ONCFS

Inventaire botanique, phytosociologique et des habitats de la réserve du MASSEREAU

Claude Figureau
Botaniste consultant
15 avril 2010

Avant-propos

Tout d'abord je remercie Dominique Aribert pour la confiance qu'elle m'a témoignée en me confiant cet imposant travail de terrain.
Je remercie très largement Franck Latraube, Conservateur de la réserve pour tous les moments où son activité, lui a laissé suffisamment de temps pour m'accompagner sur le terrain. Mais aussi pour la fourniture des cartes qui ont largement facilité l'exploration et les relevés botaniques. Pour son dynamisme et ses grandes qualités scientifiques que j'ai pu largement apprécier lors de nos sorties. Je suis devenu d'un médiocre observateur d'oiseaux, à une meilleure compréhension de la faune ailée.
Je remercie Fabrice Normand, alors stagiaire, qui fut très souvent mon guide de terrain. Durant cette prospection j'ai beaucoup apprécié ses qualités humaines pour la main tendue sous les barbelés ou au passage des douves et scientifiques au travers de nos nombreuses discussions à la fois dans son domaine zoologique, mais aussi dans mon propre domaine de la botanique. Je garderai longtemps à l'esprit nos pérégrinations marécageuses en compagnie de Franck, Fabrice et de mademoiselle Charlyne Decraemere stagiaire avec laquelle nous avons partagé la découverte de la ciguë vireuse
Mes remerciements vont aussi au GIP Loire estuaire et particulièrement Christelle Lebot pour son aide précieuse dans le choix des publications concernant le Massereau et le Migron et pour les scans et photocopies d'un bon nombre de documents.
Enfin je terminerai par l'aide précieuse de mon ami Jan-Bernard Bouzillé pour la prise en main du logiciel JUIICE

Résumé

L'0ffice National de la Chasse et de la Faune Sauvage désireuse de gérer au mieux ses réserves de l'estuaire de la Loire a confié une étude floristique et phytosociologiques visant à définir des mosaïques des habitats présents sur la réserve.
La méthode phytosociologique stigmatise a été adoptée pour répondre à la demande d'inventaire floristique et des habitats.
Le traitement de données a été effectué manuellement comme c'était le cas dans les études antérieures ; mais il a aussi été adopté l'ordination numérique de données avec le logiciel JUICE.
Plusieurs cartographies sont proposées en fonction des données acquises. Enfin pour chaque habitat sont abordés des problématiques de gestion de la végétation.

1 Objectifs de l'étude

Par lettre de commande Dominique Aribert, ONCFS Bretagne - Pays de la Loire, proposait de réaliser l'inventaire floristique de la réserve du Massereau.
Par cette étude il était convenu de dresser l'inventaire des espèces par grands types de milieux.
Il était donc nécessaire de parcourir l'ensemble de la réserve, ce qui a permis de proposer une étude plus complète phytosociologique, permettant un classement quand cela a été possible des différents groupements végétaux rencontrés, La cartographie des groupements rencontrés, sera un précieux document pour les gestionnaires de la réserve.
Enfin il sera proposé pour chaque type de groupements des éléments de gestion pour une optimisation de la végétation.
La biodiversité fonctionnelle sera ainsi préservée au bénéfice de la faune qui la fréquente.

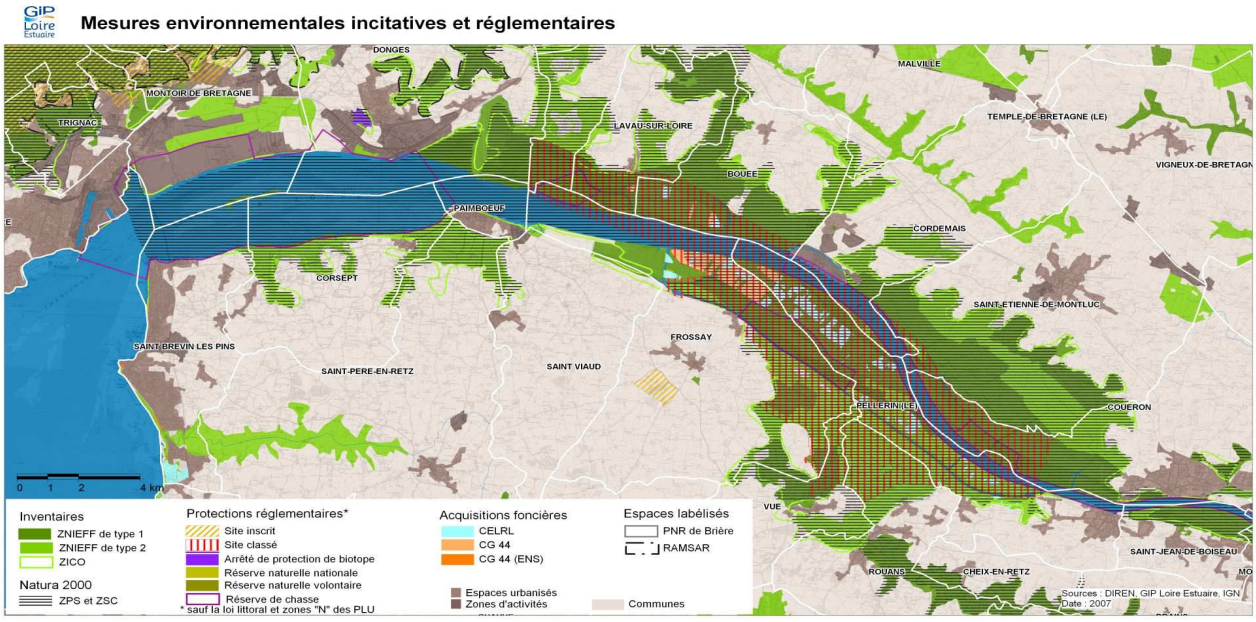
2 Quelques donnés de référence sur le Massereau

2.1 Aspects patrimoniaux et réglementaires

La totalité des textes officiels patrimoniaux et réglementaires sont parfaitement connus des gestionnaires de la réserve. Il n'apparaît donc pas opportun ici de passer en revue la totalité des textes qui s'appliquent sur la réserve. Mentionnons simplement que l'ensemble du Massereau est inclus dans la zone Natura 2000 estuaire(FR5200621)

Par contre, les aspects concernant la flore méritent ici d'être abordés. DUPONT P. dans son étude sur les plantes de valeur patrimoniale à la Loire et de ses s'annexes en Loire-Atlantique cite en 2007 une espèce protégée au niveau national dans les zones humides cartographiées de ce secteur (*Pulicaria vulgaris*) et une au niveau régional (*Trifolium michelianum*).
Une espèce protégée au niveau européen (convention de Berne) et absente en aval de Nantes, est présente dans les annexes des environs du Massereau (*Trapa natans*)
Sept espèces (*Apium graveolens, Butomus umbellatus, Caltha palustris, Cicuta virosa, trifolium ornithopodioïdes, Trifolium resupinatum, et Veronica anagalloides*) sont inscrites à la liste régionale indicative des espèces déterminantes. Certaines de ces espèces ont été observées dans le Massereau.

Dans les résultats, il sera fait mention des aspects patrimoniaux en référence au document rédigé en mars 2006 par le conservatoire botanique national de Brest, antenne des Pays de la Loire relative à la liste rouge de la flore vasculaire indigène rare et menacée de Loire Atlantique.



2.2 Données de référence sur la végétation

Les données sur la végétation sont parfois très fragmentaires. Cependant des travaux ont été menés sur la végétation de l'estuaire depuis de nombreuses années. On dispose d'un important travail de description de la flore de l'estuaire dans lequel les observations sont bien localisées mais malheureusement non cartographiées. Par ailleurs, ce travail n'intègre pas la notion de phytosociologie(Dupont 1978). C'est pourtant lui qui apporte la première référence détaillée, abondamment reprise et citée dans les études ultérieures. Ce travail permet ainsi de constater les évolutions qui se sont produites dans la répartition des espèces végétales de l'estuaire qui trouvent manifestement leur explication dans les modifications résultant notamment de l'augmentation de la salinité liée aux dragages du lit et aux aménagements de l'estuaire déjà bien amorcés et signalés par Dupont. Les apports de sel liés aux inondations, jouent un rôle bénéfique aux prairies en favorisant les espèces légèrement halophiles (*Alopercurus bulbosus*). Il décrit cependant un certain nombre de groupements sans pourtant en préciser le remplacement. Il cite notamment :

- Groupement à *Bolboschoienus maritimus* (Scirpe maritime)
- Groupement à *Phragmites australis*
- Groupement à *Phalaris arundinacea*
- Groupement de prairie halophile en aval de Paimboeuf
- Groupement de prairie mésophile à *Hordeum secalinum* et *Lolium perenne*
- Groupement de prairie a *Agrostis alba*, en en bordure de la Loire
- Groupement de prairie à *Polypogon monspeliensis*
- Groupement de prairie halophiles crées par le pâturage
- Groupement de prairie à *Trifolium michelianum*

- Groupement de prairie mésohygrophile envahies par *Juncus inflexus* ou *Juncus effusus* et a *Phalaris arundinacea*

Groupement hygrophiles de praires hygrophiles et marais voisin de la Loire

- Faciès typique à *Glyceria maxima*
- Faciès typique à *Juncus glaucus*
- Facies typique à *Phalaris arundinacea* avec des espèces dominantes : C*arex riparia, Carex otrubae, Typha angustifolia, Eleocharis palustris, Glyceria fluitans*

Végétation aquatiques

- Roselière à liseron
- Groupement à *Scirpus triquetrus*
- Groupement à *Scirpus sriatulus*
- Groupement à *Glyceria maxima*

Le Glycerietum domine, il est favorisé par le pâturage et ne tolère que très peu de sel. En divers points il se mélange à : *Carex riparia, Phalaris arundinacea, Alopecurus geniculatus, Glyceria fluitans, Alisma lanceolatum, Rumex conglomeratus, Ranunculus sceleratus*. À la marge des formations marécageuses on trouve des ceintures de *Juncus inflexus*
sur le Massereau précisément,
Il précise que ce site à de grandes étendues de prairie fauchée ou pâturée qu'il considère comme plus ou moins mal banales

Il propose aussi que la zone du Massereau, reste à l'écart de la fréquentation touristique, afin d'en constituer une réserve de gibier d'eau qui sera d'une grande importance.

Les fiches et inventaires Diren/Natura 2000 apportent des éléments. Par exemple, la cartographie associée, des habitats ou mosaïques d'habitats, établie sur la base de relevés de 2002 (Ouest-Aménagement 2003) donne des informations générales à l'échelle de

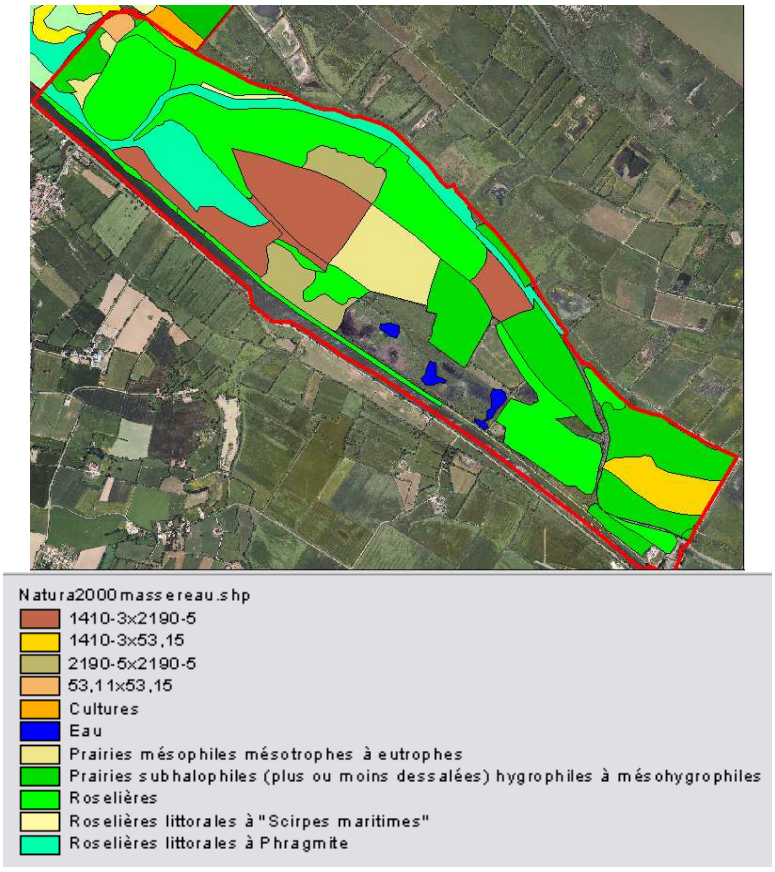
l'estuaire (14 507 hectares ont été cartographiés). Ces données renseignent sur les grands ensembles de végétation mais ne sont plus d'actualité. Cela représente cependant une base de référence habitat pour le rattachement des formations végétales dans lesquelles les relevés ont été établis.

Plus récemment, le GIP Loire estuaire a réalisé une étude portant sur l'état des lieux et l'évolution des roselières (Vanessa Abdat 2006). Nous n'avons pas retenue cette étude pour notre travail

Le référentiel typologique des habitats du Massif armoricain disponible sur le site du Conservatoire botanique National de Brest a été également utilisé, associé aux compétences des confrères de l'antenne des Pays de la Loire impliqués dans l'étude. Ce référentiel est lui-même basé sur le synsystème phytosociologique (glossaire).

Les données de terrain et la cartographie associée collectées dans le cadre cet inventaire va ainsi contribuer à compléter les connaissances et l'interprétation phytosociologique des milieux prospectés de l'estuaire, qui pour certains restent à préciser.

- Habitats cités pour le Massereau
- 1410-3 x 2190-5 (Roselières et roselières saumâtres)
- 1410-3 x 53,15 Prairies humides légèrement salées
- 2190-5 2190-5 Roselières et cariçaies dunaires
- 53-11 x 53-15 Roselière et Phalaridaie
- Praires mésophiles, mésotrophes à eutrophes
- Praires subhalophiles hygrophiles
- Roselières
- Roselières littorales à Scirpes
- Roselières littorales à Phragmites



Enfin dans un article récent, D. Aribert, H. Vengereau et J.-L. Potiron précisent (nov. 2007) sur le sujet de l'agro-pastoralisme de la conservation des milieux par la gestion traditionnelle des prairies du Massereau. Ses auteurs précisent qu'il y a une mosaïque d'habitats, que la forme dominante de prairie est hygro et mésohygrophiles inondables aux crues et fortes marées. Ces prairies ont une qualité fourragère indéniable et partage l'espace avec des roselières. Des mesures agro-environnemental sont en place pour contribuer à l'entretien des prairies naturelles tout en maintenant une série d'habitats. Pour favoriser le maintien de son habitat alimentaire pour les Anatidées et plus particulièrement pour la Sarcelle d'hiver (Anas crecca). Enfin contribuer à la sauvegarde d'une race bovine menacée : la vache nantaise bien adaptée au pâturage en zone humide.
Selon ses auteurs dans l'estuaire, il y aurait 17 000 ha de prairies ZPS. En raison de l'importance de l'avifaune à préserver.
Pour atteindre ces objectifs de maintien d'habitats les auteurs précisent qu'un troupeau de 40 bovins pâture sur 60 ha et pour les maintenir une stabulation élémentaire existe. Le fauchage est pratiqué sur 20 ha. Enfin pour lutter contre l'envasement des curages sont pratiquées dans les étiers et les douves

2.3 Protocole d'étude

2.3.1 Le choix de la méthode phytosociologique

La surface à couvrir étant considérable (± 400ha) et l'objectif étant d'avoir un inventaire exhaustif des espèces que nous avons couplé à un inventaire phytosociologique pour définir les habitats.

La phytosociologie est une branche des sciences botaniques qui consiste en l'étude descriptive et causale des associations végétales**.**

Les unités de base de la végétation d'un territoire sont les communautés végétales ou associations végétales. Le terme d'association végétale a été introduit par Flahaut et Schröter en 1910 (in Bouzillé, 2007) : «une association est une communauté végétale avec une composition floristique définie et une physionomie homogène qui se développe sur les mêmes conditions écologiques». Le rassemblement de végétations dont la composition floristique se ressemblent pour former des unités de stations abstraites est ainsi une méthode appropriée et facile à réaliser pour ne pas seulement classer la végétation, mais en plus pour caractériser indirectement les conditions écologiques d'un milieu.

Josias Braun-Blanquet, est l'initiateur de la Phytosociologie sigmatiste (Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine), et a posé le principe de la méthode phytosociologique.

Entre les espèces qui composent une association, certaines sont des indicateurs plus significatifs d'un type de végétation de ce milieu que d'autres. Pour la classification, la description d'un milieu, il est ainsi logique de choisir comme indicateurs les plantes qui ont un lien très étroit avec l'association et une amplitude écologique étroite. On les appelle «espèces caractéristiques ». Ces espèces « caractéristiques » jouent un rôle essentiel pour la classification hiérarchique des associations végétales. Une telle classification est estimée comme indispensable pour la comparaison typologie des associations végétales entre elles. Pour chaque parcelle nous avons effectué un relevé en fonction de l'homogénéité physionomique de la végétation.

2.3.2 Mise en œuvre de la méthode

2.3.2.1 L'étape analytique,

Elle consiste en la réalisation de relevés floristiques au sein d'unités de végétation. Cette étape de terrain doit mettre en œuvre une stratégie d'échantillonnage « ad hoc » et raisonner en fonction des objectifs retenus. On relève le taux de recouvrement total de la végétation, puis à chaque espèce est appliqué un coefficient d'abondance dominance :

Coefficients d'abondance-dominance :
5 : espèce recouvrant plus de 75 % de la surface du relevé.
4 : espèce recouvrant entre 50 et 75 % de la surface du relevé.
3 : espèce recouvrant entre 25 et 50 % de la surface du relevé.
2 : espèce recouvrant entre 15 et 25 %
1 : espèce recouvrant entre 5 et 15 %, il peut s'agir d'une espèce abondante et à dominance très faible ou peu abondante mais à dominance grande
+ : espèce recouvrant moins de 5 %
r : espèce très rare
i : espèce représentée par un individu isolé

2.3.2.2 L’étape synthétique,

Elle permet l’interprétation des relevés et vise à mettre en évidence les assemblages répétitifs d’espèces et à classer les relevés en fonction de leur ressemblance. Pour ce faire, la méthode des tableaux dans lesquels les relevés sont rassemblés et ordonnés manuellement a longtemps été la seule utilisée; elle est maintenant de plus en plus remplacée ou associée à des méthodes d’analyses numériques d’ordination et de classification. Les deux méthodes ont été utilisées. Les données ont été préparées à l’aide du logiciel Excel et les analyses statistiques réalisées avec le logiciel Juice (Tichy L. 2002).

2.3.3 Stratégie d’échantillonnage

Pour chaque parcelle visitée, il est effectué un relevé de végétation dans chaque zone de la parcelle présentant un aspect physiologiquement homogène. Chaque espèce relevée est assortie d’un coefficient d'abondance dominance.

La surface des relevés sur les grands espaces prairiaux et marécageux (roselières) a été effectuée sur 225 m². Une surface de 100 m² est attribuée aux végétations de moyenne importance, tandis qu’une surface de 25 m² a été dédiée aux petites surfaces. Ces surfaces sont très nettement supérieures aux recommandations des phytosociologues. Néanmoins, il fallait répondre à un inventaire floristique le plus exhaustif possible des espèces végétales de la réserve.
Pour passer d'un type de végétations à l'autre, il a été effectué des trajectoires en zigzag de manière à relever ces autres espèces de moindre importance en terme de représentativité au sein des communautés mais aussi en termes de population,
Les espèces relevées hors quadrat ont été ajouté en bas de liste lors des relevés, pour ne pas les intégrer à l'analyse, si cela pose un problème.
Chaque relevé a fait l'objet d'une saisie sous forme de fiches qui seront fournies en annexe.

3 Interprétations des relevés

La campagne de terrain s'est échelonnée sur juin, juillet et quelques jours de septembre 2008, puis à nouveau une journée en septembre 2009 pour parfaire certaines données concernant des Chenopodiacées qui n'avait pu être vue en 2008.

3.1 Analyses numériques des relevés floristiques :

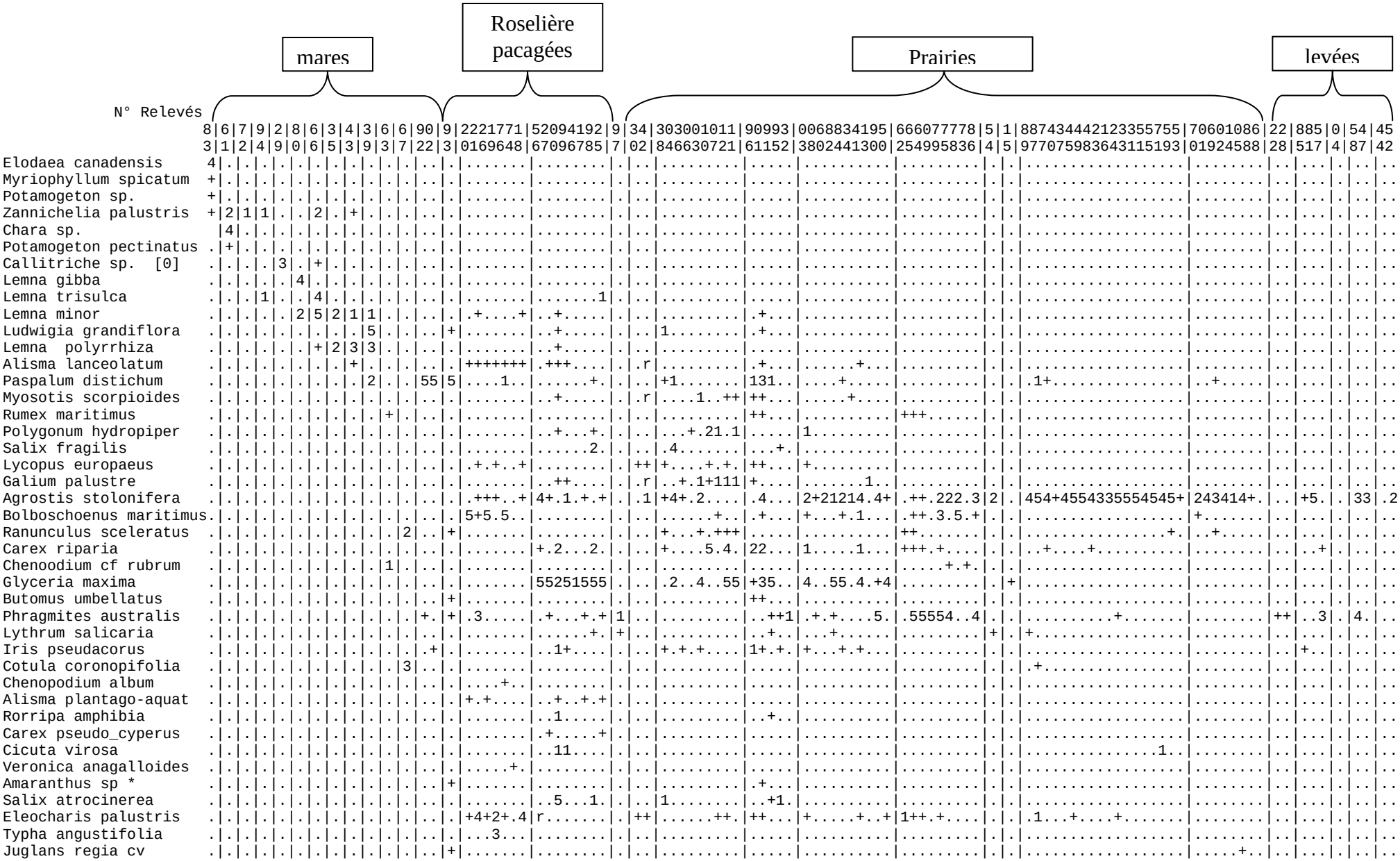
Ce travail sur les données a été effectué en deux temps :

- Dans un premier temps, une classification de l’ensemble des relevés effectué en 2008 (104) a été réalisée par la méthode Twinspan. Cette opération consiste à l'aide de ce logiciel d’effectuer une ordination et diagonalisation des relevés. Selon le nombre de séparateurs choisis dans le tableau on obtient une classification en regroupant les relevés selon leurs affinités
- Dans un deuxième temps, pour procéder à l'identification des relevés ils sont comparés à des références phytosociologiques mais aussi ont été raccordé lorsque cela était possible à la codification ou Corine biotope.

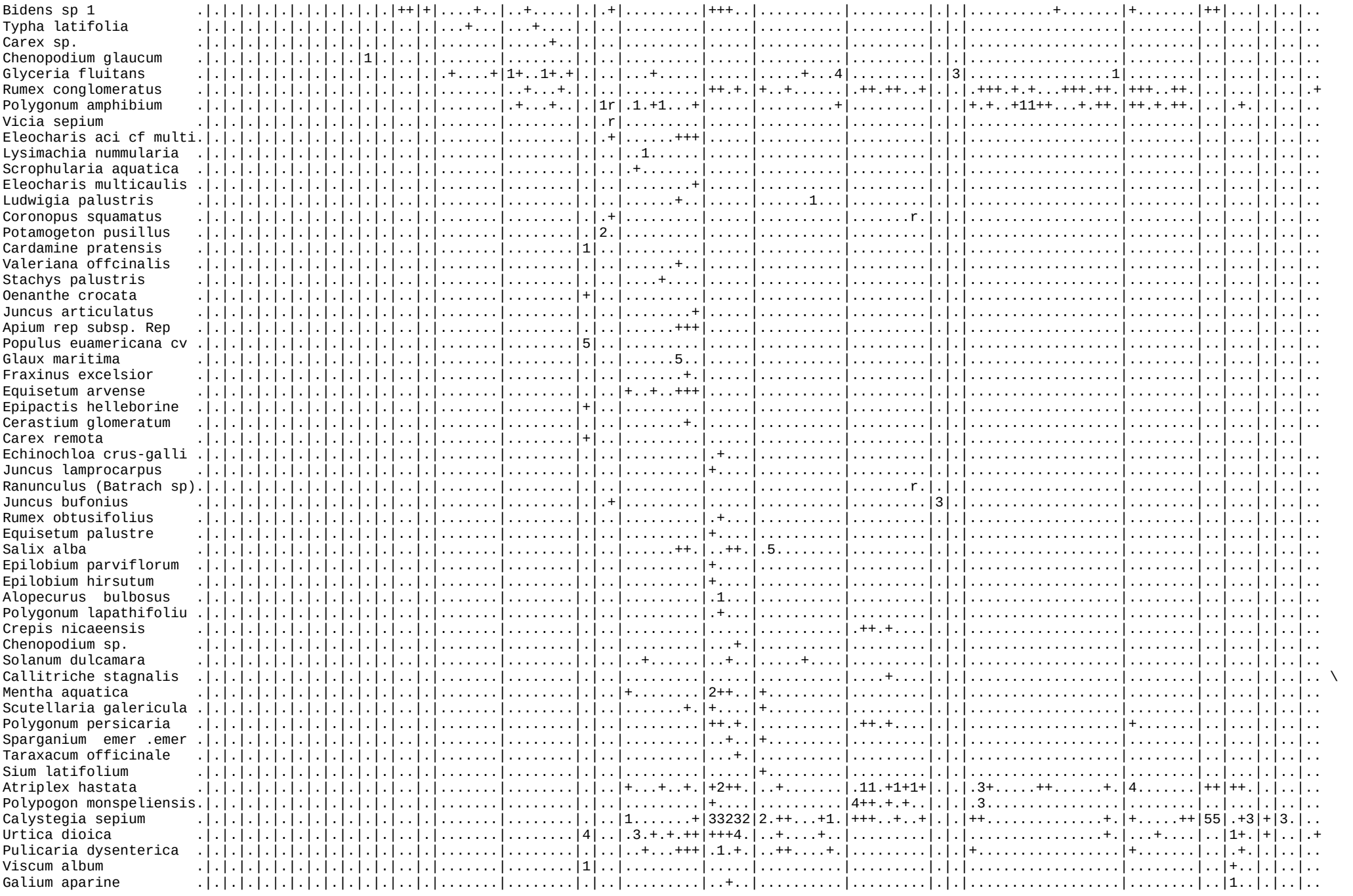
3.1.1 Classification par la méthode Twinspan

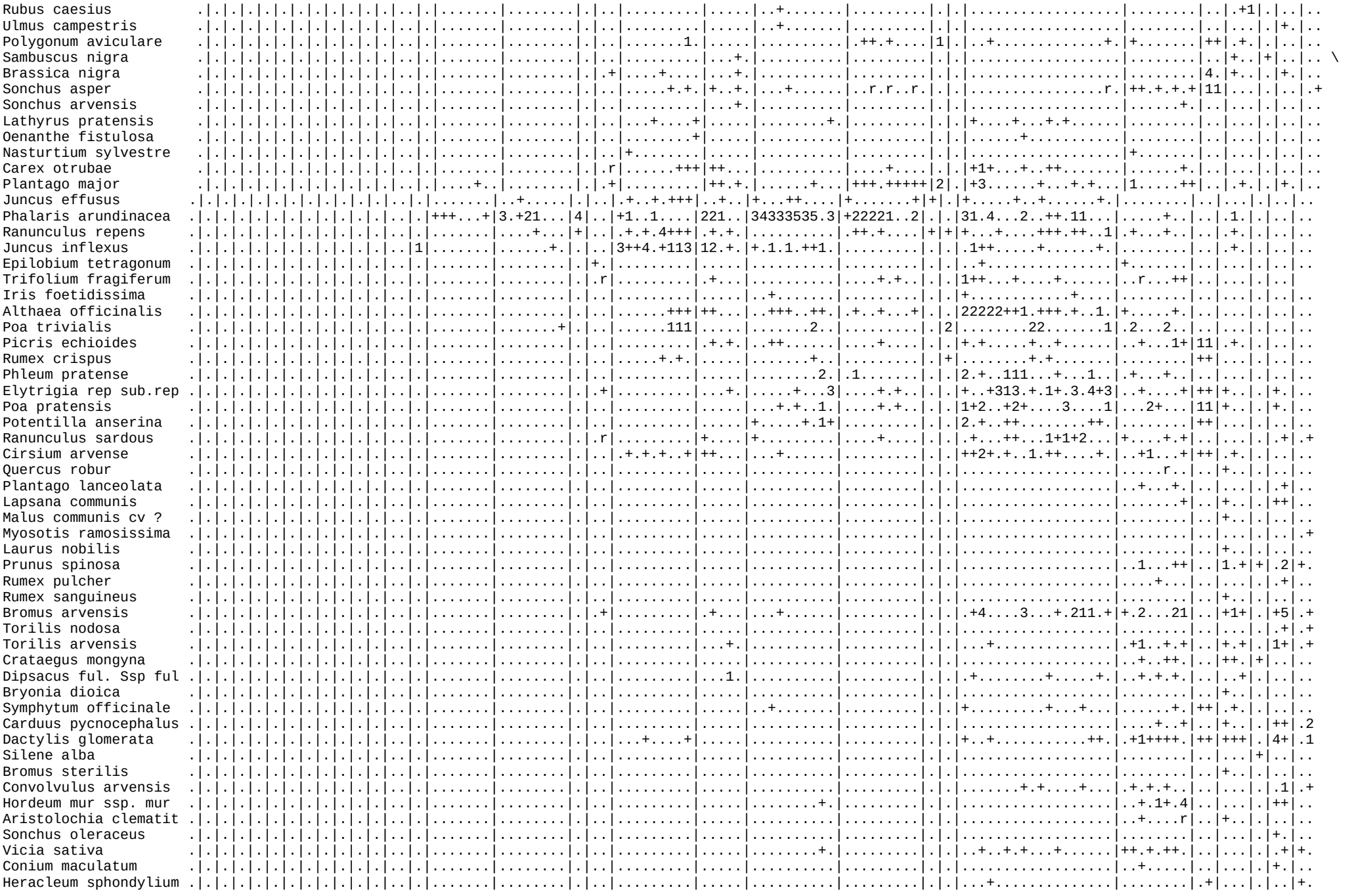
La méthode Twinspan permet de classer les relevés en comparant leurs compositions spécifiques tout en conservant une présentation sous forme de tableaux. Le tableau 6 ci-après présente le résultat de classement de l'ensemble des relevés des deux années issu de l'analyse

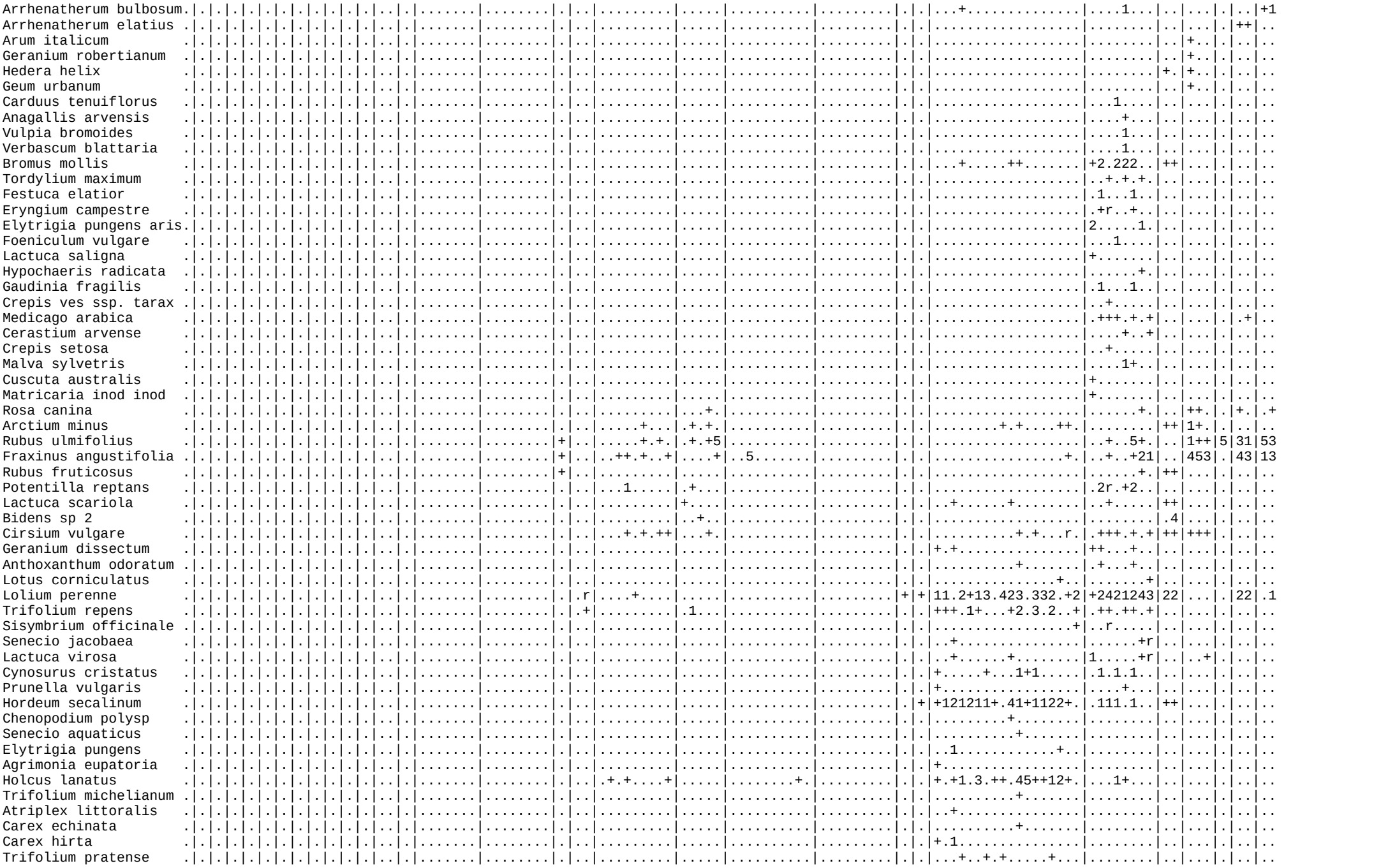
Table from relevés of the file: juice_tableau définit massereau.wct

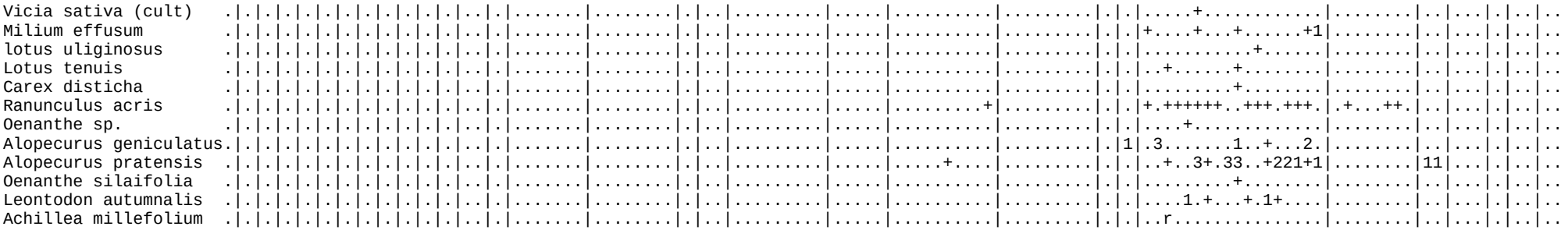


N° Relevés	8	6	7	9	2	8	6	3	4	3	6	6	90	9	2221771	52094192	9	34	303001011	90993	0068834195	666077778	5	1	887434442123355755	70601086	22	885	0	54	45
	3	1	2	4	9	0	6	5	3	9	3	7	22	3	0169648	67096785	7	02	846630721	61152	3802441300	254995836	4	5	9770759836431151 93	01924588	28	517	4	87	42
Elodaea canadensis	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriophyllum spicatum	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Zannichelia palustris	+	2	1	1	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chara sp.		4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Potamogeton pectinatus	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callitriche sp. [0]	.	.	.	.	3	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna gibba	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna trisulca	.	.	.	1	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna minor	.	.	.	.	2	5	2	1	1	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ludwigia grandiflora	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	+	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemna polyrrhiza	.	.	.	.	.	+	2	3	3	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alisma lanceolatum	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+++++	+	.	r	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Paspalum distichum	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	55	5	.	. . 1	.	.	.	+	1	.	131	.	.	.	+	.	.	1	+	.	.	.
Myosotis scorpioides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	r	.	. . 1	.	++	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Rumex maritimus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	++	.	.	.	+++	.	.	.	.	.	.	.
Polygonum hydropiper	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	. 21	. 1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
Salix fragilis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	4	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Lycopus europaeus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Galium palustre	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	++	.	.	r	.	+ . 1	111	+	.	.	.	1	.	.	.	.
Agrostis stolonifera	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	1	+	4	+ . 2	.	.	4	.	.	2	1	4	.	4	.	1
Bolboschoenus maritimus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	+	5	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ranunculus sceleratus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Carex riparia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	2	.	. 2	.	.	+	.	.	5	.	4	.	.	.	.
Chenoodium cf rubrum	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Glyceria maxima	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	55	25	15	55	.	. 2	. 4	.	55	+	35	.	.	4	.	55	.	4
Butomus umbellatus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Phragmites australis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	3	.	.	.	+	.	.	+	4	+	1	.	.	.	.	.	.	.
Lythrum salicaria	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Iris pseudacorus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Cotula coronopifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chenopodium album	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alisma plantago-aquat	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rorripa amphibia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex pseudo_cyperus	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cicuta virosa	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
Veronica anagalloides	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Amaranthus sp *	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Salix atrocinerea	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	1	.	.	1	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.
Eleocharis palustris	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	4	+	2	.	4	r	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
Typha angustifolia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Juglans regia cv	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

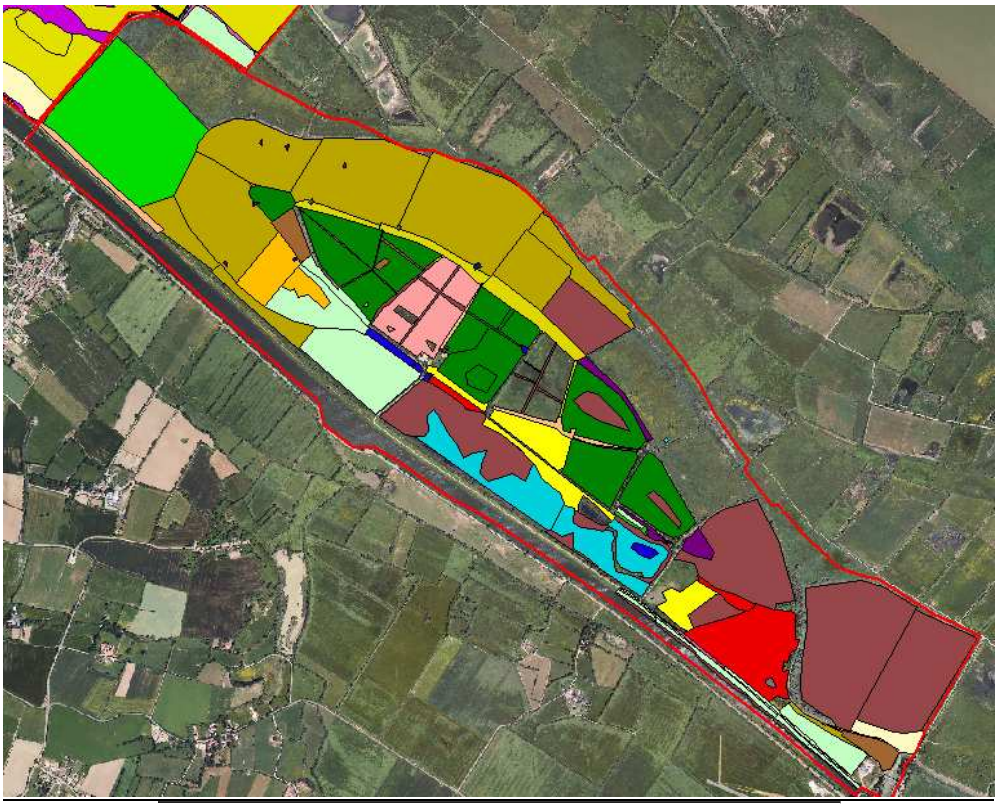

Bidens sp 1
Typha latifolia
Carex sp.
Chenopodium glaucum
Glyceria fluitans
Rumex conglomeratus
Polygonum amphibium
Vicia sepium
Eleocharis aci cf multi.
Lysimachia nummularia
Scrophularia aquatica
Eleocharis multicaulis
Ludwigia palustris
Coronopus squamatus
Potamogeton pusillus
Cardamine pratensis
Valeriana offcinalis
Stachys palustris
Oenanthe crocata
Juncus articulatus
Apium rep subsp. Rep
Populus euamericana cv
Glaux maritima
Fraxinus excelsior
Equisetum arvense
Epipactis helleborine
Cerastium glomeratum
Carex remota
Echinochloa crus-galli
Juncus lamprocarpus
Ranunculus (Batrach sp).
Juncus bufonius
Rumex obtusifolius
Equisetum palustre
Salix alba
Epilobium parviflorum
Epilobium hirsutum
Alopecurus bulbosus
Polygonum lapathifoliu
Crepis nicaeensis
Chenopodium sp.
Solanum dulcamara
Callitriche stagnalis
Mentha aquatica
Scutellaria galericula
Polygonum persicaria
Sparganium emer .emer
Taraxacum officinale
Sium latifolium
Atriplex hastata
Polypogon monspeliensis.
Calystegia sepium
Urtica dioica
Pulicaria dysenterica
Viscum album
Galium aparine


Rubus caesius
Ulmus campestris
Polygonum aviculare
Sambuscus nigra
Brassica nigra
Sonchus asper
Sonchus arvensis
Lathyrus pratensis
Oenanthe fistulosa
Nasturtium sylvestre
Carex otrubae
Plantago major
Juncus effusus
Phalaris arundinacea
Ranunculus repens
Juncus inflexus
Epilobium tetragonum
Trifolium fragiferum
Iris foetidissima
Althaea officinalis
Poa trivialis
Picris echioides
Rumex crispus
Phleum pratense
Elytrigia rep sub.rep
Poa pratensis
Potentilla anserina
Ranunculus sardous
Cirsium arvense
Quercus robur
Plantago lanceolata
Lapsana communis
Malus communis cv ?
Myosotis ramosissima
Laurus nobilis
Prunus spinosa
Rumex pulcher
Rumex sanguineus
Bromus arvensis
Torilis nodosa
Torilis arvensis
Crataegus mongyna
Dipsacus ful. Ssp ful
Bryonia dioica
Symphytum officinale
Carduus pycnocephalus
Dactylis glomerata
Silene alba
Bromus sterilis
Convolvulus arvensis
Hordeum mur ssp. mur
Aristolochia clematit
Sonchus oleraceus
Vicia sativa
Conium maculatum
Heracleum sphondylium

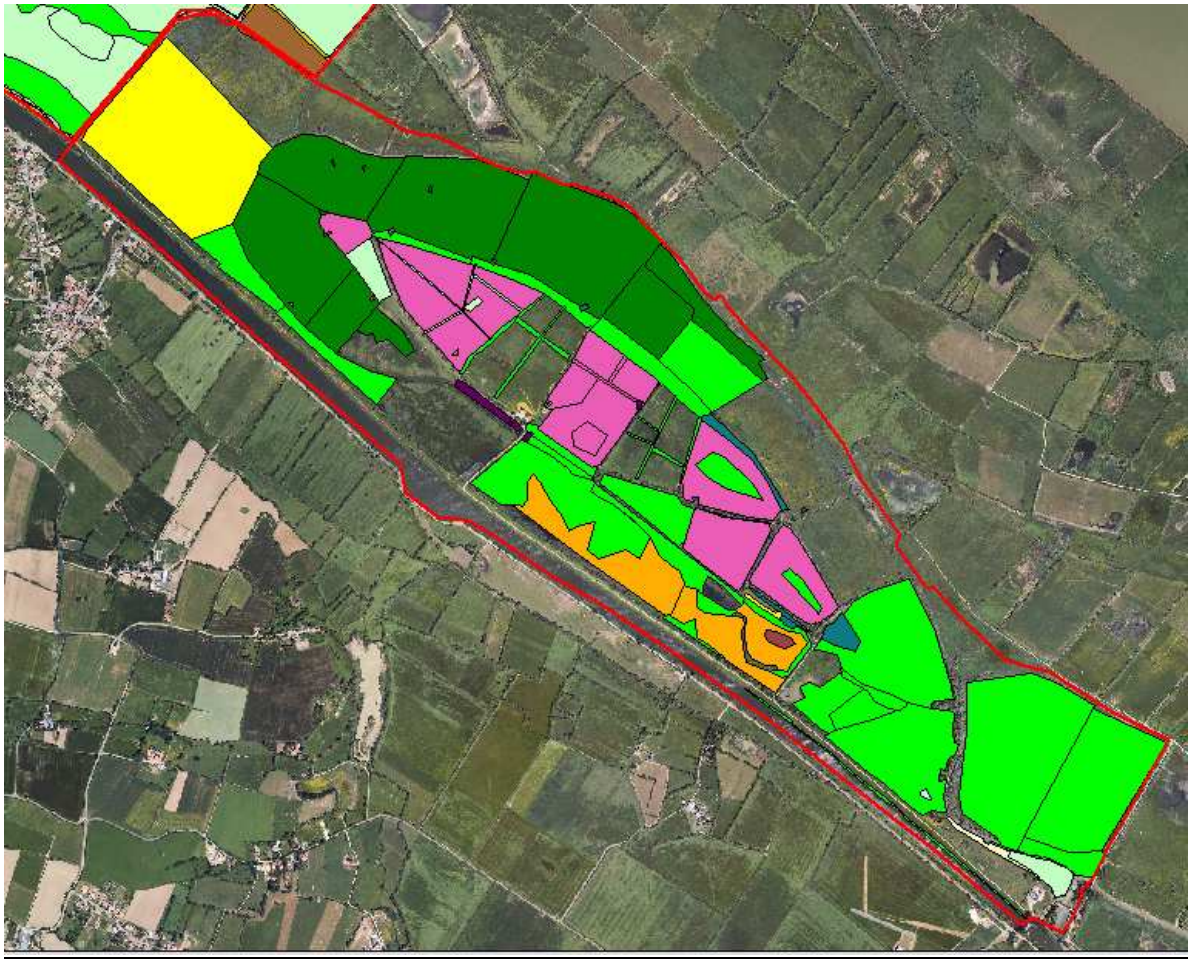

Arrhenatherum bulbosum
Arrhenatherum elatius
Arum italicum
Geranium robertianum
Hedera helix
Geum urbanum
Carduus tenuiflorus
Anagallis arvensis
Vulpia bromoides
Verbascum blattaria
Bromus mollis
Tordylium maximum
Festuca elatior
Eryngium campestre
Elytrigia pungens aris
Foeniculum vulgare
Lactuca saligna
Hypochaeris radicata
Gaudinia fragilis
Crepis ves ssp. tarax
Medicago arabica
Cerastium arvense
Crepis setosa
Malva sylvetris
Cuscuta australis
Matricaria inod inod
Rosa canina
Arctium minus
Rubus ulmifolius
Fraxinus angustifolia
Rubus fruticosus
Potentilla reptans
Lactuca scariola
Bidens sp 2
Cirsium vulgare
Geranium dissectum
Anthoxanthum odoratum
Lotus corniculatus
Lolium perenne
Trifolium repens
Sisymbrium officinale
Senecio jacobaea
Lactuca virosa
Cynosurus cristatus
Prunella vulgaris
Hordeum secalinum
Chenopodium polysp
Senecio aquaticus
Elytrigia pungens
Agrimonia eupatoria
Holcus lanatus
Trifolium michelianum
Atriplex littoralis
Carex echinata
Carex hirta
Trifolium pratense


Vicia sativa (cult)
Milium effusum
lotus uliginosus
Lotus tenuis
Carex disticha
Ranunculus acris
Oenanthe sp.
Alopecurus geniculatus
Alopecurus pratensis
Oenanthe silaifolia
Leontodon autumnalis
Achillea millefolium

Milieu


Réserve_migron_finalsept2007.shp
Etat_masse_eau_migron.shp
Chemin_piétiné_des_levées_
fossé
Fruticées_atlantiques_des_sols_pauvres_des_levées
Fruticées_atlantiques_ouvertes_des_sols_pauvres_des_l
Fruticées_atlantiques_ouvertes_des_sols_pauvres_des_levées
marais_à_Ruppia
mare
mare_communautés_des_sols_envasés
mare_à_eau_eutrophe
mare_méso_à_oligotrophe
Pelouses_à_Agrostide_stolonifère_et_Fétuque_faux_roseau
Prairie_mésophiles_
Prairie_pacagée_à_Agropyron
Prairies_humides_atlantiques_et_subatlantiques
Prairies_humides_pacagées
Prairies_humides_surpacagées
Roselière_à_Phalaris_arundinacea
roselière_à_Phalaris_arundinacea_pacagée
Roselière_à_Phalaris_arundinacea_pacagée
Roselière_à_Phalaris_arundinacea_pacagée_sous_boisement_
Roselière_à_Phragmites_australis_
Roselière_à_Phragmites_australis_pacagée
Roselière_basse_à_Eleocharis_palustris_
Roselière_subhalophile_pacagée
Roselière_subhalophile_pacagées
Roselière subhalophile sur pacagée
Roselières_à_grands_Carex_pacagée_
Roselières_à_grands_Carex_pacagée_
Roselières_à_Phragmites
Roselières_à_Phragmites_australis
Roselières_à_Phragmites_australis_fortement_pacagées
Roselières_à_Phragmites_australis_pacagées
Roselières_à_Phragmites_pacagée

Habitat initial

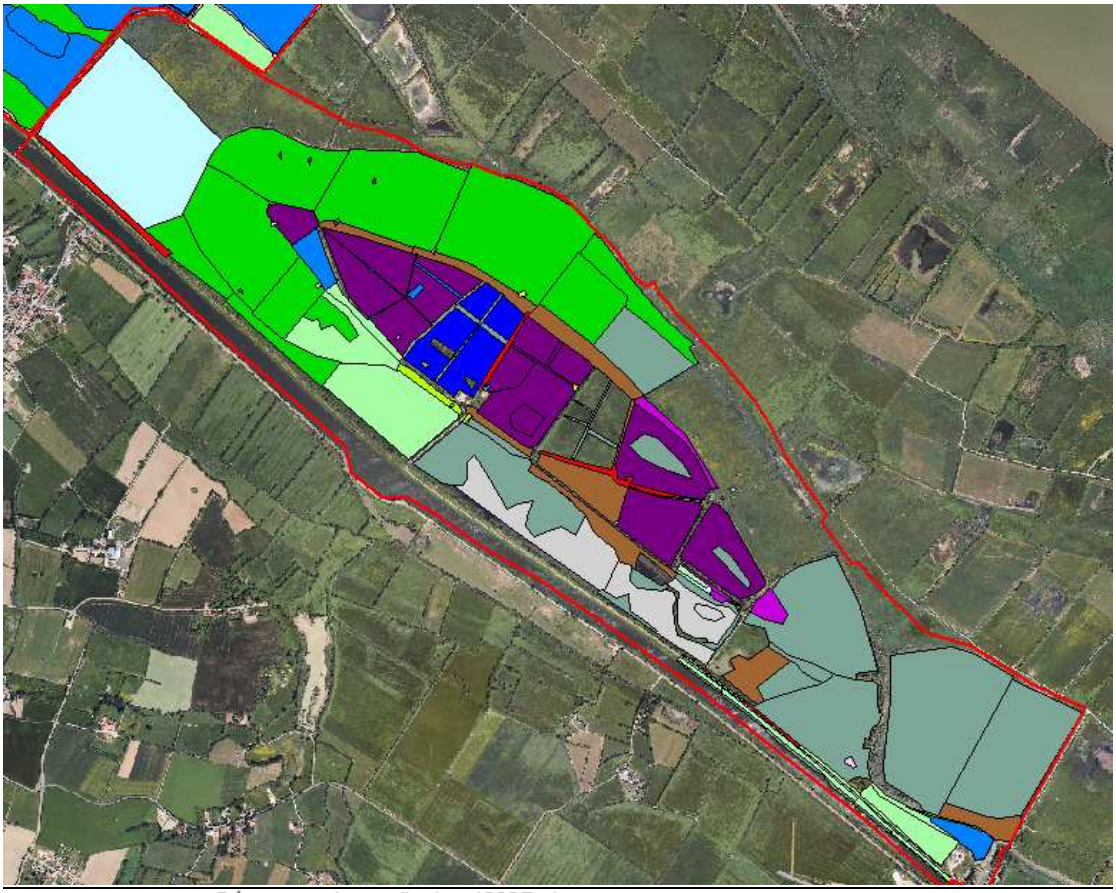


Reserve_massereau.shp

Bota_massereau_migron.shp

- Agropyrion_pungentis
- Agropyron-Rumicion
- Bidentiton_tripartitae
- Bromion_racemosi
- Bromion_rcemosi
- Caricion_gracilis
- Charion_vulgaris
- Cynosurion_cristati
- Dauco_carotae-Melilotion_albi_
- Lemnion_minoris
- oenanthion_aquaticae
- Oenanthion_aquaticae
- Phragmitaie_
- Phragmition_australis
- Polygonion_arenastri_
- Potamion_pectinati
- Potentillon_anserinae
- Pruno_spinosae-Rubion_raddulae
- Ruppion_maritimae
- Scirpion_compacti
- Vegetation_a_Phalaris_arundinace
- Zannichellion_pedicellatae

Formations


Réserve_migron_finalsept2007.shp
Reserve_massereau.shp
Bota_massereau_migron.shp
Agropyraie_subhalophile
Association_des_sols_fortement_pietines
Caritaies_a_Carex_riparia
Communautees_a_joncs_fleuris
Communautes_fauchees_atlantiques_a_precontinentales,_surt
Communautes_pietinees_et_paturees
Fruticees_atlantiques_Prunus_spinosa_et_Rubus_frutic
Fruticees_atlantiques_Prunus_spinosa_et_Rubus_fruticosus
Groupements_euro-siberiens_annuels_des_vases_fluviatiles
Herbiers_saumatres_submerges_a_Ruppia_maritima
Pelouses_inondees_a_Agrostis_stolonifera,
Phragmitaie
Phragmitaie_
Prairies_permanentes
Roselieres_a_Phragmites_pacagee
tapis_de_Zannichelia_pedicellata
Tapis_immerges_de_Characees
Typhaie
Vegetation_a_Eleocharis_palustris
Vegetation_a_Glyceria_maxima
Vegetation_a_Phalaris_arundinacea_
Vegetation_a_phragmites
Vegetation_a_Scirpe_halophile
Vegetation_des_rivieres_eutrophes
vegetation_prairiales_des_sols_engorges
Vegetations_enracinees_immergees

3.1.2 Analyse de la végétation

L'interprétation des relevés est rendu difficile par la gestion agronomique qui est faite des habitats naturels sous-jacents et parfois fortement transformés principalement par le pâturage.

Suite à la marée noire qui s'est produite dans l'estuaire en mars 2008, une partie des prairies de pâturage de la Maréchale a été soustraite au pâturage jusqu'au début août 2008. Cela a eu pour conséquence le retour rapide en quelques mois de l'habitat initial pour certaines prairies à Agrostis, Elles sont reconstituées en quelques mois en pré-salé à Aster maritime où ces dernières étaient particulièrement denses. En d'autres points c'est la roselière à Scirpe maritime qui a repris le dessus avec une population aussi dense que s'il ne s'était rien produit. Enfin les roselières à Phragmites, elle aussi se sont totalement reconstituées en quelques mois.(Poncet & Figureau inédit ou comm. pers.)

Pour ces raisons trois types de cartes ont été éditées.

- Carte des formations végétales initiales c'est à dire sous jacente mais pas forcément représentatives parce que contraintes par la pression agricole, donc en régression (mares, prairies, roselières etc.…)
- Carte de l'habitat actuel, celui qui est visible et dominant sous forme d'alliance
- Carte des communautés si elles sont rattachables avec leur code Corinne biotope quand il a été possible d'en attribuer un.

3.1.3 Les mares

Les mares sont réparties en différents points des prairies, elles ont été creusées et sont généralement entourées sur plusieurs côtés d'un bourrelet de vase sèche qui évolue sous forme de friche eutrophe et parfois même vers dès fourrés à ronce.
Huit d'entre elles ont été inventoriés
La diagonalisation des relevés laisse apparaître des situations d'habitats très différents.

Une mare (R71) à une végétation enracinée à *Elodaea canadensis* (CB 22.431).
Une autre mare (R53) est colonisée par un tapis immergé de Chara sp. Appartenant au Carion vulgarsi (CB 22.12&22.15) x 22.44.
Deux autres (R63 & 81) sont des mares eutrophes du Zannichelietum palustre (CB 22.13 x 22.42)
La mare R23 est colonisés par une *Callitriche sp.* Et n'a pu être pour faute de détermination rattachée à un habitat précis.
La mare R69 est rattachée au *Lemnetum gibbae* (CB 24.44 x (24.14&24.15)
Quant au R70B il s'agit d'une fosse en eau permanente rattachée au *Lemnetum trisulcae* (CB 22.411)
Trois relevés (R29, R36 et R32) font partis du *Spirodeletum polyrhizae* (CB(22.12&22.13) x 22.42) Le relevé (R32) qui appartient au même groupement végétale, est envahi par *Jussieua grandiflora.*

Les bordures asséchées des étangs en période estivale sont colonisées par des communautés des sols envasés (R55) est classé dans ? *le Polygono brittingeri-Chenopodietum rubri* (CB 24.52)

3.1.4 Les roselières

Une grande partie des roselières sont pâturées. Que ce soit des roselières à Scirpes maritimes plus ou moins subhalophiles ou des roselières à milieu doux appartenant aux différents faciès.

3.1.4.1 Les phalaridaies

8 relevés concernent des roselières à *Phalaris arundinacea*.
Sur ces huit relevés de Phalaridaies, 3 sont plus ou moins boisées. Une parcelle (relevéR84) a été transformée en peupleraie. (CB 83.3211)
Une autre petite parcelle (relevé R52) est une jeune frênaie qui a été conservée pour servir d'abri estival au bétail (CB 53.16). Elle est une extension des frênes de la levée qui la domine
Une saulaie à *Salix atrocinerea* (Saule roux) clairsemée a été identifiée comme un véritable habitat de phalaridaie malgré la présence éparse des saules. (*Phalaridetum arundinaceae* - CB 53.16)
Trois relevés concernent de véritables phalaridaie (CB 53.16)
Deux de ces phalaridaie ont une pratique de pacage suffisamment forte pour faire régresser la roselière à Phalaris en une prairie à *Agrostis stolonifera* où cette dernière devient dominante (CB 37.). C'est un stade recherché par les éleveurs.

3.1.4.2 Les Phragmitaies

Elles occupent une place prépondérante dans l'ensemble de la végétation du Massereau, puisque 44 relevés leur ont été consacrés. Cependant ce ne sont pas moins de 8 faciès de roselières qui ont été rencontrées sur le Massereau. Les roselières Sud Halophiles sont aussi intégrées dans les Phragmitaies

3.1.4.2.1 **Les roselières à *Phragmites australis* (Phragmitetum)**

Elles n'occupent pas une place prépondérante dans l'ensemble des roselières rencontrées. Seulement 8 relevés leur ont été consacrés. Malgré tout en termes de surface elles restent une des roselières majeures du Massereau, les relevés R9, 56, 68, 65, 74, 56B, 78 et 26 appartiennent à cette catégorie et se retrouvent dans Corinne Biotope sous le code 53.11.

3.1.4.2.2 ***Les roselières à Glyceria maxima (Glycerietum maximae)***

Ce ne sont pas moins de 18 relevés qui sont consacrés à ce faciès végétal. Selon Dupont (78), ce faciès serait favorisé par le pâturage. À partir d'autres observations, nous constatons au contraire que le pâturage aurait tendance à venir transformer ce faciès en prairies à *Agrostis stolonifera*, lorsque le pâturage est suffisamment intensif. Deux relevés en attestent (R34, R88) où la représentation de Agrostis stolonifera peut atteindre les 100 %. Deux d'entre elles (R88 & R79) sont très largement concurrencées par une espèce envahissante : *Paspalum distichum*, graminée tropicale d'Amérique, qui se répand très largement dans nos régions marécageuses y compris sur les bords de la Loire en amont. Il est rattaché au code Corine biotope 53.15.

3.1.4.2.3 *Les roselières à Bolboschoenus maritimus (Scirpion compacti)*

Il n'y a que cinq relevés (R66, 7, 18C, 22 & 67) qui y sont consacré, elles sont donc de moins grande importance au sein du Massereau. Cela s'explique par l'éloignement de la Loire, mais aussi par la présence de l'ancienne île qui est protégé des débordements de la Loire par des levées. Toutes ces roselières sont pacagées et sont donc sous-jacentes à la prairie à *Agrostis stolonifera*, mais cet état initial reste identifiable grâce à la présence constante et avec des coefficients d'abondance-dominance pour *Bolboschoenus maritimus* qui sont de bons indicateurs. R66 et 67 sont envahis par *Paspalum distichum*

3.1.4.2.4 *Les roselières à grands Carex (Caricetum vulpinae-ripariae)*

Un seul relevé (R10) est consacré à cette formation, ce qui ne veut pas dire qu'il n'y a pas d'autres lieux et habitats humides, mais dans ce cas ils ne sont pas significatifs de cette communauté. Code Corine biotope 52.213

3.1.4.2.5 *Les communuatées à Jonc fleuri (Oenanthion aquaticae)*

La survie de cet habitat dans le Massereau est fort compromis. Un seul relevé (R80B) lui est consacré, car la station est aujourd'hui réduite. La cause principale de la disparition de cet habitat est l'envahissement total par le *Paspalum distichum* Code Corine biotope 54.

3.1.4.2.6 *Les roselières à Typha (Typhetum angustifoliae)*

Sur les deux typhaies observées (R64 & R18B) une seule est vraiment identifiable et rattachée au *Typhetum angustifoliae* (R18B) Code Corinne biotope 53.13

3.1.4.2.7 *Les roselières Eleocharis palustris (Scirpo-Phragmitetum)*

Située en dépression humide au sein d'une prairie, un seul relevé a été consacré à cet habitat (R18D). Il correspond au code Corine biotope 53.11

3.1.4.2.8 *Les roselières non identifiables*

Deux roselières R18A & R54 sont à des stades dynamiques difficiles à rattacher à un habitat précis

3.1.4.3 Les prairies

3.1.4.3.1 *Les pâturages méso- hygrophiles,*

En raison de leur composition floristique et du classement Juice ils sont conférés au *Lolio perennis-Cynosuretum cristati,* les relevés R20,35, 21, 60, 2, 14, 5, 76, 59, 19 22B y sont rattachés. Ils correspondent au code Corine biotope 38.111

3.1.4.3.2 *Les prairies à Agrostis stolonifera,*

Le pâturage des roselières lorsqu'il est suffisamment intensif conduit à une forme de prairie où l'*Agrostis stolonifera* est totalement dominant avec un recouvrement toujours proche de 100 %. Il constitue pour les éleveurs un optimum dans ces milieux pour leur élevage. Bon nombre de relevés sont rattachés à cette forme de prairie : ce sont les R18C, 22, 88, 30, 38, 42, 41, 16, 21, 27, 25, 44, 47, 62, 46, 61, cette formation étant un peu spécifique à cette situation estuarienne il ne correspond pas à un code Corine biotope précis cependant on peut le rattacher aux codes 37 des prairies humides

3.1.4.3.3 ***Les communautés piétinées et pâturées,***

Quelques relevés de prairies pâturées, R77, 75, 76B, fortement piétinées sont à rattacher au *Rumici crispi -Alopecuretum geniculati* code Corine biotope 37.2

3.1.4.4 Les levées

3.1.4.4.1 ***Les fruticées ,***

L'île du Massereau et une partie de la réserve est enfermée dans une série de levées destinées à maîtriser la pénétration de l'eau pendant les crues ou les fortes marées. Ces levées sont constituées de vases limoneuses et sont mésophiles, mais deviennent très sèches en été. Le frêne en est l'arbre dominant, souvent planté et conduit en têtard pour la production de bois. Il offre un couvert médiocre, favorable au développement d'une végétation de sous étage lorsqu'il n'est pâturé qu'on peut rattacher aux fourré à Prunellier. C'est le cas de R4 rattaché à CB 36,8112

3.1.4.4.2 **Les friches herbacées**

Les levées plus ou moins pâturées sont à classer dans le code Corine biotope 87.2

4 Gestion des habitats

4.1 Les espèces envahissantes

4.1.1 Les habitats envahis par *Paspalum distichum*,

Cette espèce se retrouve dans plusieurs habitats humides à très humide, Elle peut faire de gros dégâts en particulier dans les habitats très humides en eau peu profonde. C'est le cas dans la remise aux anatidés qui aujourd'hui est presque totalement envahie par un tapis très épais de *Paspalum distichum*. En juillet l'eau est peu profonde moins de 40 cm et devient donc très favorable à la prolifération de cette espèce. Apparemment elle n'a pas de prédateur. Les animaux domestiques (vaches) ne semblent pas avoir une appétence forte pour cette espèce. Il faudrait avec l'aide de scientifiques expérimentés d'appliquer un surpâturage par des bovins rustiques tel que le Hightland Cattle.

4.1.2 Les habitats envahis par *Jussieua grandiflora*,

Quelques mares et fossés sont aujourd'hui colonisées par cette espèce. De nombreux travaux dans la région avec l'aide du DREAL ont été réalisés pour essayer de contrôler sa prolifération. Les gestionnaires devront se rapprocher de cet organisme pour mettre en place des chantiers d'arrachage et d'enfouissement . Il devient indispensable de juguler cette espèce avant qu'elle ne colonise tous les espaces d'eau libre non salée du Massereau

4.2 Gestion des habitats

4.2.1 Les roselières non pâturées,

Il reste encore sur le Massereau d'assez belles surfaces de roselières,. En termes de gestion il faut s'assurer que ces surfaces se maintiennent et ne fassent pas l'objet de mises en pâture ou en fauchage, ce qui modifierait fondamentalement le fonctionnement de cette réserve principalement pour la faune ornithologique.

4.2.2 Les roselières pâturées,

Des surfaces considérables ne sont consacrées aux pâturages principalement des Glycéraies. Selon Dupont se sont celles mise en pâture qui favoriseraient le développement des Glycéraies. A priori, on observe parfaitement que le pâturage est un frein véritable au développement de l'espèce, et que très vite se développe une prairie à *Agrostis stolonifera*. Évidemment cette dernière est nettement plus pauvre du point de vue de la biodiversité. En effet la prairie à *Agrostis stolonifera* est maintenue très rase et est du coup très peu favorable à l'entomofaune par exemple. Il faut donc là aussi trouver un équilibre au sein de la réserve entre les prairies pâturées (60ha) et les prairies fauchés (40ha).

4.2.3 Les roselières fauchées.

Un certain nombre de parcelles de roselières font l'objet de fauche estivale. Ce qui réduit évidemment la croissance du roseau en limitant l'apport organique annuel et constituent des roselières de plus faible hauteur. Par contre elle favorise une meilleure diversité au sein de la roselière du fait d'une diminution des apports nutritionnels. Il est donc intéressant pour la flore de maintenir des parcelles de roselières fauchées

4.2.4 Les prairies pâturées.

Le maintien du pâturage extensif permet de maintenir différent gradient de prairie, allant de la prairie hygrophile à Agrostis stolonifera à la prairie méso-hygrophile à ray grass où les prairies méso-hydrophile à *Cynosurus cristatus* et ces différentes variantes. Là encore pour le gestionnaire il faudra suivre de près l'évolution des parcelles et des pratiques qui s'y rapportent

4.2.5 Les prairies fauchées.

Un suivi apparemment est mis en place par le gestionnaire de la réserve pour l'évolution des pratiques dans le cadre de la réserve. Il faudrait s'intéresser particulièrement aux matériels de fauche. En effet les faucheuses modernes qui sont dotés de disques tournent à 3000 tours et jupe pour éviter les projections est un piège mortel pour la communauté faunistique. Ce type de matériel est très performant par la puissance qu'ils développent et les capacités de largeur de fauche. Son efficacité est intéressante dans le cas d'une exploitation agricole intensive, elle est cependant à proscrire au sein d'une réserve.

4.2.6 Les mares et fossés en eau.

Toutes les mares et bien souvent les fossés ont été creusés, ou curés sur un modèle identique. Il serait bon dans un programme de restauration du marais que tous creusements ou curages fassent l'objet d'une réflexion visant à étaler soigneusement sur une grande surface le produit du creusement, pour éviter que des buttes soient réalisées autour de ces systèmes hydrauliques. Ces dernières étant favorables au développement d'une flore de friches qui a une tendance à se répandre sur la base des levées mais aussi se retrouvent sur les zones de pâturage fortement poinçonnées.

4.2.7 Les levées.

Sur ces dernières il serait bon de reprendre systématiquement tous les frênes là où il est encore possible de restaurer les arbres en têtard, comme cela était pratiqué systématiquement par le passé pour la fourniture de bois. De plus cette production de bois aurait un intérêt économique et écologique, cette production pouvant faire l'objet d'un commerce local. L'abandon de ces pratiques sur les frênes risques à court et moyens termes de foire la disparition de ces magnifiques arbres. En effet bon nombre d'entre eux ont le tronc creux, et le fait de laisser se développer et d'imposantes perches verticales mettent en péril l'arbre par écartèlement. D'ailleurs des exemples existent sur la réserve.

5 Bibliographie

Abdat, A., 2006. Un groupement végétal représentatif de l'estuaire de la Loire, Les roselières : état des lieux et évolution, Master 2 Ecologie, Biodiversité, Evolution, Université Paris XI – Orsay.GIP Loire Estuaire, Université Paris sud 11, Université Pierre & Marie Curie, 42 pp.

Andreu-Boussut, V., 1999. Ile de la Maréchale (Loire-Atlantique) Etat des lieux 1999, Bilans hydrosédimentaire et floristique, Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres, Maîtrise Science de l'Environnement, Université de Bretagne occidentale (UBO), mention Environnement littoral, 40 pp.

Bonnier, G., Douin, R., 1990. La grande flore illustrée, France, Suisse, Belgique, Edit : Belin Paris.

Boutelier, P., 1979. Le rôle des roselières dans l'estuaire de la Loire, thèse de Doctorat de 3ème cycle, Géologie appliquée, Université de Nantes, Institut des sciences de la nature, Département des sciences de la terre**.** 127pp. + annexes.

Bouzillé, J.-B., 2007. Gestion des habitats naturels et biodiversité, Lavoisier – tec & Doc Paris, 331 pp.

De Foucault, B., 1986. Petit manuel d'initiation à la phytosociologie sigmatiste. Mémoire n°1 *Soc.Linn.du Nord de la France*, Amiens, 25 pp.

Duchaufour, Ph., 1988. Abrégé de Pédologie 2ème édition, Masson, Paris 1984,1988, 216pp.

Lacroix, P. Le Bail, J., 2001. Conservatoire Botanique National de Brest *Antenne régionale des Pays de la Loire,* Mise en évidence d'habitats d'intérêt communautaire sur le site d'aménagement du complexe portuaire de Donges-EST Loire atlantique,14p.

Des Abbayes, H., Claustres, G., Corillion, R. & Dupont P., 1971. Flore et végétation du massif armoricain, T., 1 flore vasculaire, edit : Presse universitaire de Bretagne, Saint Brieuc.

Dupont, P., 1962. La flore atlantique européenne, introduction à l'étude du secteur ibéro-atlantique – Toulouse – Faculté des Sciences.

Dupont, P., 1978. Etude générale d'environnement de l'estuaire de la Loire (contrat O.R.E.A.M.). La végétation des zones humides bordant l'estuaire de la Loire. UER des sciences de la nature. Laboratoire d'écologie et de phytogéographie, université de Nantes, 250 pp.

Dupont, P., 2001. *Atlas Floristique de la Loire atlantique et de la Vendée,* Edition Siloë, CBN Brest, S.S.N.O.F.

Fournier, P., 1961. Les 4 flores de France, edit ; Paul Lechevallier, Paris.

GIP Loire Estuaire, 2006. Les milieux **:** Présence des espèces protégées dans la couverture végétale, Cahiers indicateurs n°1 L2B3

GIP Loire Estuaire, 2007. Les milieux **:** un groupement végétal représentatif : les roselières, Cahiers indicateurs n°1 L2B2.

GIP Loire Estuaire, 2007-2008. Lever topographique dans les roselières de la Loire, entre le Pellerin et Saint Nazaire.

Grabherr, G., Mucina, L., 1993. *Die pflanzengesellschaften Osterreichs*,T1, T2 & T3, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stutgart, New-York.

Kerguelen, M., Plonka F., 1989. *Les Festuca de la flore de France (Corse comprise),* Société Botanique du Centre-Ouest, numéro spécial 10.

Lacroix, P., Le Bail, J., 2001. Mise en évidence d'habitats d'intérêt communautaire sur le site d'aménagement du complexe portuaire de Donges-Est (Loire-Atlantique). Estuaire Ecologie.

Lahondère, Ch., 1997. Initiation à la Phytosociologie sygmatiste*, Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, Nouvelle série, Numéro spécial 16.

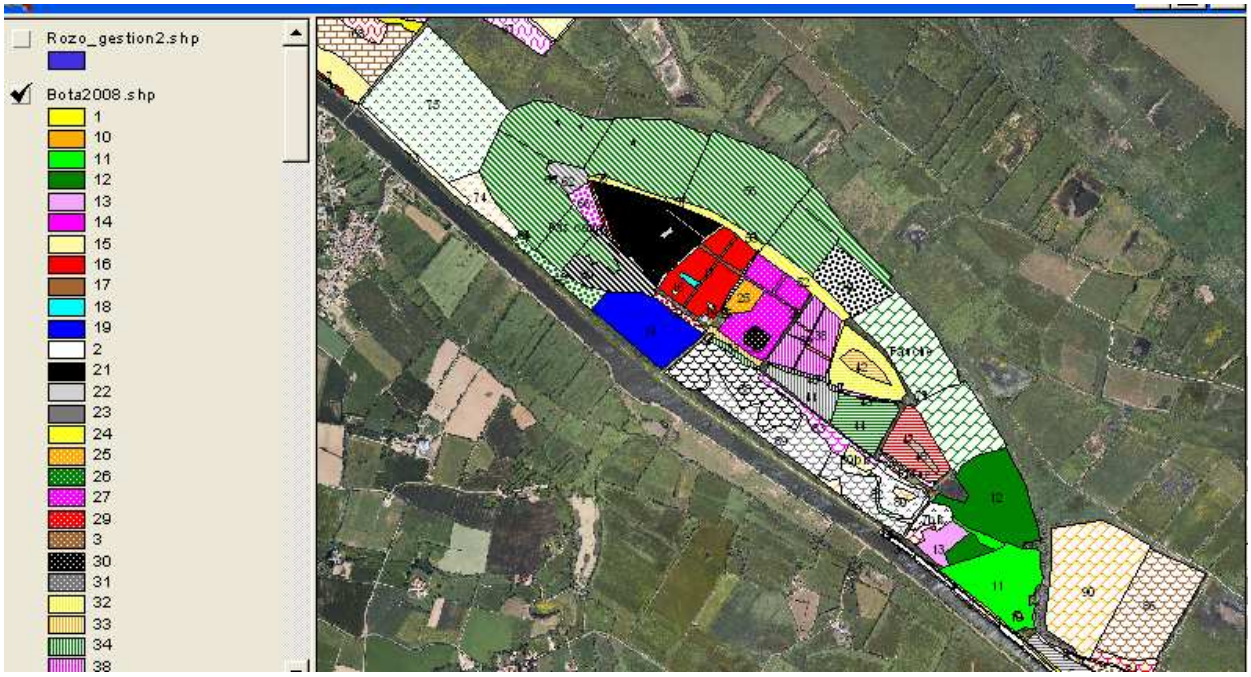
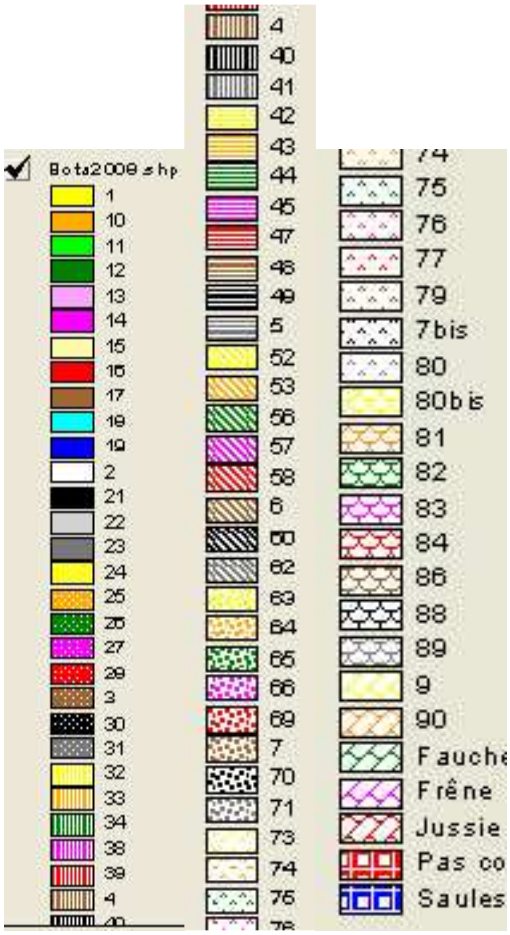
Magnanon, S., 1991. Contribution à l'étude des prairies naturelles inondables des marais de Donges et de l'estuaire de la Loire. Phyto-écologie, phytosociologie, valeur agronomique. Thèse de doctorat, spécialité écologie végétale. Université de Nantes, faculté des sciences et techniques, 255 pp. + annexes.

Ouest-Aménagement, 1994-1995. Site du Carnet**,** Dossier de demande d'autorisation de travaux en zone humide : étude complémentaire faune – flore. EDF, CNEPE, 46 pp.

Ouest-Aménagement, 2002. Biodiversité des milieux, Inventaire et cartographie Natura 2000 de la Loire en aval de Nantes, Définition et mise en place de la méthode de suivi. Volume 3 : Annexes fiches Habitats, 149 pp.

Ouest-Aménagement, 2003. Biodiversité des milieux, Inventaire et cartographie Natura 2000 de la Loire en aval de Nantes, Définition et mise en place de la méthode de suivi. Volume 1 : Flore et végétation. CE Fonds européen de développement régional, Diren Pays de la Loire, Loire estuaire - Cellule de mesures et bilans, 64 pp.

Tichý, L., 2002. JUICE, software for vegetation classification, *Journal of Vegetation Science 13* : 451-453.

ANNEXES

Cartographie des relevés