteur Yverdon-Cheyres (clichés 4087, 4083, 4081, 4193, 4195, 4199, 4201, 4135, 4131, 4127, 4125, 4121, 4119, 4117, 4113; vol du 9/3/1994).

Annexe 10: Cartes de végétation

La rive sud du lac de Neuchâtel a été découpée en 6 cartes, chacune à l'échelle approximative 1 :17'000

Chaque carte correspond à l'une des 6 Réserves naturelles instituées entre 2001 et 2002 entre Yverdon-les-Bains et Cudrefin. Les limites de ces Réserves naturelles figurent en traitillé, celles des territoires communaux en trait noir continu épais.

La multiplicité des unités de végétation a conduit à la représentation séparée de la carte des marais (en haut) et de la carte des forêts alluviales (en bas) d'une part, et au regroupement des unités, pour les marais, selon la classification adoptée dans le chapitre 4 d'autre part.

Légende des cartes de la végétation des marais



Légende des cartes de la végétation des forêts alluviales



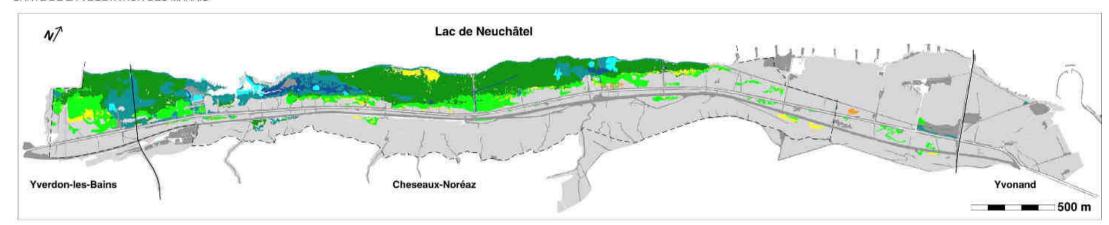
Sol nu ou à végétation non boisée différente de celle définie par les unités de la cartographie des marais

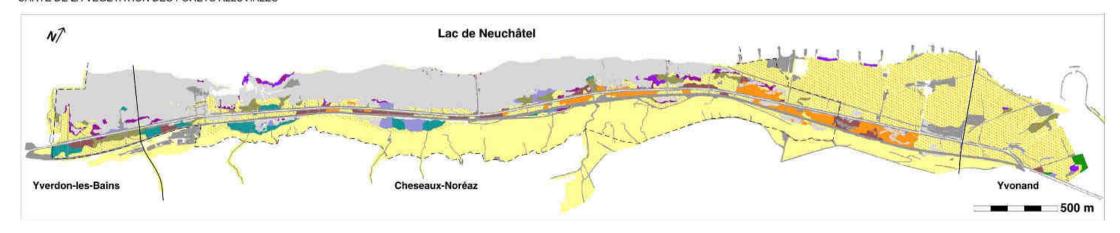
Sol nu cu à végétation non boldée différente de celle définie par les unités de la cartographie des marais-

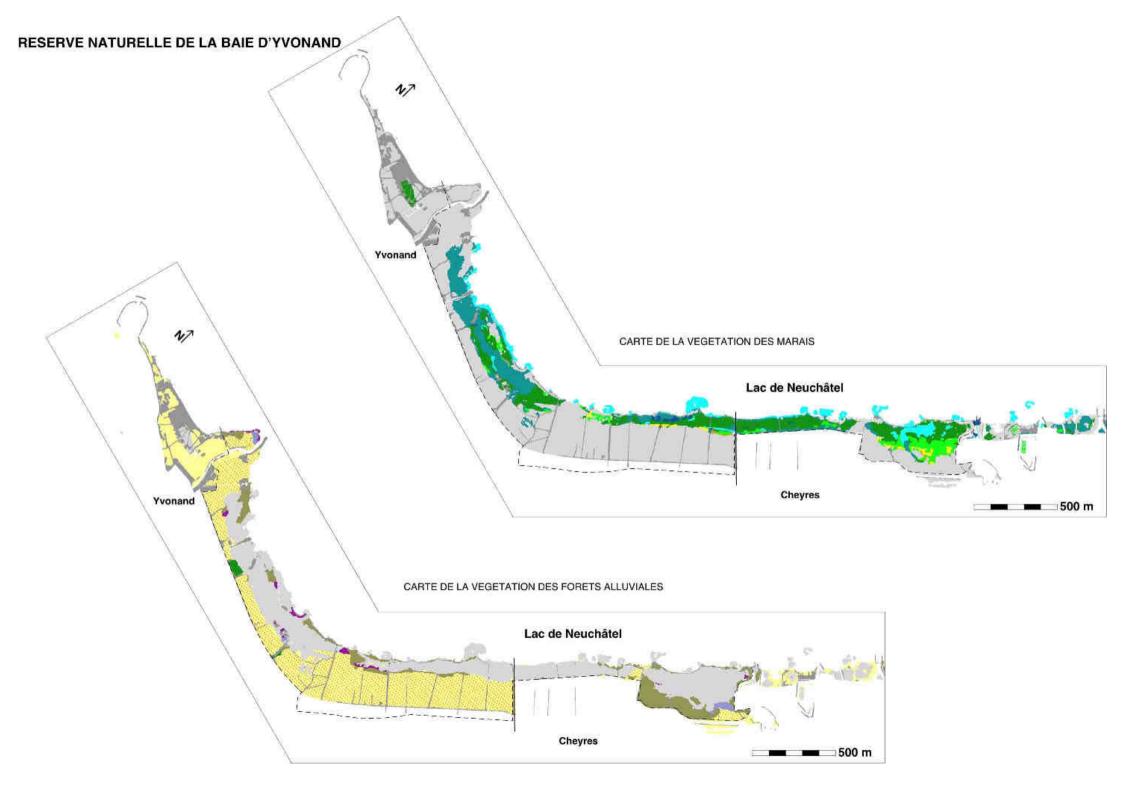
Mareis

RESERVE NATURELLE DES GREVES DE CHESEAUX

CARTE DE LA VEGETATION DES MARAIS

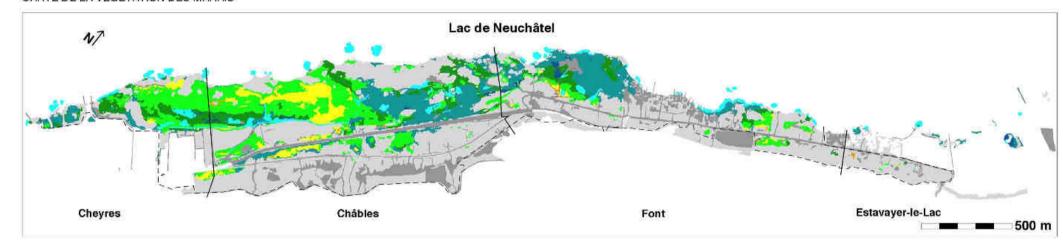


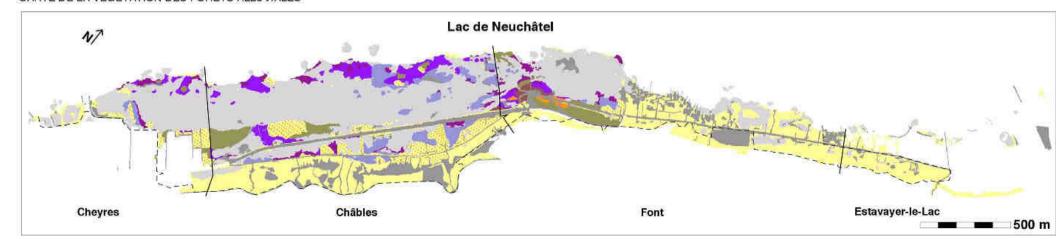




RESERVE NATURELLE DE CHEYRES

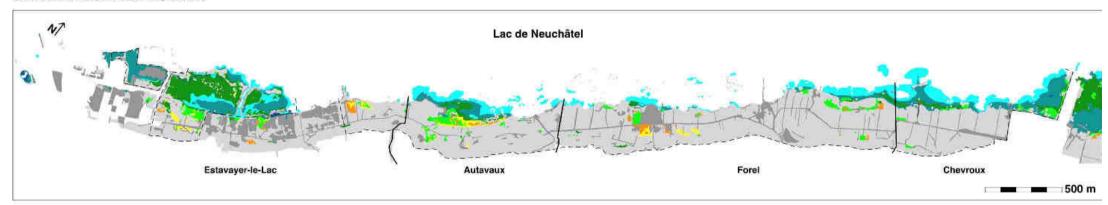
CARTE DE LA VEGETATION DES MARAIS

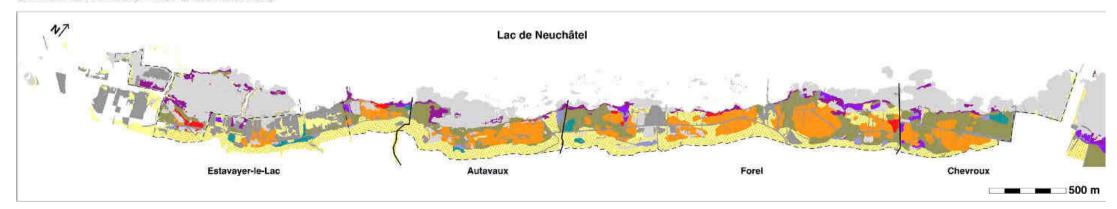




RESERVE NATURELLE DES GREVES DE LA CORBIERE

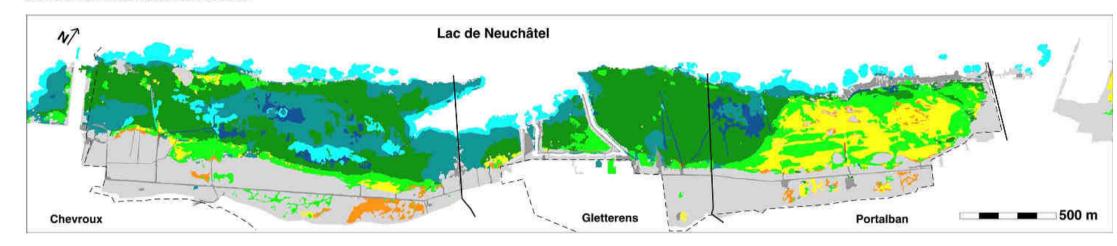
CARTE DE LA VEGETATION DES MARAIS

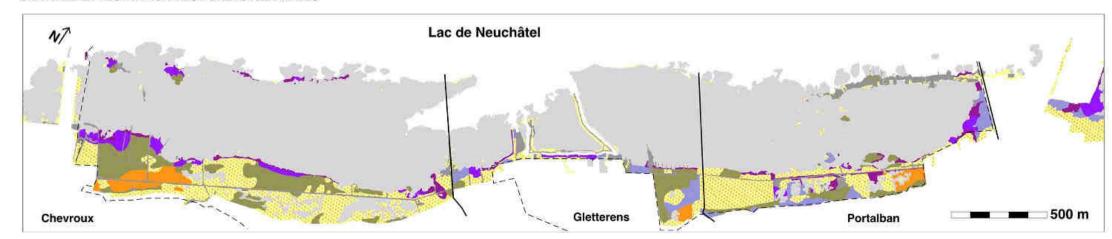




RESERVE NATURELLE DES GREVES D'OSTENDE

CARTE DE LA VEGETATION DES MARAIS





RESERVE NATURELLE DES GREVES DE LA MOTTE

CARTE DE LA VEGETATION DES MARAIS

