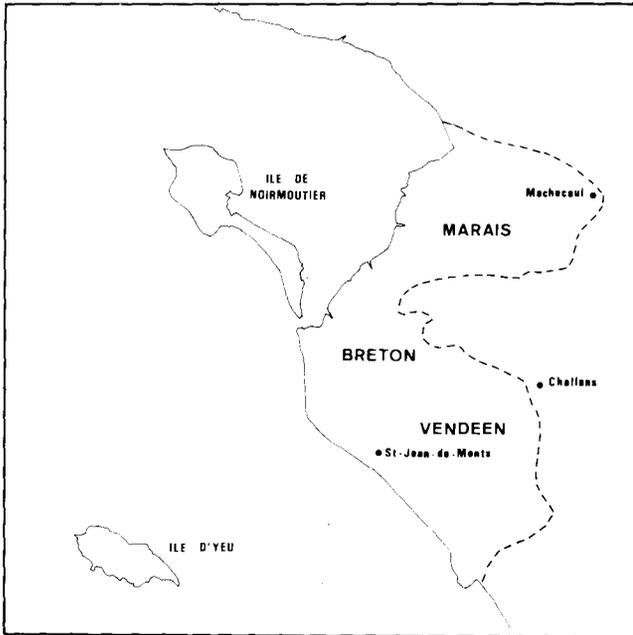


Troisièmes Journées phytosociologiques du Centre-Ouest : Analyse paysagère sur le littoral vendéen

par J.-B. BOUZILLÉ⁽¹⁾, J.-M. GÉHU⁽²⁾, M. GODEAU⁽¹⁾,
F. BIORET⁽¹⁾, M. BOTINEAU⁽³⁾ et C. LAHONDERE⁽⁴⁾.



Situation géographique du Marais Breton-Vendéen, des îles
d'Yeu et de Noirmoutier.

⁽¹⁾J.-B. B., M. G., F. B. : Laboratoire d'Écologie et Phytogéographie. Faculté des Sciences et Techniques, 44072 NANTES Cédex 3.

⁽²⁾J.-M. G. : Station Internationale de Phytosociologie, Bailleul, et Université de Paris V.

⁽³⁾M. B. : Laboratoire de Botanique et de Cryptogamie, Faculté de Médecine et de Pharmacie, 87000 LIMOGES.

⁽⁴⁾C. L. : 94, avenue du Parc, 17200 ROYAN.

Préambule

Ces IIIèmes Journées phytosociologiques du Centre-Ouest ont réuni un certain nombre de membres de la S.B.C.O. ainsi que des personnes appartenant à l'Amicale de Phytosociologie qui avait aussi proposé dans le cadre de ses activités cette mini-session sur le littoral vendéen du 26 au 29 mai 1988.

La liste des participants est la suivante :

BIORET, F. (44-Saint-Nazaire),	JULVE, P. (59-Bailleul),
BOTINEAU, M. (16-Dignac),	LAHONDERE, C. (17-Royan),
BOUZILLÉ, J.-B. (85-La Mothe-Achard),	PIGEOT, J. (17-Le Château-d'Oléron),
CLÉMENT, B. (35-Rennes),	SOGORB, L. (60-Crépy-en-Valois),
DE LA CRUZ, M. (Alcala de Henares, Espagne),	THÉVENIN, S. (51-Reims),
DELSARD, S. (59-Sebourg),	TOUFFET, J. (35-Rennes),
DEVORSINE, I. (51-Reims),	VANESSE, R. (Gembloux, Belgique),
GÉHU, J.-M. (59-Bailleul),	VAN WYNGAARDEN, A. (24-Carlux),
GODEAU, M. (44-Nantes),	VAN WYNGAARDEN-BRONS, J.-M. (24-Carlux),
	VRIGNY, C. (92-Ville d'Avray).

IL avait été envisagé d'aborder cette année l'analyse des paysages par les méthodes de la symphytosociologie. Ce thème a pu être retenu grâce à la participation du professeur J.-M. GÉHU qui, tout au long de ces journées, avec la compétence qu'on lui connaît, nous a expliqué les divers aspects de la pratique phytosociologique de terrain. Les paysages littoraux rencontrés ont pu ainsi être « disséqués » et chacun a pu apprécier l'intérêt de cette approche paysagère.

Le programme de 4 jours a permis d'étudier : le premier jour, les falaises rocheuses de l'île d'Yeu, puis pendant 2 jours, le Marais Breton-Vendéen, et enfin, le dernier jour, l'île de Noirmoutier où les problèmes liés à la gestion et à la protection des dunes se posent avec beaucoup d'acuité. Ce programme a été introduit par un exposé de nos collègues J. BAUDET, Y. GRUET et Y. MAILLARD du Laboratoire de Biologie Marine de la Faculté des Sciences et Techniques de Nantes, qui ont présenté les données générales sur le marais afin de nous en donner une connaissance initiale, notamment sur sa formation, sa gestion hydraulique et l'évolution de la maîtrise des eaux. En annexe, une bibliographie indique les références relatives à ces thèmes généraux.

Les résultats obtenus au cours de cette session ont permis de présenter une communication aux noms de la S.B.C.O. et de l'Amicale de Phytosociologie lors du Colloque international de Phytosociologie « Phytosociologie et Paysage » qui s'est déroulé en octobre 1988 à Versailles. Le titre de la communication est « Approche paysagère symphytosociologique des Marais littoraux du Centre-Ouest de la France ».

Des remerciements sont adressés à Tradis, association ayant pour objectif la connaissance et la valorisation des patrimoines locaux. Elle s'est occupée avec efficacité de l'organisation matérielle de cette session. La Municipalité de la Barre-de-Monts, qui nous a accueillis à la Mairie, a montré son intérêt pour le travail scientifique

réalisé dans le marais. Elle soutient notamment le Centre de Découverte du Marais Breton-Vendéen, antenne de l'Ecomusée de la Vendée. Ce Centre s'est fixé comme mission de faire découvrir au public l'Histoire naturelle et humaine du marais au travers de deux exploitations agricoles, caractéristiques des structures agraires propres à la région :

- une métairie, celle du Daviaud, dont les bâtiments sont présentés tels qu'ils étaient à la fin du XIX^{ème} siècle,
- une bourrine (construction de terre), demeure d'une famille de bordiers.

A cet ensemble s'ajoute un « périmètre de sauvegarde » regroupant les principaux types architecturaux propres au marais : salorges, granges, greniers, remises, galeries, édifices en terre, etc.. D'autre part, des animaux domestiques tels que ânes, vaches, moutons, porcs et volailles, constituant un conservatoire génétique d'espèces locales, sont élevés sur place. Enfin, le Centre présente deux expositions permanentes : l'une consacrée à l'étude de la géologie, de la faune et de la flore, l'autre à l'ethnographie.

Le Rectorat de Nantes a manifesté récemment son intérêt pour cette réalisation, puisqu'il vient d'accorder la mise en place d'une classe patrimoine dont le thème est « Le milieu et les hommes » avec l'objectif majeur de comprendre et d'étudier les interactions entre le patrimoine naturel et l'action des hommes.

Cette session nous laisse toutefois un regret, celui d'avoir dû refuser un certain nombre de personnes. Il n'était vraiment pas possible de constituer un groupe trop important, tant sur le plan de l'organisation qu'en ce qui concerne le travail de terrain, notamment dans le marais avec le problème de la réalisation des relevés prairiaux. Mais ayant constaté l'intérêt de nombreuses personnes pour l'approche phytosociologique de la végétation, la S.B.C.O. envisage d'organiser une session plus apte à accueillir davantage de participants.

Nous espérons que le compte rendu qui suit permettra, à partir des exemples étudiés pendant la session, d'avoir une vue d'ensemble sur les différentes possibilités offertes par la méthode phytosociologique. Après une introduction relative à cette méthode, seront présentés les résultats obtenus dans les divers sites étudiés. Mais afin de mieux dégager l'intérêt de ces résultats, des relevés effectués avant ou après la session dans un cadre géographique plus large viennent compléter le travail. Ainsi sont exploités des relevés effectués dans le Marais Poitevin en 1982 lors d'une étude collective demandée par le Parc Naturel Régional du Marais Poitevin à la S.B.C.O., à l'île de Groix et Ouessant (F. BIRET, M. GODEAU, J.-B. BOUZILLÉ, J.-M. GÉHU), dans le Marais de Brouage (M. BOTINEAU, C. LAHONDERE).

Introduction :
rappels méthodologiques

Le thème d'analyse paysagère retenu pour ces III^{èmes} Journées phytosociologiques du Centre-Ouest a permis d'embrasser tous les aspects principaux liés à la connaissance du tapis végétal. En effet, la phytosociologie actuelle, avec ses différents niveaux d'intégration, permet de travailler depuis les échelles les plus fines jusqu'aux ensembles les plus larges de végétation tout en conservant la moindre information.

Le point de départ de toute étude phytosociologique est évidemment la connaissance et la reconnaissance des plantes, le savoir floristique représentant la condition *sine qua non* de toute la phytosociologie classique dite encore floristico-écologique ou sigmatiste (du nom de S.I.G.M.A., Station Internationale de Géobotanique Méditerranéenne et Alpine qui fut fondée par J. BRAUN-BLANQUET). Il va donc sans dire que les phytosociologues sont particulièrement intéressés par toutes les données botaniques, que ce soient les inventaires floristiques, les découvertes de nouvelles stations, la répartition des espèces ou les résultats de taxonomie végétale moderne. Il convient de souligner à ce stade le parallèle entre les démarches suivies à chaque niveau. Définir une espèce consiste à rechercher une combinaison répétitive de caractères morphologiques, mais qui peuvent ne pas suffire et auxquels il faut alors ajouter des caractères d'ordre écologique, biochimique ou autres ; définir une association végétale consiste à rechercher une combinaison répétitive d'espèces accompagnée de données portant sur l'écologie, la dynamique, la chorologie, etc. ; définir une catégorie paysagère (*sigmetum* ou *geosigmetum*) consiste à rechercher une combinaison répétitive d'associations végétales recensées dans un cadre approprié où les critères de dynamique et de géomorphologie sont importants.

En d'autres termes et de façon simplifiée, la description d'une espèce s'appuie sur une liste de caractères, la description d'une association végétale sur une liste d'espèces et la description d'une catégorie paysagère sur une liste d'associations végétales. Il s'agit donc en fait de différents paliers d'analyse d'une même approche scientifique et en cela, la phytosociologie représente une démarche unifiante de l'étude du tapis végétal. D'ailleurs, tout botaniste de terrain est peu ou prou phytosociologue car la présence d'une plante dans un site évoquera aussitôt pour lui la possibilité de trouver d'autres espèces dans le même environnement végétal.

Mais comme dans toutes les sciences, ces démarches requièrent des règles et des techniques. Il n'est pas possible de développer ici le détail de la méthodologie, mais le lecteur pourra trouver de plus amples renseignements en se reportant aux ouvrages des auteurs suivants : M. BOURNÉRIAS, B. de FOUCAULT, J.-M. GÉHU, M. GUINOCHET, F. RAMADE.

Rappelons toutefois quelques points fondamentaux. La démarche s'appuie sur deux étapes successives : analytique puis synthétique. La première phase correspond essentiellement au travail de terrain avec la réalisation des relevés floristiques. De la qualité de ceux-ci dépend tout le reste ; ils doivent donc être effectués selon des règles très strictes, parmi lesquelles le respect de l'homogénéité structurale, floristique et écologique est capital. Des coefficients quantitatifs d'abondance-dominance et de sociabilité sont indiqués pour chaque espèce afin de donner une image un peu plus précise de l'individu d'association qui a fait l'objet du relevé.

La seconde étape consiste, au moyen de la méthode des tableaux, à comparer les relevés effectués dans un même type de végétation et dans un cadre géographique suffisamment large. Le but à atteindre est, par permutation des lignes et des colonnes de ce tableau, de mettre en évidence les combinaisons répétitives d'espèces, afin de pouvoir définir une catégorie de végétation abstraite ou association végétale. Si la caractérisation de celle-ci est précisée des points de vue floristique, statistique, physiographique, physiologique, écologique, chorologique, dynamique, elle peut alors faire l'objet d'une description sous une appellation officielle en retenant une ou deux espèces

codifiées selon une terminologie précise où le datif et le génitif ainsi que le suffixe *-etum* sont utilisés au niveau des binômes linnéens. Par exemple, on parlera du *Scirpetum compactum* et du *Trifolium squamosum - Oenanthe silaifoliae*. Il est parfois possible de mettre en évidence des variations combinatoires à l'intérieur de l'association telles les variations infra-spécifiques en taxonomie. On définira alors des sous-associations (suffixe *-etosum*) ou des variantes ou des races géographiques. Un palier supplémentaire permet de définir des unités supérieures en ordonnant logiquement les associations végétales les unes par rapport aux autres en un système hiérarchique ou synsystème aboutissant aux alliances (suffixe *-ion*), aux ordres (suffixe *-etalia*) et aux classes (suffixe *-etea*).

Si, maintenant, on s'intéresse aux autres niveaux de l'analyse phytosociologique, on arrive à la phytosociologie paysagère, dont on trouvera en bibliographie un certain nombre de références. Ce sont alors les associations végétales (ou les groupements végétaux lorsque la combinaison floristique n'est pas encore suffisamment comprise pour être élevée au rang d'association végétale) qui vont être recensées dans le cadre de relevés paysagers. Les considérations récentes ont montré l'intérêt et la nécessité de distinguer dans cette approche le fait sérial ou dynamique et le fait caténal ou topographique.

Dans le premier cas, domaine de la symphytosociologie ou phytosociologie sériale, on étudie spatialement les ensembles de groupements végétaux liés dynamiquement à l'intérieur de séries de végétations. Cela débouche sur la synassociation ou *sigmetum* qui comprend donc les communautés végétales se situant dans une seule et même potentialité, c'est-à-dire qui correspondent à un seul et même groupement climax. Dans certaines situations, par exemple les falaises littorales, les groupements peuvent être très spécialisés, les zonations télescopées, si bien que les *sigmeta* sont souvent mono-associatifs. Cette démarche nécessite évidemment d'avoir une très bonne connaissance des liaisons dynamiques entre les communautés végétales.

Si ce n'est pas le cas, les synassociations seront difficiles à établir et il sera préférable de travailler selon l'approche géosymphytosociologique ou phytosociologie caténale. La règle essentielle est ici de considérer l'homogénéité géomorphologique et biogéographique en effectuant des geosigmarelevés au sein d'unités phytotopographiques du paysage telles que une vallée, une plaine, une dune, un marais, etc.. Dans l'idéal, le *geosigmetum* est la liste des *sigmeta* présents dans un cadre géomorphologique donné, mais cela peut être aussi la liste des groupements végétaux présents dans ce même cadre si les *sigmeta* n'ont pu être définis. Ces concepts de *sigmetum* et de *geosigmetum* sont issus de la même démarche de base que celle de la phytosociologie classique, c'est-à-dire à partir de la comparaison d'un nombre suffisant (critère statistique) de sigmarelevés ou de geosigmarelevés. Ceux-ci sont réalisés en affectant chaque groupement ou association d'un coefficient quantitatif de + à 5 correspondant au même pourcentage de recouvrement que celui de BRAUN-BLANQUET, ce qui permet d'évaluer l'occupation spatiale. On ajoute d'autre part un symbole indiquant la « forme » du groupement dans l'aire étudiée :

- O : forme spatiale
- / : forme linéaire
- O : forme spatio-linéaire, en frange large
- . : forme ponctuelle

, : forme linéaire disjointe

... : forme ponctuelle dispersée

C'est ensuite la méthode des tableaux qui à nouveau va permettre la mise en évidence des combinaisons d'associations ou de montrer qu'un paysage étudié est en fait, par exemple, un complexe de *geosigmata*. Comme en phytosociologie classique, il est possible de construire un système hiérarchisé aboutissant à des geosigmalliances ou geosigmaordres. Du point de vue nomenclatural, les noms de *sigmetum* ou de *geosimetum* sont exprimés en utilisant au datif le nom double de l'association caractéristique suivi du suffixe *sigmetum* ou *geosigmetum* selon le cas. A titre d'exemple, on parlera du *Querco robori - Fraxinetum geosigmetum* Géhu 1983 qui correspond à l'ensemble de plusieurs *sigmeta*, le *Querco robori - Fraxinetum excelsioris sigmetum* en étant le plus caractéristique.

Les deux premières parties du compte rendu vont donner quelques exemples des divers points évoqués dans cette introduction tandis qu'une troisième partie abordera une technique d'analyse paysagère un peu plus pragmatique basée sur la notion de cellule isofonctionnelle (GÉHU, 1980).

Le Marais Breton-Vendéen

Il était particulièrement intéressant et opportun d'aborder l'étude paysagère de ce marais, car de délicats problèmes d'environnement sont posés dans le cadre d'un schéma d'aménagement. En fait, celui-ci concerne l'ensemble des Marais de l'Ouest (carte 1) ; c'est pourquoi les données recueillies lors de la session ont été complétées par des résultats portant sur quelques autres marais : Marais de Noirmoutier, Marais Poitevin et Marais de Brouage. Ainsi pourront être examinées les possibilités offertes par cette approche dans le cadre de l'établissement de la typologie mais aussi de manière à pouvoir apprécier la diversité et l'originalité phytocoenotique de chacun d'eux.

La progression suivie dans cette présentation tente de montrer comment la connaissance du Marais Breton-Vendéen a évolué au fur et à mesure qu'ont été franchis les différents paliers d'étude du tapis végétal conformément à ce qui a été dit dans l'introduction générale.

1 - Présentation générale

Ce marais est en fait constitué de deux parties (carte 2) :

- le Marais de Bouin et de Machecoul au nord, en bordure de la baie de Bourgneuf. Sa protection vis-à-vis de la mer est assurée essentiellement par un ensemble de digues sur plus de 20 km de long,
- le Marais de Monts et de Soullans au sud, isolé de la mer par les dunes littorales du Pays de Monts de la Barre-de-Monts à Saint-Gilles-Croix-de-Vie.

Ces deux grands ensembles correspondent à deux anciens golfes marins : le golfe de Machecoul au nord et celui de Challans au sud. A l'époque gallo-romaine (IV^{ème} et V^{ème} siècles) la mer occupait ces lieux. Grâce à la formation de flèches sableuses à



Photo n° 1 : Port-Joinville (Île d'Yeu) : le départ à vélo. 26-05-88 (Photo M. Botineau).



Photo n° 2 : Île d'Yeu : le peloton s'étire. 26-05-88. (Photo M. Botineau).



Photo n° 3 : Centre du Daviaud : la manière de lancer l'hameçon : on prend des notes ! (Photo M. Botineau).

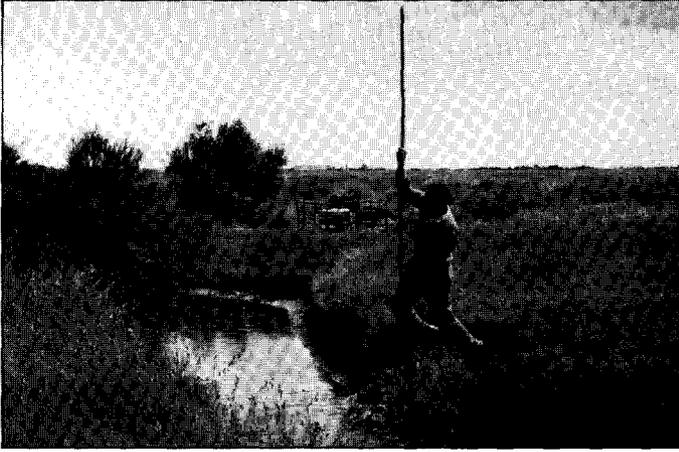


Photo n° 4 : Centre du Daviaud. Comment l'on se doit de traverser un fossé. (Photo M. Botineau).

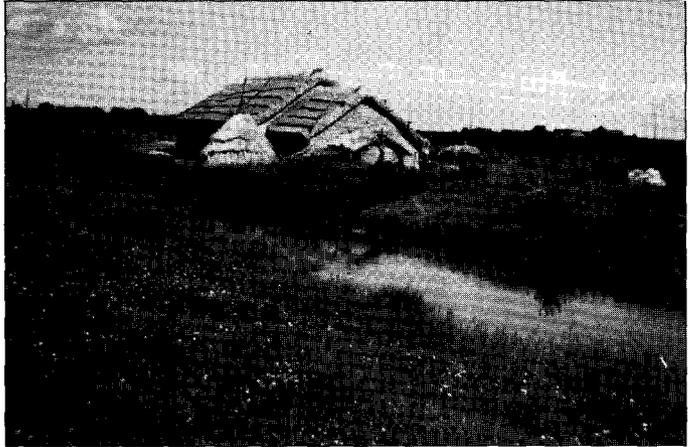
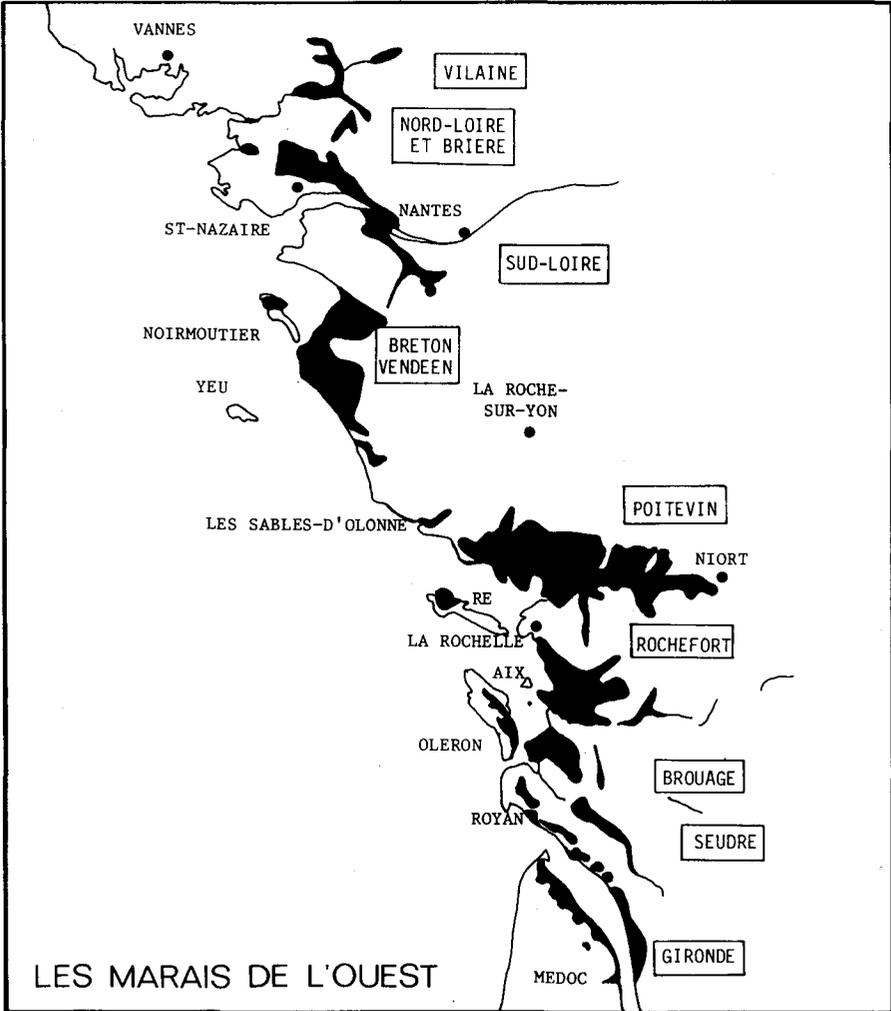


Photo n° 5 : Vue partielle de l'écomusée du Daviaud. (Photo F. Bioret).



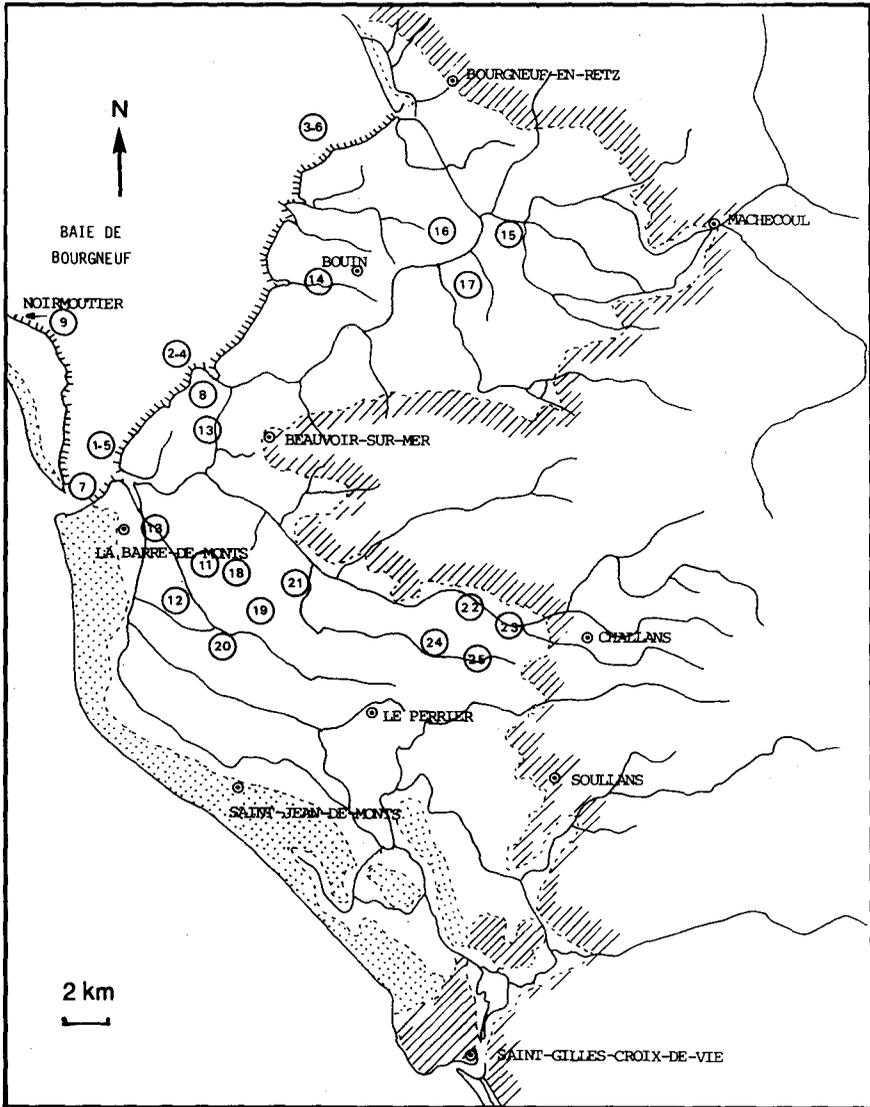
Photo n° 6 : Les participants dans le périmètre de l'écomusée du Daviaud. (Photo F. Bioret).



Carte 1 :

(d'après L. DAMOUR, Y. PONS in *Attention, un marais peut en cacher un autre*, 1987, publ. Ministère de l'Agriculture, modifiée).

l'origine des dunes du Pays de Monts et aux interventions humaines par la construction de digues, il y a eu colmatage progressif avec différents épisodes correspondant aux principales activités économiques qui se sont succédé dans le marais. Les premières phases de colmatage ont permis l'installation d'herbages et de quelques cultures. Les conquêtes des XIV^{ème} et XV^{ème} siècles ou « poldérisations salicoles » permettent l'aménagement des marais salants en liaison avec la forte demande de sel de cette époque (les bateaux de l'Europe hanséatique viennent s'approvisionner au port de



Carte 2 :
 Le Marais Breton-Vendéen.
 1 à 25 : numéros des relevés symphytosociologiques (voir tableau 1)

Bourgneuf-en-Retz). Les « poldérisations agricoles » des XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècles font suite au début du déclin salicole et fournissent à l'agriculture des terres nouvelles. Actuellement, les conquêtes (ou reconquêtes) bien que de moindre importance, peuvent être qualifiées de « poldérisations ostréicoles » en relation avec l'activité croissante de

l'ostréiculture en baie de Bourgneuf.

Ainsi, à l'heure actuelle, du point de vue physiologique, la perception visuelle que l'on peut avoir en parcourant ce marais permet de distinguer 3 principaux ensembles :

- les vases salées littorales en avant des digues protectrices, avec la slikke et des secteurs localisés de schorre,
- la zone des polders ostréicoles et agricoles,
- les marais prairiaux avec toutefois une variante correspondant à la zone des anciennes salines.

2 - Approche floristique

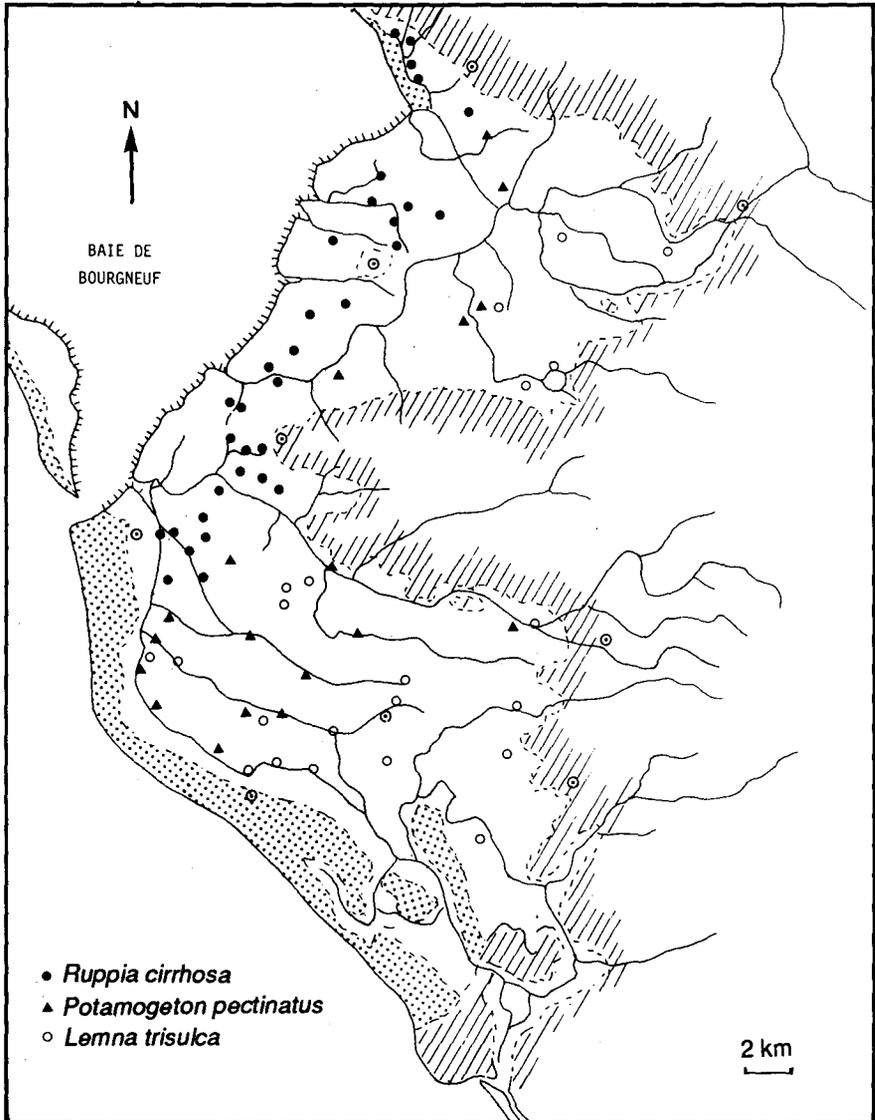
Ayant acquis une connaissance générale initiale d'un secteur d'étude, le botaniste peut en entreprendre une étude floristique. Afin d'éviter la simple liste d'espèces, il peut conduire son travail en prenant en compte les différents types de milieux, en particulier en s'appuyant sur les formations végétales qui représentent un premier niveau d'analyse.

Dans le cas du Marais Breton-Vendéen, une première étude de ce type a été réalisée par J.-B. BOUZILLÉ, 1981. Elle a permis d'avoir une première vue d'ensemble sur la végétation avec un souci de mise en ordre des observations, d'où une première esquisse de définition de groupements végétaux. D'autre part, l'analyse de quelques paramètres écologiques simples a été réalisée pour tenter d'interpréter les divers ensembles végétaux, notamment en ce qui concerne la végétation aquatique et celles des anciens marais salants.

De telles études mettent régulièrement en évidence des problèmes d'ordre taxonomiques. Citons à titre d'exemple le cas des renoncules aquatiques : *Ranunculus trichophyllus* et *Ranunculus drouetii* F.W. Schultz étudié par J.-B. BOUZILLÉ (1983), le cas des salicornes annuelles examiné à plusieurs reprises par J.-B. BOUZILLÉ et M. GODEAU (1976-78), J.-M. GÉHU (1979), C. LAHONDERÉ (1988), le cas de l'*Aster tripolium* et de sa variété *discoideus* étudié par A. COUTURIER et M. GODEAU (1979-84) selon des techniques modernes de taxonomie expérimentale.

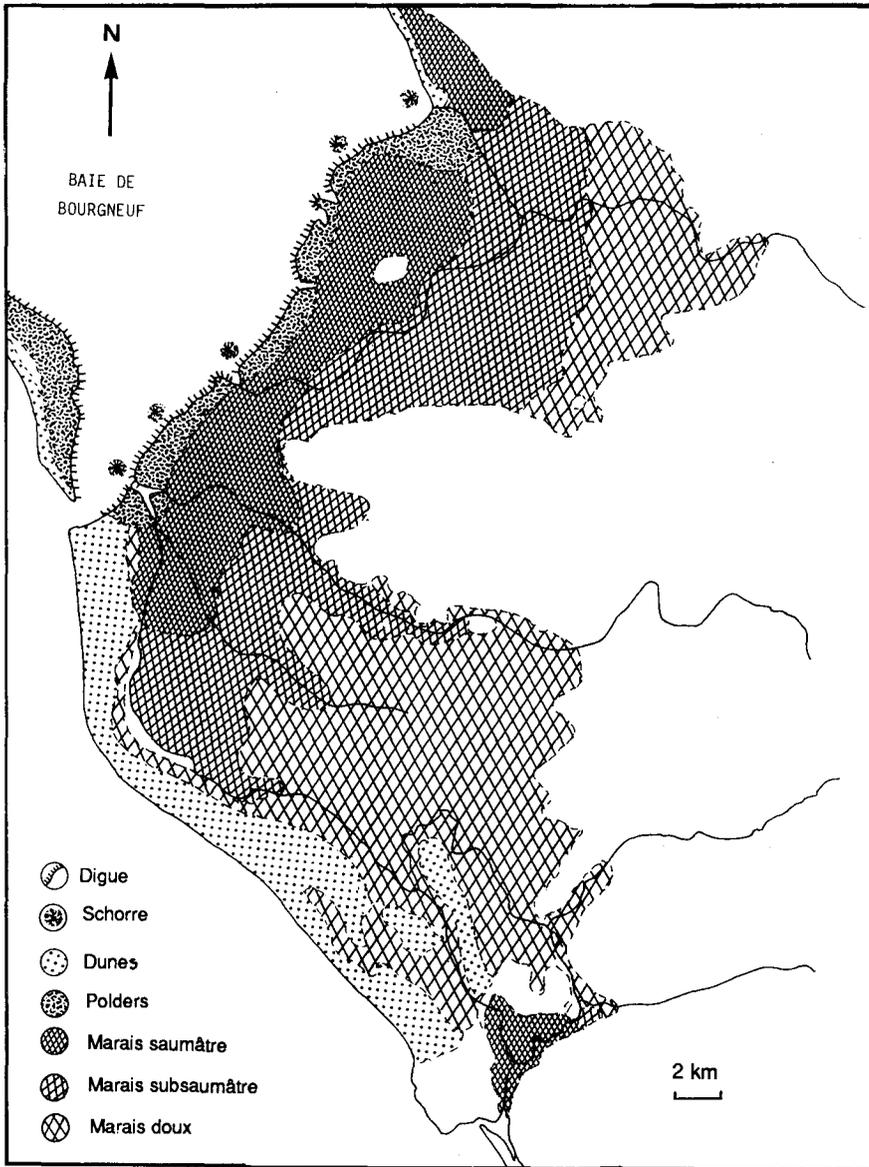
À partir de ces premières considérations, et dans le but d'une connaissance générale du Marais Breton-Vendéen, une approche un peu plus fine des différentes zones du Marais Breton-Vendéen peut être réalisée grâce à une perception que l'on peut qualifier de floristique, c'est-à-dire en tenant compte de la répartition de certaines espèces indicatrices comme celles retenues sur la carte 3. Le *Ruppia cirrhosa* (= *Ruppia spiralis*) est lié aux eaux saumâtres et se retrouve logiquement dans la zone des anciennes salines. Le *Potamogeton pectinatus* lié à des eaux subsaumâtres se trouve dans une zone plus interne tandis que *Lemna trisulca*, lié aux eaux douces, apparaît déjà dans la zone précédente mais se maintient dans les zones internes alors que le Potamogeton disparaît.

En tenant compte de ces répartitions ainsi que de celles de quelques autres espèces aquatiques et subaquatiques, on a pu dresser une carte de zonation du marais (carte 4) où l'on peut distinguer, outre les polders et les schorres, un marais saumâtre où se localisent les anciennes salines, un marais subsaumâtre qui fait transition avec un marais doux.



Carte 3 :

Carte de répartition de trois espèces végétales aquatiques dans la Marais Breton-Vendéen (d'après J. BAUDET, J.-B. BOUZILLÉ, M. GODEAU, Y. GRUET, Y. MAILLARD in *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, 1987, 18, 1-32).



Carte 4 :
 Zonation du Marais Breton-Vendéen (d'après J. BAUDET, J.-B. BOUZILLÉ, M. GODEAU, Y. GRUET, Y. MAILLARD in *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, 1987, 18, 1-32, modifiée).

Cette zonation correspond à un gradient de salinité qui apparaît sur le graphique de la figure 1 exprimant les moyennes de salinité (barres verticales) ainsi que les valeurs extrêmes mesurées sur une année en différents points d'un grand étier du marais, l'étier du Pont Angelier.

La zone saumâtre située entre les deux vannes montre des salinités moyennes des eaux oscillant entre 20 ou 25 ‰ ; dans la zone subsaumâtre les salinités moyennes se situent entre 1 et 7 ou 8 ‰, puis enfin la zone douce où les salinités restent constamment inférieures à 5 ‰, avec des moyennes inférieures à 1 ‰.

Ce gradient de salinité s'explique évidemment par l'origine du marais mais surtout par la gestion hydraulique qui est actuellement pratiquée et qui s'appuie sur le fonctionnement de deux vannes principales, à la mer et amont, situées sur les étiers principaux (fig. 2). Grâce aux manoeuvres d'ouverture et de fermeture de ces vannes, deux principes essentiels de la gestion sont satisfaits :

- permettre en été l'envoi périodique d'eau salée pour l'alimentation des salines qui, bien qu'abandonnées, sont parfois converties en bassins à poissons,
- permettre en hiver l'évacuation des eaux douces provenant du bassin versant et qui peuvent provoquer des inondations dans les zones internes du marais.

Mais en été, il y a des infiltrations d'eaux salées au niveau de la vanne amont dues à la mauvaise étanchéité de celle-ci, ce qui est à l'origine de la zone subsaumâtre, tout au moins si on considère le milieu aquatique.

Ainsi les observations floristiques, complétées par des données écologiques, permettent déjà d'obtenir une bonne connaissance d'un site d'étude, mais il est possible de mieux les organiser, les structurer grâce à l'approche phytosociologique.

3 - Approche phytosociologique

Mis à part le domaine des formations vaseuses (slikke et schorre) qui depuis longtemps ont fait l'objet d'études phytosociologiques menées en particulier par C. LAHONDERE (1972), J.-M. GÉHU (1976), il restait tout à faire en ce qui concerne les marais proprement dits.

Une étape importante a été le travail de B. de FOUCAULT, 1984, qui, dans une étude axée sur les prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises, a considérablement fait progresser les connaissances phytosociologiques des Marais de l'Ouest. Les conceptions de cet auteur ont de plus permis de trouver une logique dans l'organisation de la végétation prairiale en considérant celle-ci sous l'angle de systèmes prairiaux et en traitant ceux-ci par le structuralisme. Bon nombre d'associations végétales prairiales qui seront ensuite évoquées ont été ainsi définies par B. de FOUCAULT.

Depuis ce travail, quelques contributions phytosociologiques ont complété ces connaissances, en particulier portant sur les groupements plus ou moins nitrophiles (J.-B. BOUZILLÉ, B. de FOUCAULT et C. LAHONDERE, 1984) et sur la végétation aquatique (J.-B. BOUZILLÉ, 1988).

Mais il reste encore à faire et nous pouvons prendre l'exemple des prairies mésophiles du Marais Breton-Vendéen qui sont en cours d'étude. Le tableau 1 réunit 2 relevés effectués dans ce type de prairie. Si probablement une combinaison caractéristique

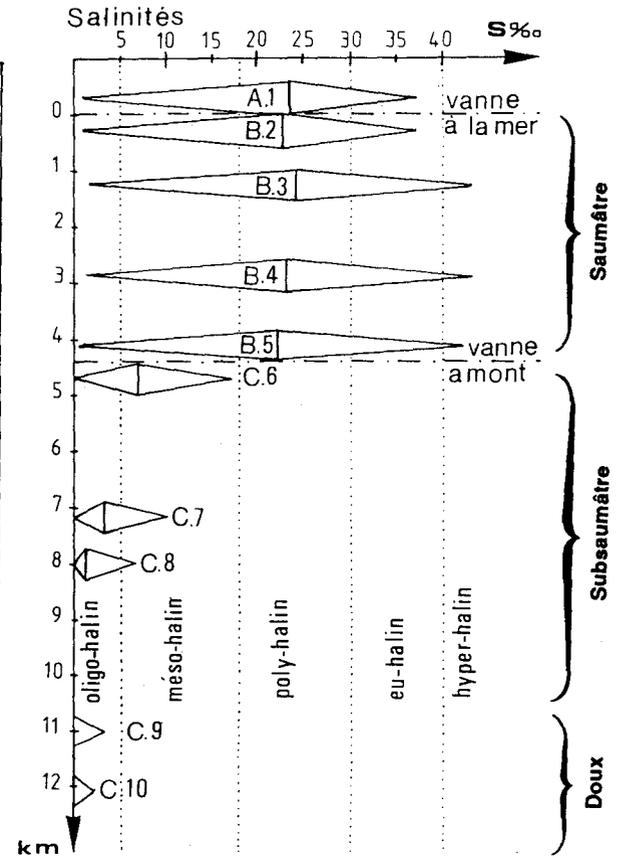
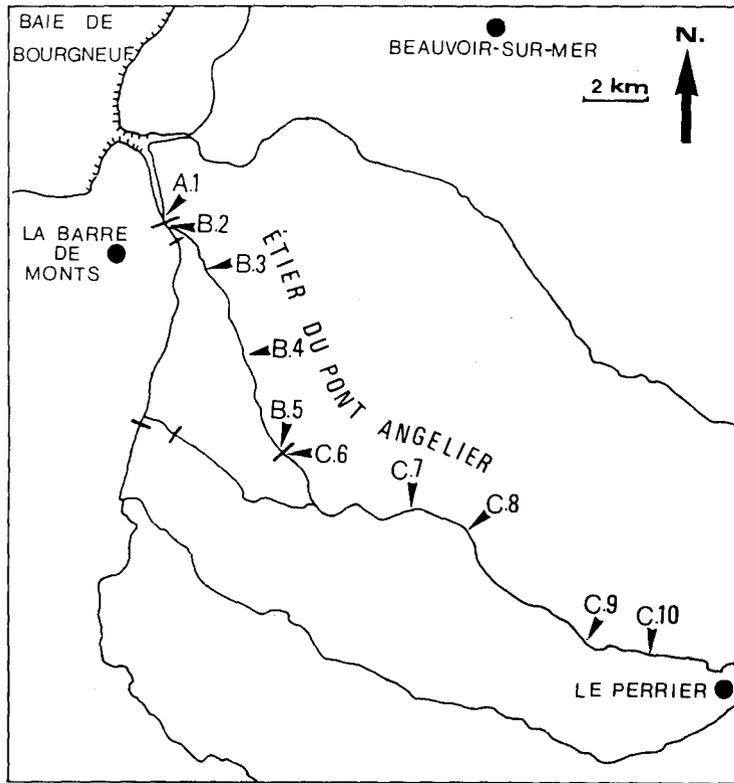


Figure 1 :
 Bilan des salinités pour chacune des stations étudiées le long de l'étier du Pont-Angelier.
 Pour chaque station, le trait vertical indique la valeur moyenne de la salinité (calculée entre le 1-02-1985 et le 31-01 1986) et les sommets des triangles

indiquent les valeurs minimale (à gauche) et maximale (à droite) relevées au cours de cette période. Les stations sont situées sur la carte. (d'après J. BAUDET, J.-B. BOUZILLÉ, M. GODEAU, Y. GRUET, Y. MAILLARD in *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest* 1987, 18, 1-32, modifiée).

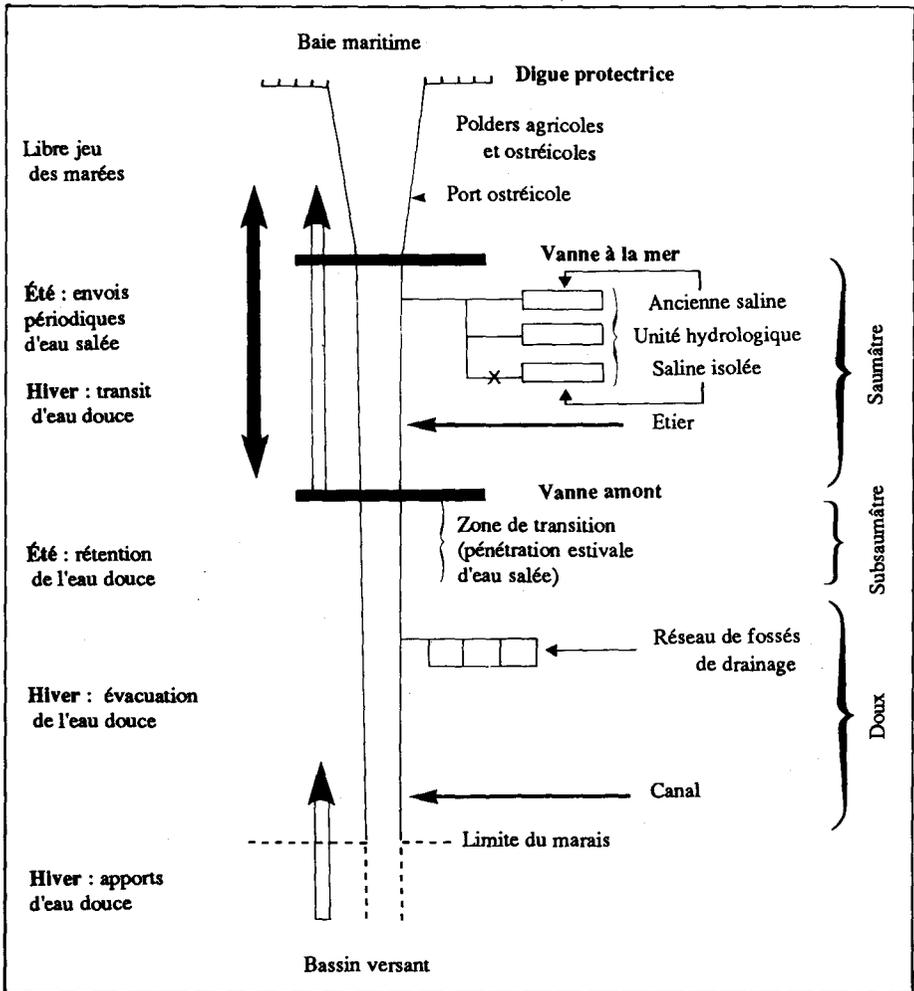
**Figure 2 :**

Schéma d'organisation du réseau hydrographique (d'après J.-B. BOUZILLÉ, M. GODEAU, F. BIRET in *3ème Conf. Int. Zones humides*, Rennes, 1988, modifiée).

d'espèces pourra être mise en évidence, il est encore trop tôt pour décider du statut de cette communauté végétale, les différents points évoqués dans l'introduction générale n'étant pas encore établis avec suffisamment de précisions.

Si maintenant, nous prenons un regard paysager, cette prairie n'est pas isolée dans le paysage. La figure 3 montre selon un transect l'environnement végétal de cette prairie dans le marais qualifié de saumâtre à l'issue de l'approche floristique. L'homogénéité géomorphologique étant respectée, cet ensemble peut faire l'objet d'un relevé paysager (voir relevé n° 10 du tableau 2).



Photo n° 7 : Paysage de schorre (au fond, le pont de Noirmoutier). (Photo F. Bioret).



Photo n° 8 : Panorama observé depuis le château d'eau de Notre-Dame-de-Monts (Photo F. Bioret).



Photo n° 9 : *Chaetomorpha - Ruppium* dans un étier. (Photo F. Bioret).

4 - Approche géosymphytosociologique

Voyons donc maintenant ce que peut apporter la perception paysagère en intégrant les communautés aquatiques, subaquatiques et terrestres dans la réalisation des relevés paysagers. Compte tenu des connaissances acquises précédemment, il est judicieux d'effectuer ces relevés en différents secteurs selon des transects en quelque sorte paysagers et selon le gradient de salinité. Leur localisation est indiquée sur la carte 2. La méthode suivie respecte les principes de l'approche caténale exposée dans l'introduction générale. Il était difficile d'aborder dès maintenant l'approche sériale, car la connaissance des liaisons dynamiques entre les communautés végétales est encore trop imparfaite.

Surface (m ²)	150	100
Recouvrement (%)	100	100
Nombre d'espèces	30	30
<i>Gaudinia fragilis</i>	2-2	2-2
<i>Cynosurus cristatus</i>	2-2	2-2
<i>Poa trivialis</i>	2-2	1-1
<i>Dactylis glomerata</i>	1-2	1-2
<i>Holcus lanatus</i>	1-1	+
<i>Alopecurus bulbosus</i>	+	+
<i>Alopecurus pratensis</i>	1-2	+
<i>Lolium perenne</i>	+	+
<i>Bromus hordeaceus</i>	+	+
<i>Vulpia myuros</i>	1-1	1-1
<i>Trisetum flavescens</i>	1-1	1-1
<i>Bromus racemosus</i>	1-1	+
<i>Carex divisa</i>	1-1	+
<i>Trifolium squamosum</i>	2-3	2-3
<i>Trifolium dubium</i>	1-2	+
<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	+	+
<i>Bellis perennis</i>	+	+
<i>Geranium dissectum</i>	+	+
<i>Ranunculus bulbosus</i>	+	+
<i>Daucus carota</i>	+	+
<i>Leontodon hispidus</i>	+	+
<i>Trifolium pratense</i>	+	+
<i>Trifolium repens</i>	+	+
<i>Trifolium fragiferum</i>	1-2	
<i>Medicago littoralis</i>	+	
<i>Myosotis discolor</i>	+	
<i>Picris echioides</i>	+	
<i>Eryngium campestre</i>	+	
<i>Sonchus asper</i>	r	
<i>Cirsium vulgare</i>	i	
<i>Hordeum secalinum</i>		2-2
<i>Agrostis stolonifera</i>		1-1
<i>Elymus repens</i>		+
<i>Vicia sativa</i>		+
<i>Lotus tenuis</i>		+
<i>Trifolium resupinatum</i>		+
<i>Hypochaeris radicata</i>		+

Tableau 1 :
Prairies mésophiles à *Gaudinia fragilis*.

Localisation des relevés
1 : Le Daviaud; 2 : Le Tenue Barbier.

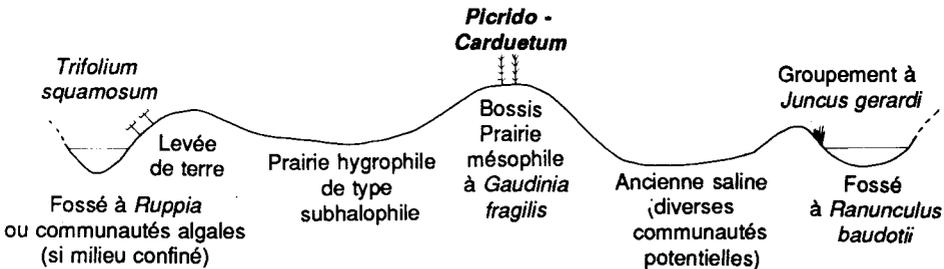


Figure 3 :
Coupe schématique de la zone saumâtre.

Ce travail a permis de réaliser le tableau 2 qui met en évidence 7 types de paysages phytocœnotiques : vases de la slikke, schorre, zone ostréicole, marais saumâtre, subsaumâtre, subdoux et doux. Cela recoupe donc en partie la zonation précédente mais avec des extensions différentes et une zone supplémentaire.

Chaque type de paysage ou *geosigmetum* est différencié objectivement par la combinaison originale de groupes de communautés végétales que l'on peut classer en deux sous-ensembles.

Un premier sous-ensemble comprend les 6 premiers groupes qui ne se trouvent pratiquement chacun que dans une seule catégorie paysagère dont ils apparaissent par conséquent caractéristiques. Seul dans l'état actuel de l'analyse, le marais subdoux est dépourvu d'un groupe caractéristique.

Le groupe 1 correspond aux vases de la slikke avec le *Fucetum ceranoidis* indiquant l'influence des arrivées d'eau douce continentale en baie de Bourgneuf ; le groupe 2 rassemble les communautés de prés-salés ou de bordures halonitrophiles ; le groupe 3 est essentiellement lié aux installations ostréicoles ; le groupe 4 est composé de communautés de sols ou d'eaux saumâtres ; le groupe 5 comprend les communautés supportant des sols restés légèrement saumâtres ; le groupe 6 correspond aux groupements des prairies inondables des marais d'eau douce.

Les groupes restants appartiennent au deuxième sous-ensemble et apparaissent dans plusieurs catégories paysagères. Leur combinaison par emboîtements successifs permet de dégager les analogies entre les types de paysage tout en renforçant les combinaisons différentielles des groupements végétaux.

Le groupe 7 ne comprend qu'une seule association commune aux vases et schorres atlantiques ; le groupe 8 est un ensemble de communautés de prés-salés persistant dans les aménagements ostréicoles ; le groupe 9 est composé d'associations de haut de prés-salés résistant aussi aux aménagements des zones ostréicoles et subsistant en pointillé en quelque sorte dans le marais saumâtre ; le groupe 10 comprend des communautés essentiellement nitrophiles et légèrement halophiles ; le groupe 11 correspond à des communautés terrestres ou aquatiques très légèrement halophiles ; le groupe 12 est

Numéro des relevés	Localisation																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
Surface en ha	10	2	50	1	5	3	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
Couverture en %	0,5	2	50	80	35	100	35	85	75	100	100	50	90	85	100	100	90	100	10	100	100	100		
Développement moyen en m	0,5	0,5	0,5	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3/4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5		
Nombre de communautés	3	3	2	6	13	14	14	11	15	25	21	25	20	23	23	22	20	19	24	27	30	14	20	22
1 Vases de la slikke <i>Fucus necrosus</i>	05	05	03																					
2 <i>Puccinellio maritimo</i> - <i>Arthrocnemum perennis</i> <i>Rostraria-halimolobos portulacoides</i> <i>Salicornia veru</i> <i>Atriplicium littoralis</i> , race à <i>Salicola soda</i> <i>Puccinellio maritimo</i> - <i>Arthrocnemum fruticosum</i> <i>Salicornia soda</i> <i>Salicornia dolichostachya</i>	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
3 Bassin à huîtres (eau avec <i>Gracilaria</i>) Vases à diatomées des chenaux <i>Parapholis-Sagina</i> <i>maritima</i>	04	04	04																					
4 <i>Juncus gerardi</i> <i>Callitriche-Ranunculus</i> <i>baudouii</i> <i>Pastinaca littoralis</i> <i>Aster-Puccinellium fasciculatus</i> <i>Chascomorpho-Ruppia</i> <i>Carex divisa</i> - <i>Lolium perenne</i> <i>Hemiphragma-Typholium cuspidatum</i> <i>Ranunculus aquatilis</i> <i>Atriplicium-Chenopodium chenopodioides</i>	04	04	04																					
5 <i>Typhaea angustifolia</i> Touffes de <i>Juncus effusus</i> <i>Ranunculus sceleratus</i>	02	01	01																					
6 <i>Gratiola-Denanthe</i> <i>fistulosa</i> <i>Senecio-Denanthe</i> <i>medica</i>	01	03	02																					
7 <i>Spartina</i> <i>maritima</i>	01	01	04	04	02																			
8 <i>Atriplicium-Helium</i> <i>maritima</i> <i>Suaeda vulgaris</i> Touffes à <i>Halimolobos portulacoides</i> de haut niveau <i>Seto-Agrostis</i> <i>purpurea</i> <i>Aster-Suaeda</i> <i>macrocarpa</i>	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
9 <i>Agrostis-Suaeda</i> <i>verru</i> <i>Halimolobos-Puccinellium</i> <i>maritima</i> <i>Salicornia</i> <i>ramosissima</i>	01	02	02	02	02	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
10 <i>Parapholis-Hordeum</i> <i>marini</i> <i>Panicum-Caradacum</i> <i>tenuiflori</i> <i>Carex maritima</i>	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
11 <i>Solano-Tamariscum</i> <i>gallicae</i> <i>Scirpus compactus</i> Group. à <i>Juncus gerardi</i> et <i>Alopecurus bulbosus</i> <i>Glyceria plicata</i> Group. à <i>Coronopus squameus</i> <i>Potamogeton pectinatus</i>	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
12 <i>Trifolium aquanoni-Denanthe</i> <i>silvifolia</i> Pré mésophile à <i>Gaudinia fragilis</i> <i>Ranunculus ophioglossifolius-Denanthe</i> <i>fistulosa</i> Group. à <i>Ascia filiculoides</i>	04	02	02	01	03	02	04	01	03	03	02	04	01	03	03	02	04	01	03	01	01	01	01	01
13 Group. à <i>Elaecharis palustris</i> <i>Lemna gibba</i> Touffes de <i>Juncus inflexus</i> <i>Callitriche</i> <i>obtusangula</i>	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
14 <i>Lemna</i> <i>triflorae</i> Group. à <i>Alisma officinalis</i> et <i>Carex otrubae</i> <i>Phragmites australis</i> Group. à <i>Alisma plantago</i> <i>Trido-Spartina</i> <i>Scirpus lacustris</i> <i>Sagittaria</i> <i>palustris</i> Group. à <i>Malva arvensis</i> <i>Plantago ovifolia</i> Group. à <i>Sparganium angustifolium</i> <i>Salix alba</i> <i>Rumex hydrolyzans</i> Group. à <i>Hydrocharis morsus ranae</i> <i>Salix cinerea</i> Group. des <i>Ompolobolus</i> <i>Lolium-Ranunculus</i> <i>anserinus</i> <i>Sporobolus polytrichus</i> <i>Autometum umbellati</i> <i>Populus hybrida</i> <i>Rorippa-Denanthe</i> <i>aquatilis</i>	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
15 <i>Phalaridetum arundinaceae</i> Touffes de <i>Salix atrocinerea</i> <i>Carex riparia</i>	02	01	03	01																				
Accidentelles	1	2	2	4																				
Type de marais	SLIKKE	SONDRE	OSTRICOLE	SAUMATRE																				

Tableau 2 :

Localisation des relevés - + Accidentelles

1: Pointe aux herbes de la Croisnière; 2: Entrée du Gois côté continent; 3: Pointe de la Parraucaud; 4: Entrée du Gois côté continent; 5: Pointe aux herbes de la Croisnière; 6: Pointe de la Parraucaud; 7: Zone ostréicole de Fromentine, *Cochlosarietum danicae* .r.; 8: Port du Bec; 9: Environs du Port du Bonhomme à Moleucourt; *Smyrnetum olusatrum* .r., groupement à *Leucocera arborae* .r.; 10: Le Davaud; 11: Le Lin, groupement à *Frankia lanata* .r., "coisellerie" à *Trifolium aquanoni* .r.; 12: Le Quercy-argot, groupement à *Alopecurus bulbosus* et *A. geniculatus* .r., groupement à *Myriophyllum spicatum* .r., "bossis" à *Rumex acetosa* O+, bassin à *Cyanophocées* O1; 13: La Tenue-Barbier; 14: Le Brauchard; 15: Port-la-Roche; 16: La Frette, groupement à *Ceratophyllum demersum* .r.; 17: La Guillaudière; 18: Le Rabot, groupement à *Agrostis stolonifera* et *Taenarium scordioides* .r., groupement à *Senecio aquaticum* et *Cirsium dissectum* O1; 19: La Croix-Bussard, groupement à *Plantago intermedia* et *Mentha pulegium* .r., groupement à *Juncus ranarius* et *Anaphalium uliginosum* .r.; 20: Les Bretinnières, Arrhenatheraie .r., groupement à *Potamogeton crispus* .r., *Festuetum arundinaceae* .r.; 21: Le Flonneau, Arrhenatheraie .r.; 22: Les Croix, groupement à *Alopecurus bulbosus* et *Scirpus compactus* .r.; 23: Rochefort; 24: Les Echâtres, groupement à *Baldellia ranunculoides* .r.; 25: Le Pré Nomain.

(d'après J.-M. GÉHU et coll., in Approche paysagère symphytosociologique des marais littoraux du Centre-Ouest de la France. Coll. phytosoc., Versailles, 1988)

constitué par le remarquable ensemble de prairies des zones poldériennes continentales étudiées antérieurement par B. de FOUCAULT (1984). Ces prairies sont développées dans tous les types de marais à l'exclusion du marais doux et donnent l'essentiel de la physionomie du marais ; le groupe 13 correspond à des communautés aquatiques ou subaquatiques subtolérantes au sel ; le groupe 14 est un ensemble de communautés aquatiques, héliophytiques et hygrophiles peu tolérantes au sel ; le groupe 15 rassemble quelques communautés hygrophiles des marais doux et subdoux.

Ce tableau permet donc de confirmer et de préciser les catégories paysagères du Marais Breton-Vendéen et par là, améliore et structure les connaissances relatives à ce marais. Il permettrait aussi avec des données écologiques plus nombreuses que celles dont nous disposons actuellement, de déduire l'optimum écologique des communautés végétales ainsi que leur chronologie en ce qui concerne leur mise en place.

5 - Possibilités offertes par l'approche géosymphytosociologique dans le cas des Marais de l'Ouest

Physionomiquement, il y a beaucoup de ressemblances d'un marais à l'autre tout au moins en ce qui concerne les marais saumâtres et subsaumâtres des Marais de l'Ouest. Une analyse géosymphytosociologique peut objectivement préciser les choses sur le plan de la typologie.

Numéro du relevé	1	2
Surface en ha	1	2
Recouvrement des Phanérogames en %	90	60
Nombre de communautés	16	18
Groupements des zones halophiles et saumâtres		
<i>Agropyro-Suaedetum verae</i>	/+	.r
<i>Halimiono-Puccinellietum maritimae</i>	/+	/+
<i>Salicornietum ramosissimae</i>	+	01
<i>Puccinellio-Arthrocnemetum fruticosi</i>		/1
<i>Atriplici-Betetum maritimae</i>	.r	+
<i>Parapholiso-Hordeetum marini</i>	01	.r
<i>Picrido-Carduetum</i>	.r	+
<i>Juncetum gerardii</i>	01	.r
<i>Callitricho-Ranunculetum baudotii</i>	01	0+
<i>Festucetum littoralis</i>	/+	01
<i>Astero-Puccinellietum fasciculatae</i>	+	
<i>Chaetomorpha-Rupprietum</i>		03
<i>Solano-Tamaricetum gallicae</i>		.r
<i>Scirpetum compacti</i>	/+	
Group. à <i>Juncus gerardi</i> et <i>Alopecurus bulbosus</i>	02	.r
Groupements prairiaux		
<i>Trifolio squamosi-Oenanthetum silaifoliae</i>	+	
Prairie à <i>Agrostis stolonifera</i> et <i>Oenanthe silaifolia</i>	0+	
Pré à <i>Linum bienne</i> et <i>Gaudinia fragilis</i>	03	04
Prairie pâturée à <i>Cynosurus cristatus</i>		02
Autres groupements		
<i>Smyrnetum olusatrum</i>	+	.r
Group. à <i>Juncus ranarius</i>		.r
Friche à <i>Foeniculum vulgare</i>		+

Tableau 3 :

Localisation des relevés - Marais de Noirmoutier
 1: Pont de la Corbe ;
 2: Le Cul de Truie

Dans ce but, il est d'abord nécessaire de conduire dans les autres marais des études séquentielles du même type que celle réalisée dans le Marais Breton-Vendéen. Ce travail est au tout début de sa réalisation. Le tableau 3 avec 2 relevés donne une idée des combinaisons paysagères du Marais de Noirmoutier. Le tableau 4 réalisé à partir de 10 relevés paysagers effectués dans le marais de Brouage selon un transect ouest-est, de la mer vers les zones internes, met en évidence pour l'instant deux zones principales. Une zone ostréicole serait suivie immédiatement par une zone subsaumâtre et il n'y aurait que très peu de marais doux. Les relevés 4, 5 et 6 effectués aux environs de Brouage soulignent une certaine influence littorale.

Si, à partir de ces données, nous extrayons uniquement le système prairial et réalisons le tableau comparatif (figure 4), nous pouvons constater que les combinaisons des communautés sont différentes. Les explications peuvent être les suivantes :

- à Noirmoutier, le dénivellement est plus important que dans le Marais Breton-Vendéen, d'où un meilleur drainage avec pour conséquence probable l'absence du *Ranunculo - Oenanthetum* de Foucault 1984 mais l'apparition d'une prairie plus mésophile à *Linum bienne*,

- à Brouage, le sédiment plus calcaire déposé lors de la formation de ce marais, la présence d'une fraction sableuse pourraient expliquer la composition d'une prairie à *Oenanthe lachenalii*.

	Marais Breton-Vendéen	Marais de Noirmoutier	Marais de Brouage
<i>Ranunculo ophioglossifolii-Oenanthetum fistulosae</i>	+		+
<i>Trifolio squamosi-Oenanthetum silaifoliae</i>	+	+	+
pré mésophile à <i>Gaudinia fragilis</i>	+		
prairie à <i>Agrostis stolonifera</i> et <i>Oenanthe silaifolia</i>		+	
pré à <i>Linum bienne</i> et <i>Gaudinia fragilis</i>		+	
pré à <i>Cynosurus cristatus</i> et <i>Oenanthe lachenalii</i>			+

Figure 4 :

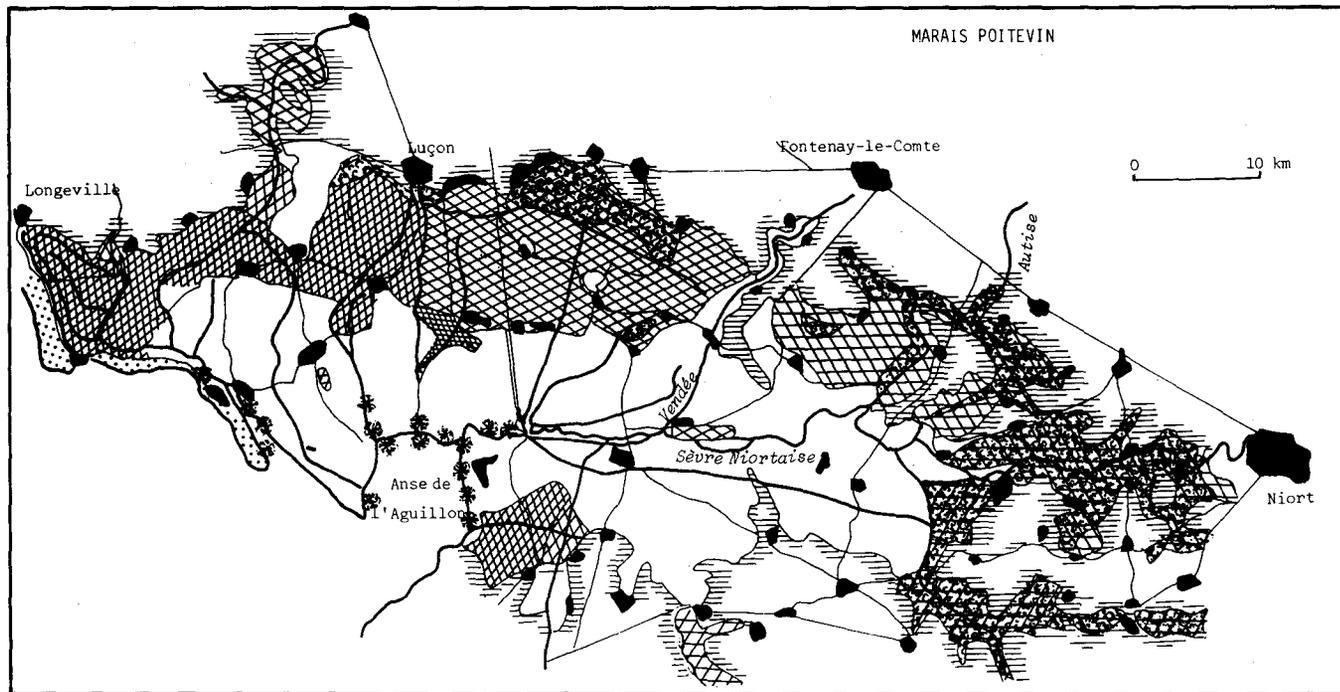
Tableau comparatif du système prairial subhalophile dans trois marais du Centre-Ouest.

Par conséquent, à partir de telles bases, il est parfaitement possible d'établir une typologie précise, indispensable pour aborder l'étude du fonctionnement des écosystèmes comme l'a souligné BLANDIN (1986) dans un bilan sur les bioindicateurs et diagnostic des systèmes écologiques.

Il faut aussi évoquer les possibilités offertes pour les réalisations cartographiques.

Si nous revenons au Marais Breton-Vendéen, la carte de zonation pourrait être corrigée en tenant compte de l'existence d'une zone supplémentaire (subdouce) et en étendant la zone subsaumâtre.

La carte 5 établie par la Société Botanique du Centre-Ouest pour le Marais Poitevin a été obtenue (sans faire une étude géosymphytosociologique poussée) en considérant les combinaisons des communautés végétales aquatiques et terrestres principales. Elle montre aussi l'existence d'une zonation ayant des points communs avec la précédente



Carte 5 :

Zonation du Marais Poitevin (d'après J.-B. BOUZILLÉ et coll. in *Contribution à l'étude de la flore et de la végétation du Marais Poitevin*, publ. PMR Marais Poitevin et S.B.C.O., 1982, modifiée).

- | | | | |
|--|---|---|---|
|  Bordures du marais |  Canaux principaux |  Zones saumâtres |  Zones douces ou continentales |
|  Agglomérations |  Zones dunaires |  Zones saubouces |  Zones boisées (boisement ± dense) |
|  Routes |  Schorres |  Zones subdouces |  Zones de cultures |

quant à la nature des zones, mais des différences apparaissent en ce qui concerne leur extension, les modalités de gestion globale de ces marais reposant sur des principes différents.

Les apports estivaux d'eau salée qui sont à l'origine de la zone saumâtre dans le Marais Breton-Vendéen, n'existent pratiquement pas dans le Marais Poitevin car il n'y a eu que très peu de marais salants, uniquement quelques-uns dans une petite zone près de Champagné-les-Marais. Dans ce Marais Poitevin, la gestion hydraulique consiste essentiellement en l'élimination des eaux douces, en relation avec des secteurs de culture beaucoup plus étendus que dans le Marais Breton-Vendéen.

En conclusion la phytosociologie paysagère constitue donc une méthode fructueuse pour la connaissance de l'organisation du tapis végétal, mais elle est aussi génératrice d'applications utiles parmi lesquelles il faut dégager l'établissement de diagnostics paysagers, aspect qui va être développé dans le cas des falaises et des dunes littorales.

Les falaises de l'île d'Yeu et les dunes de Noirmoutier

Au cours de cette session de phytosociologie, en plus de l'étude paysagère des marais (Breton-Vendéen et de Noirmoutier), celle des falaises de l'île d'Yeu et des dunes de Noirmoutier a été tentée.

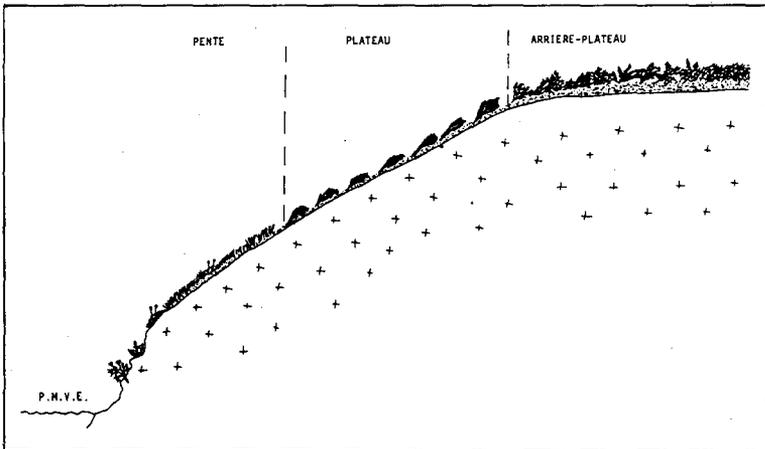
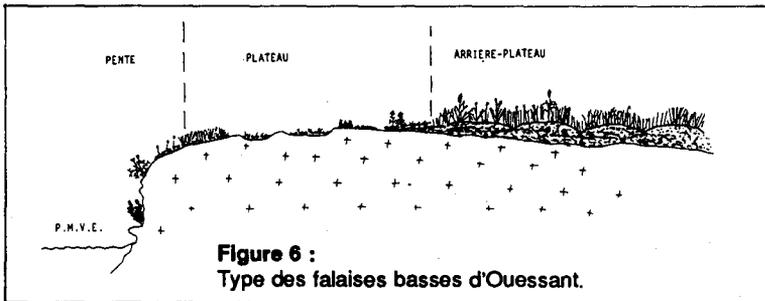
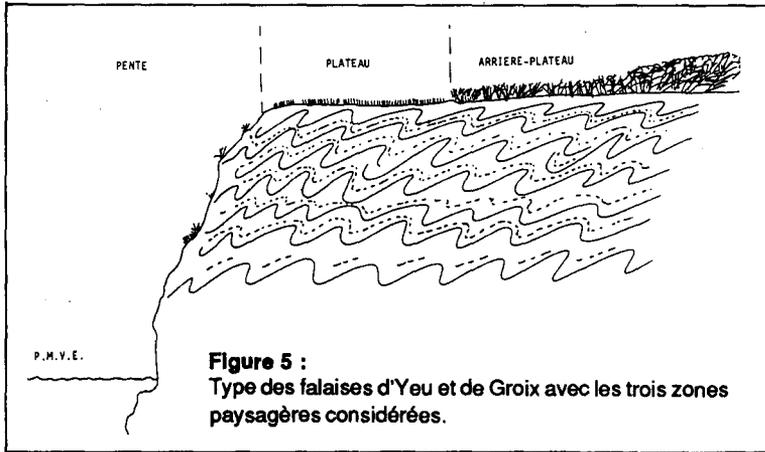
La flore de l'île d'Yeu montre, comme l'ont fait observer, en 1985, DUPONT et coll., « une diversité inhabituelle pour une surface aussi restreinte ». Étudiée en détail par VIAUD-GRAND-MARAIS et MENIER, DURAND et CHARRIER, LE MOIGNE et très récemment par DUPONT, la flore de l'île est bien connue.

En juin 1984, la S.B.C.O. a organisé une minisession sur cette île ; l'aspect phytosociologique y a été traité. De même, toujours en 1984, J.-M. GÉHU et coll. ont publié un article : « Observation sur la végétation aérohaline des falaises maritimes du Centre-Ouest français » dans lequel la végétation de l'île d'Yeu est analysée d'un point de vue phytosociologique.

L'analyse paysagère des falaises d'Yeu constitue une nouvelle étape dans la connaissance botanique de cette île.

Le but essentiel était une étude comparative entre les falaises d'Yeu, Groix et Ouessant. Ainsi, il a été possible de présenter au Colloque international de Phytosociologie qui s'est déroulé à Versailles en octobre 1988 une communication intitulée « Phytosociologie paysagère du système pelouses-landes-fourrés des falaises des îles ouest et sud-armoricaines ». L'analyse paysagère de ces falaises a permis de préciser les grandes coupures phytogéographiques entre le système sud-armoricain soumis à un climat de type thermo-atlantique et le système ouest-armoricain subissant un climat hyperocéanique.

Dans les falaises d'Yeu, Groix et Ouessant, trois zones paysagères ont été considérées (figure 5), chacune d'entre elles correspondant à un type de *sigmetum*.



1 - La pente :

Elle correspond à l'étage aérohalin. Il s'agit généralement de falaises rocheuses, plus ou moins escarpées, situées au-dessus de la limite supérieure des marées de vives-eaux. Les rochers nus ou recouverts de communautés lichéniques occupent le plus souvent une surface très importante, supérieure à 75 %. Les communautés phanérogamiques sont représentées par des groupements chasmo-halophiles ou halophiles.

2 - Le plateau :

Encore soumis à l'influence des embruns, il peut s'étendre plus ou moins loin en arrière, au-delà de la rupture de pente au sommet de la falaise.

Ce type de *sigmetum* se caractérise par la présence de groupements hémicryptophytiques et de phytocoenoses thérophytiques. Quelques îlots pionniers de lande apparaissent vers l'intérieur.

3 - L'arrière-plateau :

Peu soumis aux embruns, il se caractérise physionomiquement par une végétation plus haute se développant sur un sol plus profond. Les groupements rencontrés sont ceux des landes littorales et des broussailles.

Les îles d'Yeu et de Groix présentent des côtes à falaises de nature géologique et géomorphologique assez semblable : falaises de micaschistes assez escarpées et dominant la mer de 15-20 m (Yeu) à 35-40 m (Groix). Le profil correspond à celui de la figure 5.

En revanche, à Ouessant, deux types de côtes rocheuses ont été distingués en fonction de l'exposition et de la topographie. Les côtes occidentales et nord-occidentales présentent des falaises basses (5 à 15 m d'altitude) subissant de plein fouet l'assaut des éléments au moment des tempêtes (figure 6). Une étroite frange du plateau, située immédiatement au contact de la falaise, est occupée par des pelouses primaires. La partie la plus interne du plateau ainsi que l'arrière-plateau, autrefois cultivés, sont actuellement colonisés par de vastes prairies secondaires, comme en témoignent les traces de sillons encore visibles dès 15-20 m en arrière de la falaise. Cette zone est soumise à un pâturage ovin de type extensif.

Les côtes nord-est et est, aux falaises escarpées, surplombent la mer de 40 à 55 m (figure 7). La pente abrupte atteint 20 à 25 m d'altitude. Le plateau s'étend sur de vastes surfaces jusqu'à 50-200 m de la mer, où commence l'arrière-plateau.

Dans ces conditions particulières, on observe un télescopage des groupements végétaux, d'où un paysage assez nettement différent de celui des côtes ouest et nord-ouest.

Dans cette zone, le pâturage est très faible, voire nul.

Le tableau 5, rassemblant l'ensemble des sigmarelevés, met en évidence, pour chacune des zones paysagères des deux systèmes, des combinaisons caractéristiques ou différentielles d'associations ou de groupements.

1 - La pente (relevés 1 à 20) :

Un groupe d'associations se retrouve dans toutes les îles :

- *Crithmo - Spergularietum rupicolae*,

Tableau 5 : (1ère partie)

Numéro des relevés Surface (en m ²) Recouvrement (en %) Nombre de communautés	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		250	150	100	500	300	300	1500	2000	1000	5000	10000	500	500	5000	5000	1000	1000	2000	5000	3000
	40	10	20	10	10	10	20	30	50	20	70	10	10	5	10	1	5	5	30	5
	6	4	6	10	9	8	8	10	7	10	12	5	4	4	5	4	4	4	5	7
<i>Crithmo-Spergularietum rupicola</i> à <i>Frankenia laevis</i>		+	+	01	/+		0+	+		01										
<i>Catapodium-Parapholisetum incurvae</i>								+		+										
<i>Daucus gumifleri-Amerisetum maritima</i> à <i>Crithmum</i>						01			01											
<i>Spergularia-limonietum dodartii</i>			+																	
<i>Armerio-Cochlearietum officinale</i>																				
<i>Dactylo-Sarothametum maritimi</i>																				
<i>Crithmo-Spergularietum rupicola</i>																				
<i>Armerio-Asplenietum marini</i>	/2	/2	02	/2	/2	/1	/+	/1	/1	01	/+	/+	/+	/+	+	/+	+	01	/1	/+
<i>Crithmo-Spergularietum</i> à <i>Inula crithmoides</i>	+			/1		/+	+	/+		/+										
Schorre suspendu à <i>Obione portulacaoides</i>					+															
<i>Festuca huonii-Plantagineum holostei</i>																				
<i>Bromo-Anthoxanthesetum aristati</i>																				
<i>Bromo-Anthoxanthesetum junceosum capitati</i>																				
Pelouse à <i>Festuca rubra</i> et <i>Ononis spinosa</i>																				
Groupe à <i>Bromus ferronii</i>			+																	
Groupe à <i>Isotes hystris</i> et <i>Ophioglossum lusitanicum</i>																				
Groupe à <i>Chamaemelum nobile</i> et <i>Agrostis capillaris</i>																				
Corniche à <i>Scilla verna</i>																				
Groupe à <i>Armeria maritima</i> et <i>Plantago coronopus</i>																				
Lande rase à <i>Calluna vulgaris</i> et <i>Erica cinerea</i>																				
<i>Dactylo-Sarothametum maritimi</i> à <i>Erica cinerea</i>																				
<i>Daucus gumifleri-Amerisetum maritima</i>	/1	/1	+	/+	+	/+	02	01	03	01	01			0+	01	0+	0+	+	0+	0+
<i>Sagina-Catapodium marini</i>	1	+	01	+	/+	+	+	+	...	1	+									+
<i>Ulicet maritimi-Ericetum vagantis</i>																				
<i>Ulicet maritimi-Fructetum spinosae</i>																				
Pelouse à <i>Brachypodium pinnatum</i>																				
Ourllet à <i>Pteridium aquilinum</i> et <i>Vincetoxicum officinale</i>																				
Facès à <i>Asphodelus albus</i> de l' <i>Ulicet-Fructetum</i>																				
Groupe pionnier à <i>Sedum anglicum</i>				+		+														+
<i>Umbilico-Asplenietum billoti</i>																				
<i>Ulicet humilis-Ericetum cinerea</i>																				
Broussaille à <i>Ulex europaeus</i> (anciens enclos)																				
Ourllet de <i>Tueurion</i>																				
Périadaie																				
Chemin piétiné à <i>Agrostis capillaris</i>																				
Groupe à <i>Atriplex hastata</i> fo.					+		+	+	+	+										
Facès à <i>Beta maritima</i>						+	+	+	+	+										
Groupe à <i>Cardus nutans</i>							0+													
<i>Daucus-Amerisetum piétiné</i>																				
Groupe à <i>Ononis repens piétiné</i>																				
Mosaïque à <i>Festuca-Plantagineum</i> et <i>Bromo-Anthoxanthesetum piétiné</i>																				
Groupe à <i>Cardus tenuiflorus</i> et <i>Eryngium campestre</i>																				
Sol nu																				
Accidentelles				2	2				1	1	3	1								

Localisation des relevés et accidentelles (début) :

1 : Yeu, anse des Soux; 2 : Yeu, pointe du vieux Château; 3 : Yeu, anse des Fontaines; 4 : Yeu, pointe du Châtelet, tache à *Cochlearia danica* .r, fissures à *Glyceria maritima* ./+; 5 : Yeu, Maugarni, tache à *Cochlearia danica* .r, fissures à *Glyceria maritima* .+; 6 : Groix, Kerbéthanie; 7 : Groix, E Kerbéthanie; 8 : Groix, pointe de l'Enfer; 9 : Groix, N Trou de l'Enfer, fissures à *Samolus valerandi* /r; 10 : Groix, Pen-Men, tache à *Heracleum sphondylium* sur pente .r; 11 : Groix, Biléric, groupe à *Heracleum sphondylium* sur pente .+, groupe à *Osmunda regalis* sur pente 01, draperie de lierre 01; 12 : Ouessant, pointe de Porz Men; 13 : Ouessant, E du Créac'h; 14 : Ouessant, NE Kadoran; 15 : Ouessant, le Stiff, groupe à *Heracleum sphondylium* sur pente .+; 16 : Ouessant, W Penn Arlan; 17 : Ouessant, entre le Stiff et Kadoran; 18 : Ouessant, Kerandraon;

Tableau 5 : (2ème partie)

Numero des relevés	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Surface (en m ²)	200	1000	250	300	10000	20000	15000	20000	5000	3000	500	1000	5000	20000	1000	20000	2000	20000
Couverture (en %)	65	100	80	40	60	30	80	85	70	60	40	50	30	75	80	90	95	95
Nombre de communautés	8	8	9	11	10	7	16	15	11	8	9	9	8	6	6	6	5	6
<i>Critium-Spergularietum rupeolae</i> à <i>Frankenia laevis</i>								+	+									
<i>Catapodium-Parapholisetum douglasii</i>																		
<i>Daucus gumifera</i> - <i>Amerisetum maritima</i> à <i>Critium</i>				+														
<i>Spergularia-limonietum dolentii</i>																		
<i>Ameria-cochlearietum officinale</i>													0+			0+		
<i>Dactylo-Sarothamnetum maritimi</i>																		
<i>Critium-Spergularietum rupeolae</i>				+														
<i>Ameria-Asplenietum maritimi</i>											+	+	+					
<i>Critium-Spergularietum</i> à <i>Inula crithmoides</i>																		
Schorre suspendu à <i>Obione portulacaoides</i>																		
<i>Festuca humilis</i> - <i>Plantaginietum holostei</i>	...	...	...	+	01		...	...	...	...	01							
<i>Bromo-Anthoxanthetum aristati</i>	...	...	...	+	...	...	...	...	...	...	...
<i>Bromo-Anthoxanthetum junceetosum capitati</i>				+														
Pelouse à <i>Festuca rubra</i> et <i>Ononis spinosa</i>	03		03	...	...	03	03	03										
Groupe à <i>Erigeron pteronit</i>	+		...	...	...	+	...	...					
Groupe à <i>Festuca hysterix</i> et <i>Ophioglossum lusitanicum</i>																		
Groupe à <i>Chamaemelum nobile</i> et <i>Agrostis capillaris</i>																		
Corriche à <i>Squilla verna</i>																		
Groupe à <i>Ameria maritima</i> et <i>Plantago coronopus</i>																		
Herbe rase à <i>Calluna vulgaris</i> et <i>Erica cinerea</i>																		
<i>Dactylo-Sarothamnetum maritimi</i> à <i>Erica cinerea</i>																		
<i>Daucus gumifera</i> - <i>Amerietum maritima</i>	01	0+	...	+	...	01	0+	0+	01		03	02	03	01	01	0+	01	
<i>Egagrop-Catapodium maritimi</i>	...	...	...	02	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Ulex maritimi</i> - <i>Ericetum vagantis</i>	...	...	...	01	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Ulex maritimi</i> - <i>Prunetum spinosae</i>					0+	01	...	...	...	...	01							
Pelouse à <i>Brachypodium pinnatum</i>																		
Ourlet à <i>Pteridium aquilinum</i> et <i>Vincetoxicum officinale</i>	01																	
Facès à <i>Asphodelus albus</i> de l' <i>Ulex</i> - <i>Prunetum</i>																		
Groupe pionnier à <i>Sedum anglicum</i>	+	/1	01	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
<i>Umbilico-Asplenietum billoti</i>			...	...						+		...				
<i>Ulex humilis</i> - <i>Ericetum cinerariae</i>																		
Broussaille à <i>Ulex europaeus</i> (ancien enclos)																		
Ourlet de <i>Teucrium</i>																		
Pteridace																		
Chenil piétiné à <i>Agrostis capillaris</i>					+			0+		+							01	0+
Groupe à <i>Atriplex hastata</i> fo.																	+	+
Facès à <i>Beta maritima</i>																		
Groupe à <i>Carduus nutans</i>			+							...								
<i>Daucus</i> - <i>Amerietum piétiné</i>																		
Groupe à <i>Ononis repens</i> piétiné																		
Mosaïque à <i>Festuca-Plantaginietum</i> et <i>Bromo-Anthoxanthetum piétiné</i>																		
Groupe à <i>Carduus tenuiflorus</i> et <i>Eryngium campestre</i>																		
Dol nu																		
Accidentelles								3	2	1	1							1

Localisation des relevés et accidentelles (suite) :

19 : Ouessant, S. Kadoran; 20 : Ouessant, W croix de Saint-Pol, presqu'île de Penn Arlan; 21 : Yeu, pointe du vieux Château; 22 : Groix, E Kerbétanie; 23 : Yeu, anse des Soux; 24 : Yeu, anse des Fontaines; 25 : Groix, pointe de l'Enfer; 26 : Groix, Pen Men; 27 : Yeu, Maugarni, groupement à *Spergularia rubra* et *Glyceria maritima* .r, groupement à *Cymodon dactylon* /+, groupement à *Spergularia rubra* et *Plantago coronopus* /+; 28 : Yeu, pointe du Châtelet, tache à *Cochlearia danica* .r, chemin à *Cymodon dactylon* /+; 29 : Groix, Kerbétanie, groupement à *Vulpia membranacea* .r; 30 : Groix, N trou de l'Enfer, groupement à *Juncus bufonius* .r; 31 : Ouessant, N Niu; 32 : Ouessant, Parluc'hen; 33 : Ouessant, Pern; 34 : Ouessant, NE Kadoran; 35 : Ouessant, S Kadoran; 36 : Ouessant, le Stiff; 37 : Ouessant, Penn Arlan; 38 : Ouessant, entre le Stiff et Kadoran, touffes isolées d'*Ulex europaeus maritimus* .r; 39 : Yeu, pointe du vieux Château; 40 : Yeu, anse des Soux, groupement à *Juncus bufonius* .+; 41 : Yeu, anse

Tableau 5 : (3ème partie).

Numéro des relevés	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
Surface (en m ²)	250	500	500	150	13000	10000	20000	20000	20000	20000	40000	2000	20000	30000	20000
Recouvrement (en %)	100	90	100	100	100	90	100	100	90	100	100	100	95	100	100
Nombre de communautés	9	9	8	7	15	11	8	8	11	7	11	8	5	4	4
<i>Crithmo-Spergularietum rupicolae</i> à <i>Frankenia laevis</i>															
<i>Catapodio-Parapholisetum incurvae</i>															
<i>Dauco guemiferi-Armerietum maritima</i> à <i>Crithmen</i>															
<i>Spergulario-Limonietum dodartii</i>															
<i>Armerio-Cochlearietum officinale</i>															
<i>Dactylo-Sarcothamietum maritimi</i>															
<i>Crithmo-Spergularietum rupicolae</i>															
<i>Armerio-Asplenietum marini</i>															
<i>Crithmo-Spergularietum</i> à <i>Inula crithmoides</i>															
Schorre suspendu à <i>Obolus portulacoides</i>															
<i>Festuco huonii-Plantaginietum holostei</i>	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+				
<i>Bromo-Anthoxanthetum aristati</i>	..+	..+		..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+					
<i>Bromo-Anthoxanthetum junceetosum capitati</i>				..r	..r	..r	..r	..r	..r	..r	..+	..+	..+		
Pelouse à <i>Festuca rubra</i> et <i>Ononis spinosa</i>	01			..+	..+										
Groupement à <i>Bromus ferronii</i>															
Groupement à <i>Isaetes hystrix</i> et <i>Ophioglossum lusitanicum</i>															
Groupement à <i>Chamaemelum nobile</i> et <i>Agrostis capillaris</i>															
Corniche à <i>Scilla verna</i>															
Groupement à <i>Amernia maritima</i> et <i>Plantago coronopus</i>															
Lande basse à <i>Calluna vulgaris</i> et <i>Erica cinerea</i>															
<i>Dactylo-Sarcothamietum maritimi</i> à <i>Erica cinerea</i>															
<i>Dauco guemiferi-Armerietum maritima</i>															
<i>Sagina-Catapodium marini</i>															
<i>Ulici maritimi-Ericetum vagantis</i>	..r	01	..+	..r	01	91	03	01	03	03	04	03			
<i>Ulici maritimi-Franetum spinosae</i>	04	05	05	01	01	04	03	05	04	02	02	03			
Pelouse à <i>Brachypodium pinnatum</i>	..+	0+	02	02	02							..+	..+		
Ourllet à <i>Pteridium aquilinum</i> et <i>Vincetoxicum officinale</i>	..+	0+	..r	04											
Facès à <i>Asphodelus albus</i> de l' <i>Ulici-Franetum</i>	01			02	01										
Groupement pionnier à <i>Sedum anglicum</i>	..r	..r	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+
<i>Umbilico-Asplenietum billoti</i>				..r	..r	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+
<i>Ulici humilis-Ericetum cinerea</i>													04	05	04
Broussaille à <i>Ulex europaeus</i> (anciens enclos)													01	0+	01
Ourllet du <i>Therion</i>													04		01
Ptéridaie					01						0+	..+	01	01	01
Chemin piétiné à <i>Agrostis capillaris</i>	..+			..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+	..+
Groupement à <i>Atriplex hastata</i> fo.															
Facès à <i>Beta maritima</i>															
Groupement à <i>Carduus nutans</i>			..r	..+	..+	..r	..r	..+	..r			..r			
<i>Dauco-Armerietum piétiné</i>															
Groupement à <i>Ononis repens</i> piétiné															
Mosaïque à <i>Festuco-Plantaginietum</i> et <i>Bromo-Anthoxanthetum piétinés</i>															
Groupement à <i>Carduus tenuiflorus</i> et <i>Eryngium campestre</i>															
Sol nu															
Accidentelles				1	1	2	3	3	3	1	4	1	1		

Localisation des relevés et accidentelles (fin) :

des Fontaines, groupement du *Thero-Airion* ..+; 42 : Yeu, anse des Soux, sentier à *Bellis perennis* ..+, draperie de lierre 01; 43 : Yeu, pointe du Châtelet, faciès à *Rhynchosinapis cheiranthos* du groupement à *Brachypodium pinnatum* ..+, groupement à *Juncus bufonius* ..r; 44 : Yeu, Maugarni, groupement à *Vulpia membranacea* ..r, friche à *Cirsium arvense* ..+; 45 : Groix, Kerbèthanie; 47, Groix, pointe de l'Enfer, tache à *Eryngium campestre* ..+, groupement à *Juncus bufonius* ..r, groupement à *Vulpia membranacea* ..+; 48 : Groix, N trou de l'Enfer, groupement à *Dactylis glomerata* et *Agrostis capillaris* ...2; 49 : Groix, Pen Men, friche à *Urtica dioica* ..+, friche à *Cirsium vulgare* et *Cirsium arvense* ..+, groupement à *Dactylis glomerata* et *Holcus lanatus* 01, plantations de pins 02; 50 : Groix, Biléric, sentier à *Bellis perennis* ..+; 51 : Ouessant, Kadoran, tache à *Holcus lanatus* ..r; 52 : Ouessant, entre le Stiff et Kadoran; 53 : Ouessant, W croix de Saint-Pol.

- *Armerio - Asplenietum marini*,
- *Crithmo - Spargularietum* à *Inula crithmoides*, propres à la pente,
- *Dauco gummiferi - Armerietum maritimae*,
- *Sagino - Catapodietum marini*, communes à la pente et au plateau.

Des syntaxons différentiels apparaissent pour les îles sud-armoricaines (relevés 1 à 11), il s'agit d'associations présentant un caractère plus thermophile⁽¹⁾ :

- *Crithmo - Spargularietum rupicolae* à *Frankenia laevis*,
- *Catapodio - Parapholisetum incurvae*,
- *Spergulario rupicolae - Limonietum dodartii*.

A Ouessant (relevés 12 à 20), ce sont deux communautés hyperatlantiques :

- *Armerio maritimae - Cochlearietum officinalis*,
- *Dactylo - Sarothamnetum maritimi*.

Cette dernière existe uniquement sur les falaises les moins exposées aux vents des secteurs ouest à sud-ouest.

2 - Le plateau (relevés 21 à 38) :

Dans les îles d'Yeu et Groix (relevés 21 à 30), la combinaison différentielle d'associations est :

- *Festuco huonii - Plantaginetum holostei*,
- *Bromo - Anthoxantheum aristati* et sa variation plus hygrophile à *Juncus capitatus*,
- pelouse à *Ononis repens* et *Festuca rubra s.l.*

A Ouessant, deux types de falaises sont distingués. Sur les côtes ouest et nord-ouest (relevés 31 à 33), se note la présence de phytocoenoses de mêmes types biologiques que celles observées à Yeu et à Groix. Les principales sont :

- pelouse rase à *Ophioglossum lusitanicum* et *Isoetes hystrix*,
- pelouse piétinée à *Chamaemelum nobile* et *Agrostis capillaris*,
- corniche à *Scilla verna*.

Sur les côtes nord-est et est (relevés 34 à 38), où apparaît un télescopage de la végétation, les communautés thérophytiques et hémicryptophyiques cèdent la place à une lande rase en coussinets à *Calluna vulgaris* et *Erica cinerea* qui marque fortement le paysage.

3 - L'arrière-plateau (relevés 39 à 53) :

Dans les îles sud-armoricaines (relevés 39 à 50), l'arrière-plateau est marqué par la combinaison très constante de la lande littorale de l'*Uilci maritimi - Ericetum vagantis* et du fourré de l'*Uilci maritimi - Prunetum spinosae*. Quelques fragments des pelouses du plateau persistent au sein de la lande.

Les sigmarelevés de l'île d'Yeu se différencient de ceux de Groix par la présence d'un faciès à *Asphodelus albus* de l'*Uilci - Prunetum spinosae* et d'un ourlet à *Pteridium aquilinum* et *Vincetoxicum hirundinaria* ssp. *hirundinaria* (relevés 39 à 44).

A Ouessant (relevés 51 à 53), c'est la lande littorale à *Ulex gallii* prostré, l'*Uilci humilis - Ericetum cinerea* qui domine. Cette lande est interrompue mais de manière

⁽¹⁾ Les corniches à *Obione portulacoides*, fréquemment observées dans les îles sud-armoricaines, existent également, mais de manière ponctuelle à Ouessant.

variable par la broussaille ou lande haute à *Ulex europæus* ssp. *europæus* essentiellement cantonnée aux anciens enclos où l'ajonc d'Europe était autrefois cultivé.

En conclusion, cette analyse paysagère confirme et précise les grandes coupures biogéographiques, notamment décrites par J.-M. GÉHU (1977) dans une présentation des sigmassociations des falaises atlantiques françaises. Ce travail fait donc apparaître de grandes similitudes phytocoenotiques entre les paysages végétaux des falaises des îles d'Yeu, Groix et Belle-Ile⁽²⁾. C'est dans l'ensemble de ces trois îles qu'est strictement localisé le système pelouses-landes-fourrés thermo-atlantique sud-armoricain.

Dans les sites surfréquentés, notamment en sommet de falaise, apparaissent des groupements indiquant une dégradation du milieu : ce sont les groupements à *Carduus nutans* ssp. *nutans*, à *Carduus tenuiflorus* et *Eryngium campestre*, les groupements piétinés des **Dauco - Armerietum**, **Festuco plantagineum**, **Bromo - Anthoxanthetum**, à *Ononis repens* (relevés 24 à 30, tableau 5).

Cet état de dégradation d'un milieu naturel a été observé également à Noirmoutier sur les dunes de la Tresson où un relevé paysager a été effectué. Ces dunes sont très perturbées par la surfréquentation ; libre circulation et stationnement des véhicules, pratique de la moto dite « verte » ; il est même envisagé d'y installer un golf ! Le tableau 6 donne les sigmarelevés reconnus dans ce milieu.

Surface (hect.)	10
Recouvrement (%)	95
<i>Euphorbio-Agropyretum juncei</i>	.+
<i>Euphorbio-Ammophiletum arenariae</i>	01
<i>Festuco-Galietum arenarii</i>	01
<i>Artemisio-Ephedretum distachyae</i>	03
avec faciès à <i>Vincetoxicum</i>	01
Groupement à <i>Carex punctata</i> et <i>Cirsium dissectum</i>	0+
Dépression à <i>Salix arenaria</i> et <i>Ligustrum vulgare</i>	01
Groupement à <i>Salix atrocinerea</i>	.r
Groupement à <i>Juncus glaucus</i>	.r
Groupements du <i>Ligustro-Rubion</i>	.r
Groupements témoins d'une dégradation	
<i>Salsoletum-Atroplietum laciniatae</i> piétiné	.r
<i>Artemisio-Ephedretum distachya</i>	03
Faciès à <i>Ononis repens</i>	.+
Faciès à <i>Centaurea aspera</i>	.+
Faciès à <i>Echium vulgare</i>	.+
Faciès à <i>Plantago lanceolata</i>	0+
Groupements en voile plus ou moins nitrophile	
<i>Laguro-Vulpietum membranaceae</i>	02
<i>Laguro-Brometum rigidi</i>	02
<i>Laguro-Brometum madritensi</i>	.+
<i>Laguro-Hordeetum murini</i>	.r

Tableau 6 :
Dunes de la Tresson à
Noirmoutier.

⁽²⁾ Belle-Ile, bien que non étudiée dans cette analyse, doit être intégrée au groupe des îles sud-armoricaines.

La présence de groupements du *Ligustro - Rubion* indique que la potentialité de ces dunes est le développement du Chêne-vert. Notons d'autre part, le nombre important de groupements indiquant une forte pression humaine (associations piétinées, développement de faciès particuliers plus ou moins anthropiques, voiles plus ou moins nitrophiles).

Si nous rattachons nos observations aux travaux de J.-M. GÉHU et J. GÉHU-FRANCK consacrés aux voiles nitrophiles des dunes armoricaines anthropisées, nous constatons la présence d'une association peu nitrophile : le *Laguro - Vulpietum membranaceae*, alors que les *Laguro - Brometum rigidum*, *Laguro - Brometum madritensis* et *Laguro - Hordeetum murini* indiquent une plus grande nitrophilie.

Ces quatre associations peuvent donc être considérées comme indicatrices de la dégradation de ces dunes, d'autant plus que deux d'entre-elles présentent une extension spatiale non négligeable.

Ainsi, l'analyse paysagère peut permettre d'apprécier la valeur biologique (bilan phytocoenotique) et d'évaluer l'état de dégradation d'un site. Récemment (BIORET et coll., 1988), ont été conçus différents niveaux de diagnostic paysager, en utilisant d'une part la méthode symphytosociologique et d'autre part une échelle de dégradation. Trois niveaux ont été définis :

- 1 - le diagnostic paysager focalisé qui est utilisé par rapport à un problème précis en un site donné,
- 2 - le diagnostic paysager localisé qui permet d'apprécier pour un site l'intensité de l'altération paysagère en prenant en compte l'ensemble des communautés végétales non dégradées et dégradées,
- 3 - le diagnostic paysager généralisé : à partir de diagnostics localisés établis dans la région, il est possible de dresser un document synthétique permettant de comparer l'intensité des processus de dégradation.

Ainsi, cette méthode peut permettre de concevoir la nature des interventions possibles en vue de la régénération ou de la cicatrisation du tapis végétal.

**Une autre approche paysagère :
les cellules isofonctionnelles**

Pour terminer ce compte rendu, il nous paraît très intéressant d'indiquer quelques autres possibilités de l'approche paysagère, plus particulièrement celle utilisant les cellules isofonctionnelles. C'est J.-M. GÉHU qui, en 1980, a introduit cette notion, un peu moins scientifique que les concepts précédemment présentés mais qui a l'avantage d'être d'une plus grande facilité d'utilisation et qui peut permettre d'instaurer un dialogue plus facile avec des aménageurs non spécialisés.

La réalisation des relevés consiste à distinguer dans le paysage chaque élément ayant une même fonction. Chaque entité isofonctionnelle ainsi reconnue sera affectée

d'un symbole et d'un coefficient ayant les mêmes significations qu'en symphytosociologie. Dans ces conditions pourront être pris en compte soit uniquement les composants biologiques, ou selon les objectifs, l'ensemble des éléments paysagers, en incorporant les composants non biologiques, notamment les installations humaines.

Les deux exemples qui suivent vont montrer les transpositions possibles des méthodes de la symphytosociologie exposées par le Professeur J.-M. GÉHU au cours de la session.

1 - Exemple du Marais de Monts :

Avant d'aborder l'étude géosymphytosociologique séquentielle du Marais Breton-Vendéen telle qu'elle a été présentée précédemment, nous avons pu avoir une vue paysagère globale d'une bonne partie du Marais de Monts (marais sud du Marais Breton-Vendéen) en nous rendant à la salle panoramique (70 m d'altitude) du château d'eau de Notre-Dame-de-Monts. Nous avons pu ainsi faire une première analyse globale qui a permis de situer et de répertorier les principales zones paysagères de la région étudiée. Chacune de ces zones correspondant à un geosigmetum, le relevé suivant, réalisé en regardant vers le nord-nord-ouest, correspond à un exemple de complexe de geosigmetum.

<i>geosigmetum</i> dunes	02
<i>geosigmetum</i> subsaumâtre (reconnaisable à une mosaïque de cultures et de prairies bordées d'arbres)	03
<i>geosigmetum</i> saumâtre (géré en eau salée)	03
<i>geosigmetum</i> salin et ostréicole	/1
<i>geosigmetum</i> bocage (promontoire de Beauvoir-sur-Mer)	01
<i>geosigmetum</i> baie de Bourgneuf	02

Pour la quantification, des pourcentages précis auraient pu être obtenus en consultant la carte I.G.N. ou à partir de photos aériennes.

Dans un second temps, nous nous sommes intéressés au marais subsaumâtre qui était « à nos pieds » en le traitant par cellules isofonctionnelles :

cellule labour-culture	03
cellule prairie fauchée	03
cellule prairie pâturée	01
cellule ferme traditionnelle	...1
cellule ferme fonctionnelle	...1
cellule routière avec ponts	/1
cellule canal principal	/+
cellule fossé secondaire	/2
cellule château d'eau	. i
cellule mare de prairie, abreuvoir	. r
cellule mitage de caravanes	. +
cellule haie de Tamaris	/1
cellule Saules et Peupliers	/+

Ce relevé issu de la perception visuelle pourrait être complété par des informations concernant l'environnement sonore. Par exemple, au cours de cette analyse nous avons pu noter que :

avions.....	:	rare
grenouilles.....	:	dominant
coq.....	:	ponctuel
ânes.....	:	rare
alouette des champs.....	:	continu

De même, les couleurs (et leurs variations saisonnières) les odeurs, voire l'appréciation esthétique, la fréquentation touristique pourraient être transcrites dans le cadre d'une étude paysagère globale.

2 - Exemple du Marais Noirmoutrin :

Le paysage caractéristique du Marais Noirmoutrin, avec ses marais salants, dont quelques-uns sont encore en fonctionnement, a également fait l'objet d'un relevé par cellules isofonctionnelles avec un recensement plus détaillé des communautés végétales constituant chacune d'elles.

Cellule prairiale :

- pré mésophile à <i>Linum bienne</i> et <i>Gaudinia fragilis</i>	04
- groupement pâturé à <i>Arrhenatherum elatius</i>	02
- <i>Picrido - Carduetum</i>	. +
- friche à <i>Foeniculum vulgare</i>	. +

Cellule bassins :

- <i>Chaetomorpha - Ruppium</i>	05
- <i>Callitriche - Ranunculetum baudotii</i>	01
- <i>Festucetum littoralis</i>	/1
- <i>Puccinellietum maritimae</i>	/+
- <i>Agropyro - Suaedetum verae</i>	. r

Cellule marais salant :

- <i>Parapholis - Hordeetum marini</i>	. +
- <i>Agropyro - Suaedetum verae</i>	/2
- <i>Salicornietum ramosissimae</i>	02
- <i>Atriplici - Betetum</i>	. +
- groupement à <i>Juncus gerardi</i>	. r
- <i>Smyrnetum olusatrum</i>	. r
- friche à <i>Foeniculum vulgare</i>	. +
- <i>Arthrocnemetum perennis</i>	. +
- <i>Festucetum littoralis</i>	/1
- faciès à <i>Halimione portulacoides</i> de l' <i>Arthrocnemetum fruticosum</i>	/1
- <i>Puccinellietum maritimae</i>	/+.
- <i>Picrido - Carduetum tenuiflori</i>	. +

Cellule route :

- goudron	05
- groupement à <i>Sagina apetala</i> et <i>Poa infirma</i>	/+
- groupement à <i>Cynodon dactylon</i> et <i>Rumex pulcher</i>	/1
- forme de berme de l' <i>Arrhenatherion</i>	/1
- <i>Picrido - Carduetum tenuiflori</i>	. r
- <i>Cynosurion</i> à <i>Linum bienne</i>	/1
- <i>Festucetum arundinaceae</i>	. +
- plages à <i>Convolvulus arvensis</i>	. +

Cellule friche :

- <i>Picrido - Carduetum</i>	. +
- friche à <i>Foeniculum vulgare</i>	. +

L'ensemble de ces cellules peut ensuite faire l'objet d'un relevé général :

cellule prairiale	04
cellule bassins	02
cellule marais salant	02
cellule routière	/1
cellule friche	. +

Dans ce cas aussi, des compléments auraient pu être ajoutés pour mieux caractériser cette zone de marais salants avec par exemple les salorges (entrepôts de sel), les toisseliers (tas de sel), etc..

Il est évidemment possible d'étendre ce type d'étude à l'ensemble du Marais de Noirmoutier ainsi qu'aux autres marais du Centre-Ouest, et, de la même façon qu'en symphytosociologie, les tableaux mettent en évidence des combinaisons paysagères répétitives, on pourrait déboucher par exemple sur des complexes isofonctionnels caractéristiques avec des combinaisons répétitives de cellules isofonctionnelles.

Conclusion générale

Il n'est sans doute pas exagéré de dire qu'une étude phytosociologique, quel que soit son niveau d'intégration, donne à la fois l'impression d'en savoir beaucoup plus, mais procure aussi le désir d'aller encore plus loin dans la recherche. C'est évidemment un trait commun à toutes les sciences et qui repose en grande partie sur la valeur de leur méthodologie.

En phytosociologie le fait de devoir reconnaître toutes les espèces présentes dans un individu d'association, constitue un exercice souvent difficile (surtout pour les espèces à l'état végétatif) mais, même si cela prend parfois un peu de temps, on est quasiment sûr d'avoir découvert tous les « partenaires » végétaux de la communauté analysée.

Un deuxième point fondamental est l'aspect statistique de la démarche. Les combinaisons floristiques doivent être répétitives pour pouvoir entrer dans le synsystème. Avec J.-M. GÉHU, 1987, on peut dire que la répétitivité est à la phytosociologie ce qu'est la reproductibilité aux sciences expérimentales. Par conséquent, toute observation initiale de terrain peut constituer une hypothèse de travail qu'il faut ensuite tester en fonction des exigences de la méthode. Il y a donc là une phase stimulante de la recherche qui s'inscrit dans un contexte de construction rigoureuse, scientifique de la connaissance du tapis végétal.

Mais l'aspect le plus « spectaculaire » pour un botaniste est probablement le caractère prédictif de la phytosociologie. Cela tient évidemment à ce qui vient d'être dit. Après avoir montré la validité d'une combinaison, la démarche peut ensuite se faire en quelque sorte par une « action en retour », c'est-à-dire prévoir l'existence d'une espèce au sein d'une communauté végétale ou l'existence d'une association végétale au sein d'un paysage. De fait, la connaissance phytosociologique d'un type de paysage peut permettre de prévoir l'existence d'une plante donnée dans un autre paysage de même type. C'est bien ce que font plus ou moins intuitivement beaucoup de botanistes, mais la méthode phytosociologique précise et objective cette attitude. C'est ainsi que des espèces réputées rares, ou en tous cas méconnues, se sont révélées être régulièrement présentes quand on les cherchait dans un environnement végétal déterminé.

Enfin, il faut insister sur les nombreuses possibilités de cette méthode. Outre ses aspects appliqués, comme ceux qui ont été évoqués dans les propos de ce compte rendu, la phytosociologie, de par ses différents niveaux d'analyse et de synthèse, est devenue particulièrement performante dans le domaine de la biogéographie où elle concourt à améliorer de façon déterminante la délimitation des unités chorologiques de base.

Annexe :
Références bibliographiques

1 - Données générales sur les marais :

BAUDET, J., BOUZILLÉ, J.-B., GODEAU, M., GRUET, Y. et MAILLARD, Y., 1987 : Écologie du Marais Breton-Vendéen. Étude d'une unité hydrologique. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, nouvelle série, **18** : 1-32.

BAUDET, J., GRUET, Y. et MAILLARD, Y., 1987 : Évolution historique des gestions hydrauliques dans le Marais « Breton-Vendéen » ; conséquences hydrologiques et biologiques. *Bull. Écologie*, t. **18**, 4, p. 439-455.

BAUDET, J., GRUET, Y. et MAILLARD, Y., 1987 : Les remaniements historiques du régime des eaux d'un marais littoral : le marais breton-vendéen. *Norois*, t. **34**, n° 133-135, p. 11-22. Poitiers.

GAUTIER, F., 1972 : Phénomènes littoraux et protection des rivages sur le pourtour de la Baie de Bourgneuf. Étude géomorphologique. *Thèse de 3ème cycle*. Géographie. Univ. Rennes, 3 tomes.

MOUNES, J., 1974 : Le Marais breton et ses marges. Étude de géomorphologie et de sédimentologie. *Thèse Univ. Nantes, U.E.R. Géogr. et Aménagement régional, U.E.R. Sciences de la Nature*, 425 p..

PAPY, L., 1941 : *La côte atlantique de la Loire à la Gironde*. 2 tomes, 638 p.. Public. Université Bordeaux, Éditions Delmas.

PINOT, J.-P., 1980 : Le Marais de Monts. *Cahiers Nantais*, 18 : 7-17.

TALUREAU, R., 1965 : *Marais de l'Ouest. Les grands aménagements régionaux*. Ministère de l'Agriculture. Direction générale du Génie rural et de l'Hydraulique agricole. Impr. Moderne, Nîmes, 181 p..

VERGER, F., 1953 : La Morphologie du Marais de Monts et de ses bordures. *Bull. Groupe Poitevin d'Études géogr.*, 6 (2) : 29-44.

VERGER, F., 1956 : *Le Marais de Monts. Essai sur la géographie d'un marais de la côte vendéenne*. Fontenay-le-Comte (Vendée). Impr. Lussaud, 59 p..

VERGER, F., 1968 : *Marais et Wadden du littoral français*. Biscaye Frères, Bordeaux, 541 p..

2 - Ouvrages généraux sur le phytosociologie :

BLANDIN, P., 1986 : Bioindicateurs et diagnostic des systèmes écologiques. *Bull. Écologie*, t. 17, 4, p. 211-307.

BOURNÉRIAS, M., 1984 : *Guide des groupements végétaux de la région parisienne*. 3ème éd., 483 p., SEDES et Masson, Paris.

BRAUN-BLANQUET, J., 1928 : *Pflanzensoziologie*. Berlin. 330 p..

FOUCAULT, B. (de), 1986 : Petit Manuel d'Initiation à la Phytosociologie sigmatiste. *Mémoire n° 1 Société Linnéenne du Nord de la France*. Amiens. 51 p..

GÉHU, J.-M., 1986 : Des complexes de groupements végétaux à la phytosociologie paysagère contemporaine. *Informatore Botanico Italiano*. 18, n. 1-2-3 : 53-83. Firenze.

GÉHU, J.-M. et RIVAS-MARTINEZ, S., 1981 : Notions fondamentales de Phytosociologie. *Ber. int. Symp. int. Ver. Vegetationsk. : Syntaxonomie*. Rinteln 1980 : 5-33. Vaduz.

GUINOCHE, M., 1973. : *Phytosociologie*. 227 p.. Masson. Paris.

RAMADE, F., 1984 : *Éléments d'écologie. Écologie fondamentale*. 397 p.. Mc Graw-Hill. Paris.

3 - Bibliographie relative à l'approche paysagère :

BÉGUIN, Cl., GÉHU, J.-M. et HEGG, O., 1979 : La symphytosociologie : une approche nouvelle des paysages végétaux. *Doc. Phytosoc. N.S.*, 4 : 49-68.

CLAISSE, R. et GÉHU, J.-M., 1978 : Application de la méthode phytosociologique à l'analyse des paysages urbains et ruraux. In : *Assoziationskomplexe (Sigmatum)*. Ber. Intern. Symposium 1977 in Rinteln, 363-374.

GÉHU, J.-M., 1974 : Sur l'emploi de la méthode phytosociologique sigmatiste dans l'analyse, la définition et la cartographie des paysages. *Compt. Rend. Acad. Sci. Paris*, **279** : 1167-1170.

GÉHU, J.-M., 1979 : Pour une approche nouvelle des paysages végétaux : la symphytosociologie. *Bull. Soc. Bot. France. Lettres Bot.* **126** (2) : 213-224.

GÉHU, J.-M., 1986 : Des complexes de groupements végétaux à la phytosociologie paysagère contemporaine. *Informatore Botanico Italiano*, **18**, n. 1-2-3 : 53-83. Firenze.

GÉHU, J.-M. et GÉHU-FRANCK, J., 1978 : Approche symphytosociologique des Agrocénoses du Nord de la France. In : *Assoziationskomplexe (Sigmetum)*. Ber. Intern. Symposion 1977 in Rinteln, 303-308.

GÉHU, J.-M. et GÉHU-FRANCK, J., 1981 : Essai d'évaluation phytocoenotique de l'artificialisation des paysages. *3ème Séminaire de Phytosociologie appliquée. Indices biocoenotiques* 95-118.

GÉHU, J.-M. et RIVAS-MARTINEZ, S., 1981 : Notions fondamentales de Phytosociologie. *Ber. int. Symp. int. Ver. Vegetationsk. : Syntaxonomie*. Rinteln 1980 : 5-33. Vaduz.

JULVE P., 1984 : L'évaluation écologique des paysages : aspects théoriques et pratiques. *Doc. Phytosoc. N.S. VIII* : 95-103. Camerino.

JULVE, P., 1985 : Compte rendu de la session de terrain de l'association amicale internationale de phytosociologie du 16 au 19 septembre 1983 : symphytosociologie dans la région Nord-Pas-de-Calais. *Doc. Phytosoc. N.S. IX* : 151-173.

JULVE, P., 1986 : Problèmes conceptuels dans la définition des unités de perception du paysage végétal en rapport avec la géomorphologie. *Colloques Phytosociologiques. XIII. Végétation et géomorphologie*, 65-84. Vaduz.

MÉRIAUX, J.-L. et GÉHU, J.-M., 1978 : De l'analyse symphytosociologique des complexes de végétaux à celle des végétations complexes. Exemple des groupements aquatiques et subaquatiques. In : *Assoziationskomplexe (Sigmetum)*. Ber. Intern. Symposion 1977 in Rinteln, 97-116.

TÜXEN, R., 1979 : Sigmetum und Geosigmetum, ihre Ordnung und ihre Bedeutung für Wissenschaft, Naturschutz und Planung. *Biogeographica*, **16** : 79-91.

4 - Bibliographie relative à la végétation des marais :

BOUZILLÉ, J.-B., 1979 : Recherches sur la végétation du Marais Breton (Vendée et Loire-Atlantique). *Thèse Doc. Université*. Nantes, 1 vol., 205 p..

BOUZILLÉ, J.-B., 1981 : La végétation du Marais Breton (Vendée et Loire-Atlantique). Aspects floristiques, écologiques et dynamiques. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, nouvelle série, **12** : 30-56.

BOUZILLÉ, J.-B., 1983 : Observations à propos du polymorphisme de *Ranunculus trichophyllus* Chaix en Vendée. *Bull. Soc. Sc. nat. Ouest Fr.*, nouvelle série, **5**(3) : 155-162.

BOUZILLÉ, J.-B., 1988 : La végétation aquatique dans les zones saumâtres des marais littoraux vendéens. *Doc. Phytosoc.* **11**. (à paraître).

BOUZILLÉ, J.-B. et coll. 1982 : Contribution à l'étude de la flore et de la végétation du Marais Poitevin. *P.N.R. Marais Poitevin et Soc. Bot. Centre-Ouest*. 28 p., tab. et cartes.

BOUZILLÉ, J.-B., DUPONT, P. et VERTES, F., (à paraître). Quelques données sur la valeur fourragère des prairies subhalophiles thermoatlantiques. Recherche de l'optimum d'utilisation. *Colloques Phytosociologiques. XVI. Phytosociologie et pastoralisme*. Paris. 1988.

BOUZILLÉ, J.-B., FOUCAULT, B. (de) et LAHONDERE, C., 1984 : Contribution à l'étude phytosociologique des marais littoraux atlantiques du Centre-Ouest. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, nouvelle sér., 15 : 35-41.

BOUZILLÉ, J.-B. et GODEAU, M., 1976 : *Salicornia dolichostachya* Moss en Loire-Atlantique et Vendée. *Bull. Soc. Sc. nat. Ouest France*. 74 : 56-57.

BOUZILLÉ, J.-B. et GODEAU, M., 1978 : *Salicornia pusilla* Woods, nouvelle espèce de la flore vendéenne. *Bull. Soc. Sc. nat. Ouest France*. Nouv. sér. 1 : 21-22.

BOUZILLÉ, J.-B., GODEAU, M. et BIORET, F., 1988 : Le rôle déterminant des régimes hydrologiques sur les caractéristiques qualitatives et quantitatives des communautés végétales d'un marais littoral : le Marais Breton-Vendéen. *3ème Conférence Internationale sur les zones humides*. Rennes.

COUTURIER, A. et GODEAU, M., 1979 : Les populations de l'*Aster tripolium* L. de la Presqu'île guérandaise. I. Expérience et réflexions sur des données statistiques. *Rev. Gén. Bot.*, 86 : 345-362.

COUTURIER, A. et GODEAU, M., 1980 : Les populations de l'*Aster tripolium* L. de la Presqu'île guérandaise. II. Étude statistique de populations spontanées et obtenues par semis. Observation des akènes en microscopie électronique à balayage. *Rev. Gén. Bot.*, 87 : 297-335.

COUTURIER, A. et GODEAU, M., 1984 : Les populations de l'*Aster tripolium* L. de la Presqu'île guérandaise. III. Nouvelle étude statistique de populations spontanées et obtenues par semis : le Codage optimal au sens des moindres carrés. *Rev. Gén. Bot.*, 91 : 17-25.

FOUCAULT, B. (de), 1984 : Systémique, Structuralisme et Synsystème des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises. *Thèse Doc. État*, 2 vol., 675 p. et annexes. Rouen.

GÉHU, J.-M., 1976 : Approche phytosociologique synthétique de la végétation des vases salées du littoral atlantique français. *Coll. Phytosoc.* 4 : Végétation des vases salées, Lille, 1975 : 395-462. Vaduz.

GÉHU, J.-M., 1979 : Les *Salicornietum emerici* et *ramosissimae* du littoral atlantique français. *Doc. Phytosoc.* N.S., IV. Lille.

GÉHU, J.-M., BOUZILLÉ, J.-B., BIORET, F., BOTINEAU, M., CLÉMENT, B., GODEAU, M., LAHONDERE, C., JULVE, P. et TOUFFET, J., (à l'impression) : Approche paysagère symphytosociologique des marais littoraux du Centre-Ouest. *Coll. Phytosoc.* « *Phytosociologie et Paysage* ». Versailles, oct. 88.

GÉHU, J.-M. et FOUCAULT, B. (de), 1978 : Une association nouvelle des *Saginetea*

maritima : le *Parapholis strigosae* - *Hordeetum marini*. *Coll. Phytosoc.* 6 : Les pelouses sèches, Lille 1977 : 249-254. Vaduz.

GODEAU, M., 1985 : Contribution à la connaissance du micro-endémisme de la flore du Massif Armoricain. Recherches sur la valeur systématique de quelques taxons. *Thèse de Doc. État*. Nantes. 1 vol. 355 p..

LAHONDERE, C., 1972 : La végétation des vases salées sur le littoral du Centre-Ouest, de la pointe d'Arçay à la Gironde. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, nouv. sér. 3 : 1-61.

LAHONDERE, C., 1985 : Le genre *Salicornia* sur le littoral charentais. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, nouv. sér. 16 : 95-119.

5 - Bibliographie relative à la végétation des falaises de l'île d'Yeu et des dunes de Noirmoutier :

Anonyme, 1986 : *Les changements écologiques, économiques et sociologiques dans les îles du Ponant. Le cas de Batz, Ouessant et Groix*. Ouvrage collectif, Université de Bretagne occidentale, Institut de Géoarchitecture, 1 vol., 200 p..

BIORET, F., 1985 : *Étude de la végétation des milieux naturels des îles de Batz, Ouessant et Groix. État actuel, évolution. Influence de l'Homme et dégradations*. Observatoire des changements dans les îles bretonnes, Université de Nantes, 1 vol., 185 p., 9 c..

BIORET, F., 1986 : La végétation (de l'île de Groix). *Penn ar Bed*, 122-123 : 110-121.

BIORET, F., BOUZILLÉ, J.-B., FOUCAULT, B. (de), GÉHU, J.-M. et GODEAU, M., 1987 : Le système thermo-atlantique pelouses-landes-fourrés des falaises des îles sud-armoricaines (Groix, Belle-Ile, Yeu). *Doc. Phytosoc.*, XI, (à l'impression).

BIORET, F., BOUZILLÉ, J.-B., GÉHU, J.-M. et GODEAU, M., 1988 : Phytosociologie paysagère du système pelouses-landes-fourrés des falaises des îles ouest et sud-armoricaines. *Coll. Phytosoc.*, XVII, Phytosociologie et Paysage, (à l'impression).

BIORET, F. et DUPONT, P., 1986 : Les milieux naturels du littoral de la Baie de Bourgneuf. Intérêt, dégradations, problèmes de conservation et de gestion. *Cahiers Nantais*, 27 : 43-55.

DUPONT, P., 1984 : *Les milieux naturels de l'île d'Yeu. Étude scientifique*. Rapport D.R.A.E. Pays de Loire, 102 p., 1 carte au 1/10000.

DUPONT, P., 1987 : Additions à la flore de l'île d'Yeu (Vendée). *Bull. Soc. Sc. nat. Ouest Fr.*, nouv. sér., 9 (2) : 49-57.

DUPONT, P., HÉRAULT, A. et BOUZILLÉ, J.-B., 1985 : Contribution à la connaissance de la flore et de la végétation de l'île d'Yeu (Vendée). *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, nouv. sér., 16 : 283-307.

DURAND et CHARRIER, 1911 : Rapport sur les excursions. L'île d'Yeu. *Bull. Soc. bot. Fr.*, session extr. : CXXXIII-CXLI.

GÉHU, J.-M., FRANCK, J. et SCOPOLLA, A., 1984 : Observations sur la végétation

aérohaline des falaises maritimes du Centre-Ouest français. *Doc. Phytosoc.* **VIII** : 147-164.

GÉHU, J.-M., GÉHU, J., 1969 : Les associations végétales des dunes mobiles et des bordures de plage de la côte atlantique française. *Vegetatio*, **XVIII** (1-3) : 122-166.

GÉHU, J.-M. et GÉHU-FRANCK, J., 1983 : Les voiles nitrophiles annuels des dunes armoricaines anthropisées. *Coll. Phytosoc.*, *Végétations nitrophiles*, 1-22.

LE MOIGNE, R., 1973 : Etude de la végétation de l'île d'Yeu. 143 p. et cartes. *D.E.S.* Fac. Sciences Nantes.

LE MOIGNE, R., 1981 : Inventaire botanique de l'île d'Yeu. Compléments et modifications. *Bull. Soc. Sc. nat. Ouest Fr.*, nouv. sér., **3** (4) : 160-162.

VIAUD-GRAND-MARAIS, A., 1892 : Catalogue des plantes vasculaires de Noirmoutier. *Bull. Soc. Sc. nat. Ouest Fr.*, **3** (1) : 161-218.

VIAUD-GRAND-MARAIS et MENIER, 1877 : Herborisations à l'île d'Yeu (Vendée). *Bull. Soc. bot. Fr.*, **XXIV** : 369-383.

VIAUD-GRAND-MARAIS et MENIER, 1878 : *Excursions botaniques à l'île d'Yeu en août 1876 et mai 1877*, 92 p..

VIAUD-GRAND-MARAIS et MENIER, 1894 : Catalogue des plantes vasculaires de l'île d'Yeu. *Bull. Soc. Sc. nat. Ouest Fr.*, **4** : 117-151.