

Ministere de l'Agriculture
CEMAGREF
Groupement de Bordeaux
Division Amenagements Littoraux
et Aquaculture

**SUIVI BIOLOGIQUE
DE QUATRE MARAIS SAUMATRES
EN LOIRE-ATLANTIQUE
(1985 - 1987)**

*Isabelle AUBY
Anne THIMEL*

Institut Universitaire de Biologie Marine. ARCACHON

SOMMAIRE

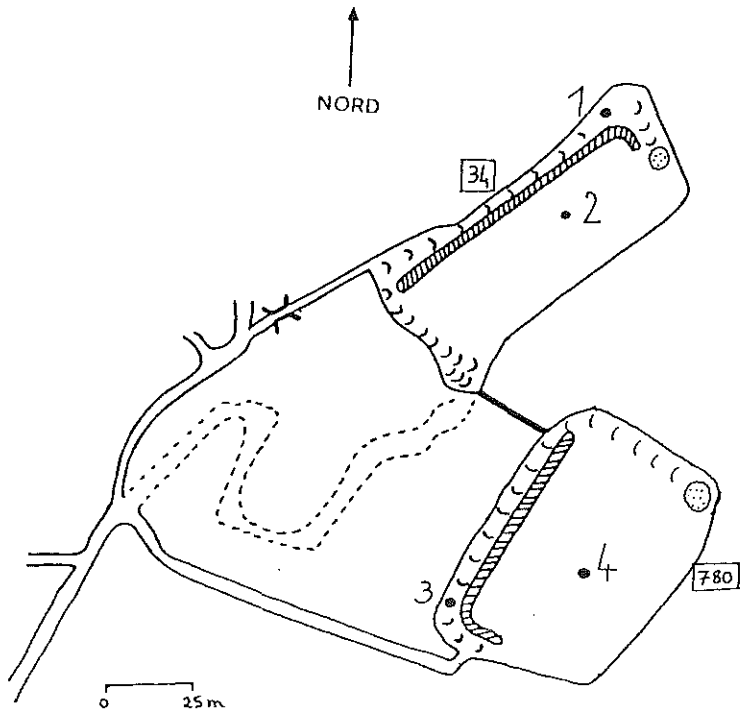
INTRODUCTION	p. 1
I - CARACTERISTIQUES DU SEDIMENT ET PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES	p. 4
I-1: Caractéristiques du sédiment	p. 4
I-2: Températures	p. 5
I-3: Salinités	p. 7
II - MACROPHYTES	p. 9
II-1: Marais de Mr HUGON	p. 9
II-2: Marais de Mr FERRE	p. 14
II-3: Marais de Mr BONFILS	p. 19
II-4: Marais de Mr HERISSE	p. 24
III- NATURE ET EVOLUTION DE LA MACROFAUNE INVERTEBREE	p. 29
III-1: Evolution des richesses spécifiques et des densités totales	p. 31
III-2: Evolution de l'indice de dominance	p. 35
III-3: Evolution de deux espèces indicatrices: <u>Abra ovata</u> et <u>Idotea chelipes</u>	p. 40
III-4: Synthèse et conclusion sur l'évolution de la : macrofaune invertébrée	p. 42
CONCLUSION	p. 44
ANNEXE S	

INTRODUCTION

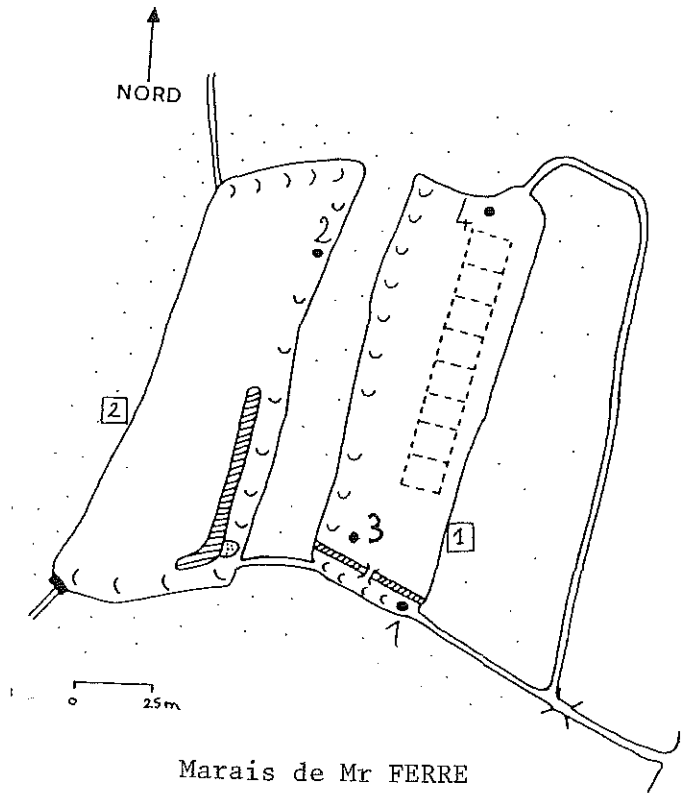
Le suivi biologique des quatre marais saumâtres de Bourgneuf et des Moutiers-en-Retz réalisé en 1985 et qui fit alors l'objet d'un précédent rapport, s'est poursuivi en 1986 et 1987. Cinq missions ont été effectuées en juillet et octobre 1986 puis en mars, juillet et octobre 1987. Nous présentons ici les résultats de ces deux dernières années de suivi, cependant les principales caractéristiques physico-chimiques et biologiques ont été analysées en considérant également les données obtenues en 1985. Ceci permet d'avoir une vision synthétique de l'évolution de ces marais au cours des trois années qui ont suivi les travaux de réaménagement.

Les quatre marais étudiés sont présentés dans le précédent rapport, auquel le lecteur pourra se référer. Par rapport au travail effectué en 1985, la méthodologie a été identique en 1986 et 1987. Lors de chaque mission et sur chacune des stations, les températures et les salinités ont été mesurées au fond et en surface (lorsque la hauteur d'eau le permettait), la nature de la couverture végétale a été déterminée, des prélèvements de macrofaune benthique et phytophile ont été réalisés.

La Figure 1 présente, pour chaque marais, les stations d'échantillonnage en 1986 et 1987. Deux modifications sont intervenues par rapport au suivi de 1985: dans le marais de Mr HERISSE, une station a été rajoutée et dans celui de Mr FERRE, la station 3 a été déplacée vers le sud de la parcelle Est.

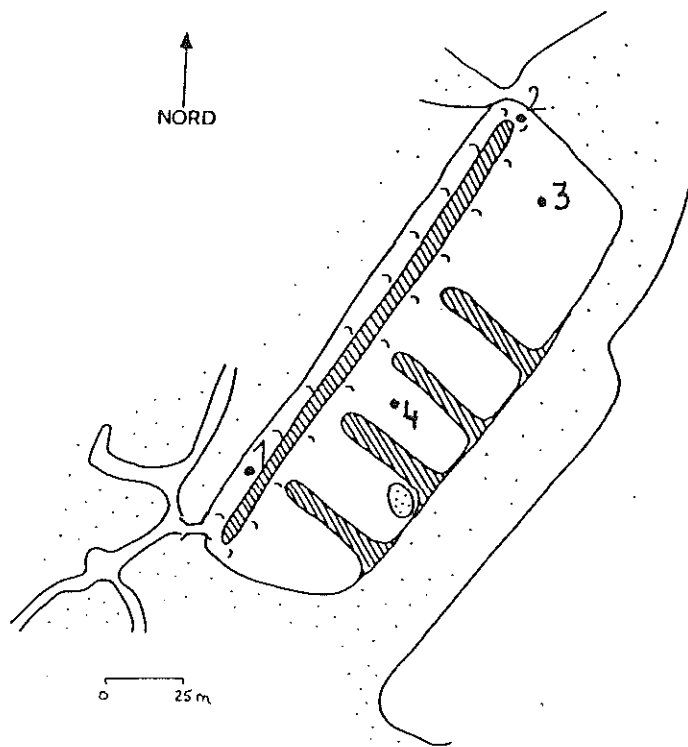


Marais de Mr HUGON



Marais de Mr FERRE

Figure 1: Localisation des stations d'échantillonnage.



Marais de Mr HERISSE

Marais de Mr BONFILS

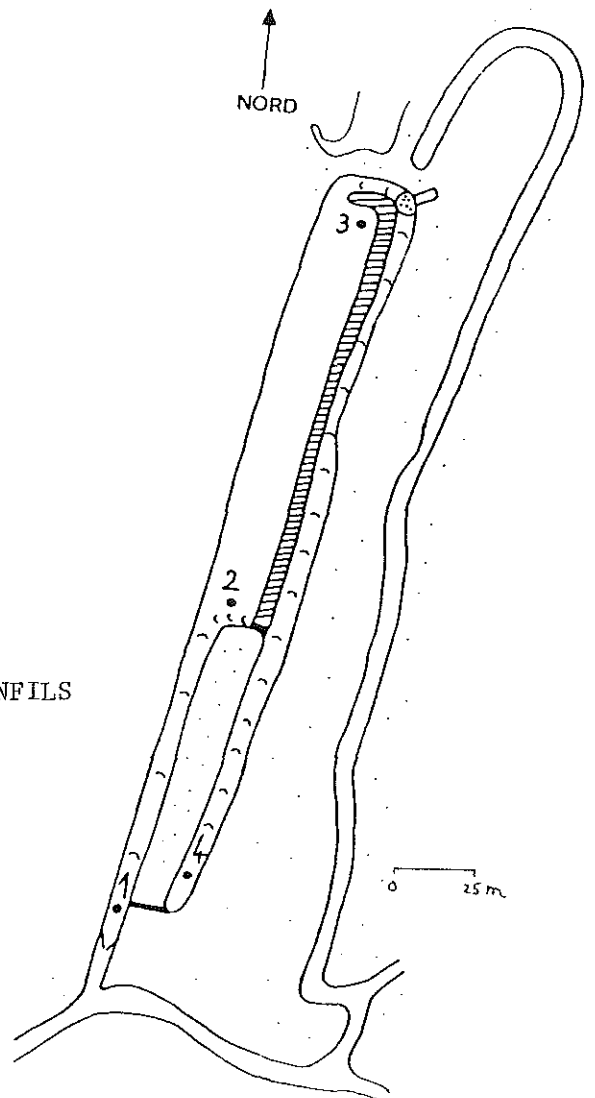


Figure 1bis: Localisation des stations d'échantillonnage.

I CARACTERISTIQUES DU SEDIMENT ET PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES

I-1: Caractéristiques du sédiment

En mars 1987, des carottages ont été effectués afin de déterminer la hauteur de vase et l'épaisseur de la couche oxydée. Les résultats sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1: Hauteur de vase (cm) et épaisseur de la couche oxydée (cm) dans chaque marais lors de la mission de mars 1987

		hauteur de vase	couche oxydée
HUGON	St. 1	16 cm	1 cm
FERRE	St. 1	17 cm	5 cm
	St. 3	42 cm	0,1 cm
HERISSE	St. 2	9 cm	1 cm
	St. 4	15 cm	3 cm
BONFILS	St. 1	21 cm	3 cm

Ces résultats montrent que la sédimentation a été rapide et importante dans tous les marais. Lors de cette mission, la couche superficielle est apparue oxydée sur 1 ou plusieurs cm, excepté dans le plat de la parcelle Est du marais de Mr FERRE. Chez celui-ci, l'épaisseur de vase est très importante au niveau de la station 3 car cette zone n'a pas été curée lors des travaux. Dans le marais de Mr BONFILS, le profond à proximité de l'écluse, qui était fortement envasé en mars a été curé par la suite.

Lors de chaque mission, diverses observations concernant l'état du sédiment ont été faites.

- Marais de Mr HUGON

En juillet 1986, la vase du profond de la parcelle Ouest était très fine et entièrement réduite. Cette situation s'est améliorée par la suite et en juillet

et octobre 1987, le sédiment était bien oxydé sur l'ensemble du marais.

- Marais de Mr FERRE

En juillet 1986, le plat de la parcelle Est était, au Nord, réduit en surface. Un taux d'hydrogène sulfuré supérieur à 5 mg.l^{-1} a été mesuré dans l'eau sous les algues au niveau de la station 4. En octobre 1986 et en mars 1987, cette situation a persisté, les profonds et le plat de la parcelle Ouest étant correctement oxydés. En juillet 1987, une situation "catastrophique" a été observée. Les plats et les profonds des deux parcelles étaient réduits en surface et présentaient des tapis bactériens. Une forte odeur d' H_2S était décelable. En octobre 1987, une légère amélioration a été notée, avec la reconstitution d'une pellicule oxydée au niveau du profond.

- Marais de Mr HERISSE

L'ensemble du marais présentait un sédiment correctement oxydé lors des missions de 1986. En mars 1987, le profond à proximité de l'écluse montrait un sédiment entièrement réduit. Les stations 2, 3 et 4 étaient bien oxydées. La situation était identique en juillet 1987, mais une dégradation importante a été rencontrée en octobre 1987, le sédiment étant réduit en surface sur toute la longueur du profond.

- Marais de Mr BONFILS

Ce marais s'est maintenu dans un état satisfaisant au cours des années 1986 et 1987, en effet le sédiment est apparu correctement oxydé sur l'ensemble du marais lors de chaque mission. En juillet 1987, des juvéniles de muges (environ 45) ont été observés.

I-2: Températures

Pour chaque marais, les moyennes sur les quatre stations des températures mesurées au fond et en surface ont été calculées. L'évolution de ces valeurs, au cours des trois années de suivi, est présentée dans la Figure 2. Pour chaque mission, l'écart entre la valeur maximale et la valeur minimale est représenté à l'aide d'une barre.

Les mesures de température ayant été effectuées successivement dans les différents marais, la comparaison des valeurs moyennes est délicate, notamment entre les marais des Moutiers, échantillonnés le matin, et ceux de Bourgneuf, échantillonnés l'après-midi.

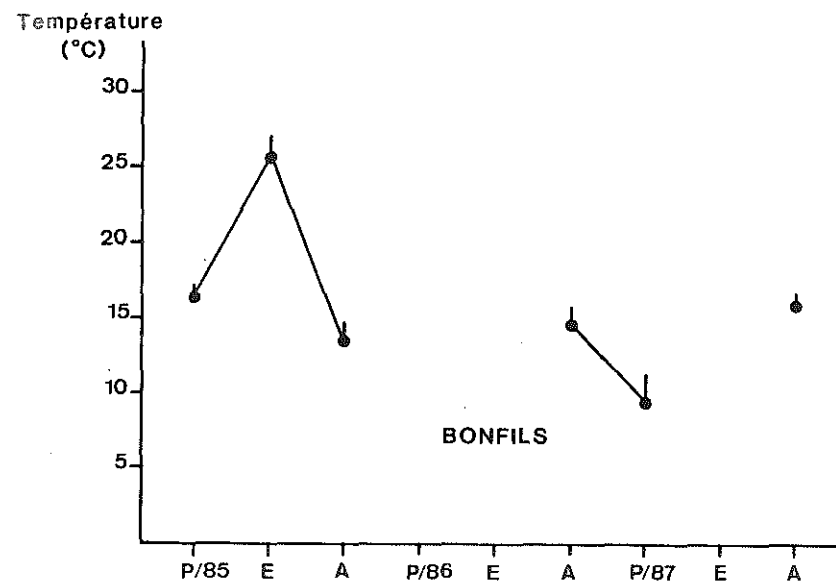
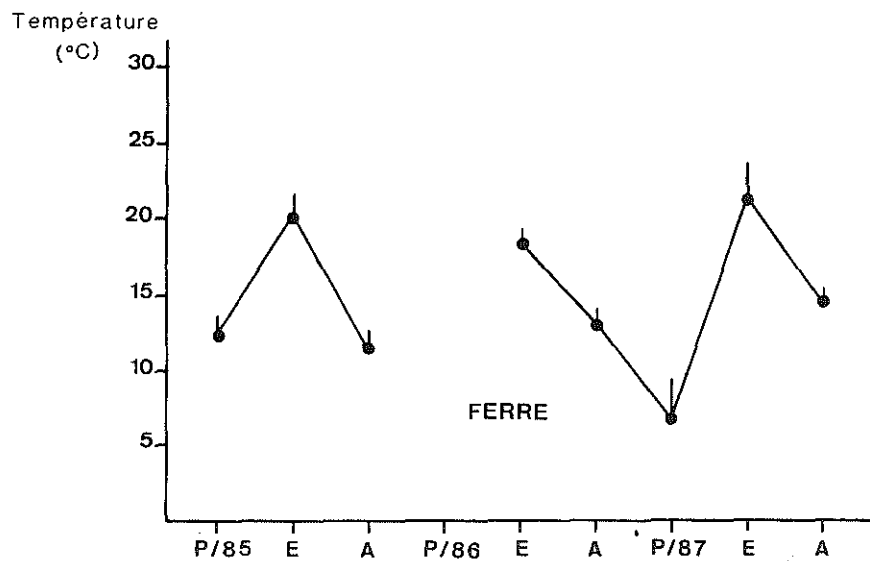
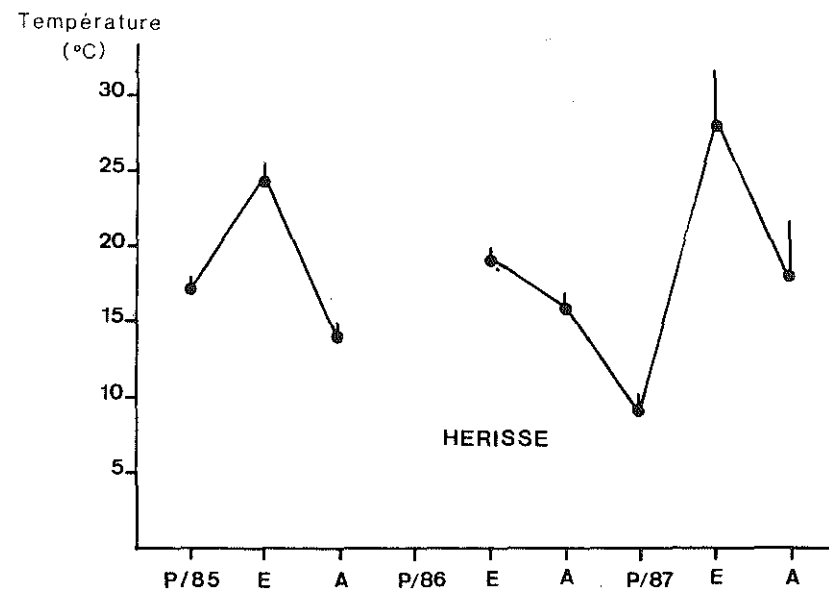
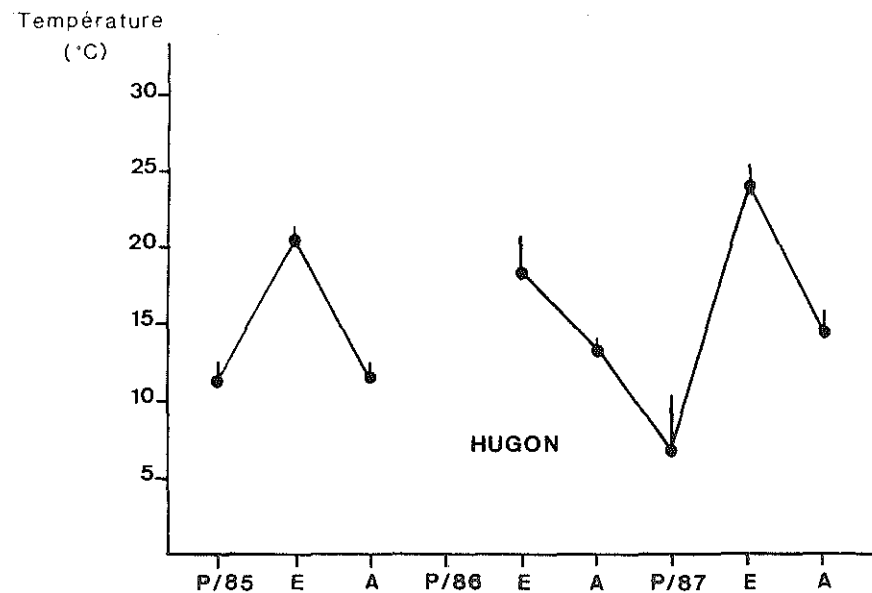


Figure 2: Evolution de la température moyenne (°C) dans chaque marais entre 1985 et 1987.

: Valeur de l'écart entre minimum et maximum enregistrés par marais lors de chaque mission

P: Printemps

E: Eté

A: Automne

En ce qui concerne les écarts entre minimum et maximum, il faut noter que les valeurs les plus basses s'observent au fond des profonds et les plus élevées au niveau des plats, dans les zones où la tranche d'eau est peu importante et par conséquent l'inertie thermique faible. Ainsi à l'intérieur d'un même marais, l'amplitude de cet écart est liée aux variations de la hauteur d'eau entre les différentes stations. Les écarts les plus importants s'observent au printemps 1987 chez Mr HUGON et en été et automne 1987 chez Mr HERISSE. Le marais de Mr FERRE, dans lequel le niveau d'eau est toujours bas, présente de ce fait des températures homogènes. A l'opposé, le marais de Mr BONFILS est caractérisé par une hauteur d'eau importante et constante, ce qui explique également l'homogénéité des valeurs.

I-3: Salinités

Comme pour les températures, nous avons considéré les moyennes des salinités mesurées sur chaque station, au fond et en surface. La Figure 3 présente leur évolution dans chaque marais au cours des trois années de suivi, ainsi que les amplitudes entre salinité minimale et salinité maximale.

Par rapport aux résultats de l'année 1985, on observe une plus grande stabilité en 1986 et 1987. Les salinités restent élevées durant ces deux années. En effet les moyennes sont comprises entre 25 et 35 ‰. L'ensemble des marais se situe dans le domaine mixo-polyhalin. Les marais de Mrs FERRE et BONFILS présentent les valeurs les plus élevées et celui de Mr HUGON les plus basses. Ceci est dû à la persistance d'une résurgence d'eau douce au Nord de la parcelle Est, déjà observée en 1985. Les écarts les plus importants ont été mesurés dans les marais de Mrs HUGON et HERISSE. Nous venons d'évoquer l'existence d'une dessalure localisée dans le marais de Mr HUGON; de plus, comme pour la température, les différences de hauteur d'eau au sein d'un marais jouent un rôle dans ces variations de salinité. Les zones qui présentent un niveau d'eau bas (ou très bas) sont en effet particulièrement sensibles aux facteurs climatiques: dilutions par les précipitations ou augmentation de la salinité due à l'évaporation.

II - MACROPHYTES

II.1. MARAIS DE M. HUGON (Figures 4-5-6)

Printemps 1985

. **Parcelle nord** : Le plat est à sec, quelques thalles d'Enteromorpha kylinii pourrissent sur la vase. Aucune végétation n'est observée dans le profond.

. **Parcelle sud** : Au sud, on trouve de jeunes Ruppia, quelques taches de chaetomorphes et d'entéromorphes.

Des ulves poussent dans le profond qui fait suite à l'étier.

Eté 1985

. **Parcelle nord** : Les Ruppia ont commencé à pousser dans le plat. Le profond est toujours exempt de végétation.

. **Parcelle sud** : Les algues filamenteuses ont disparu et les Ruppia se sont étendues dans le plat. Sur ces dernières poussent une algue bleue (Spirulina sp).

Des entéromorphes sont observées au sud.

Automne 1985

. **Parcelle nord** : Les Ruppia se sont bien développées. Quelques ulves et entéromorphes sont apparues, en taches très localisées.

. **Parcelle sud** : Les Ruppia sont recouvertes de périphyton. De jeunes Cladophora poussent sur le plat.

Eté 1986

. **Parcelle nord** : Toute la parcelle est envahie par les ulves. Les Ruppia sont rares, mais bien développées.

. **Parcelle sud** : Les joncs se sont un peu étendus vers le sud. Les Cladophora se sont bien développées dans tout le plat.

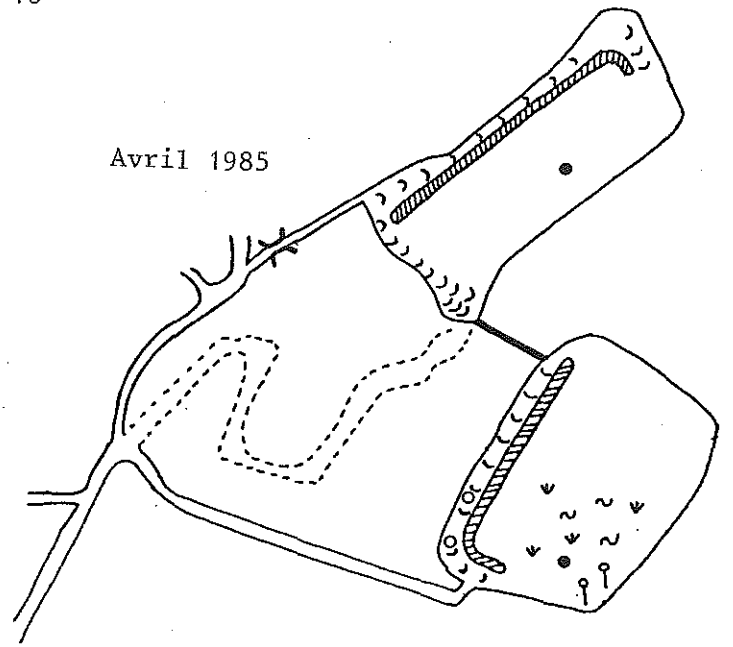
Automne 1986

. **Parcelle nord** : La situation est la même qu'en été. Des Cladophora venant sans doute de l'autre parcelle se sont accumulées dans le coin est.

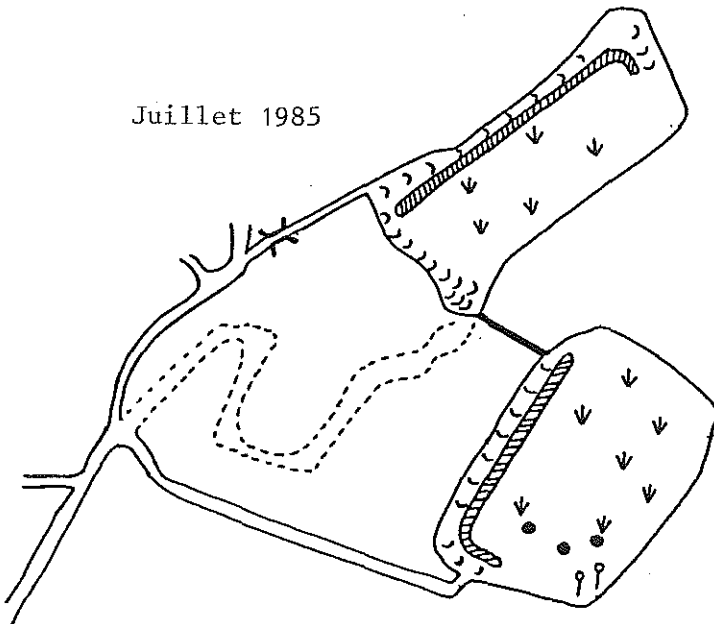
. **Parcelle sud** : Les Cladophora sont détachées du fond et commencent à se décomposer.

- ↓ Ruppia
- Entéromorphe
- Ulve
- ♀ Jonc
- ~ Chaetomorphe,
Cladophore, Rhizoclonium

Avril 1985



Juillet 1985



Octobre 1985

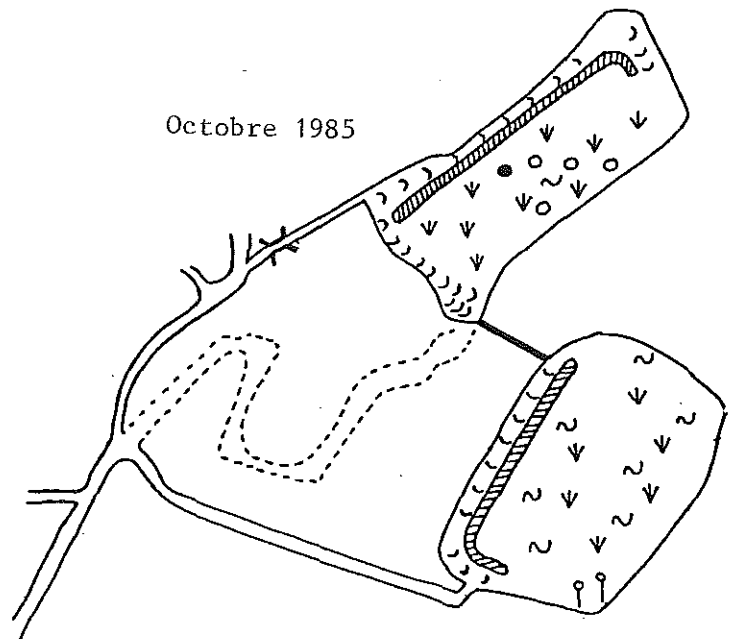


Figure 4: Evolution du support phytal dans le marais de Mr HUGON en 1985.

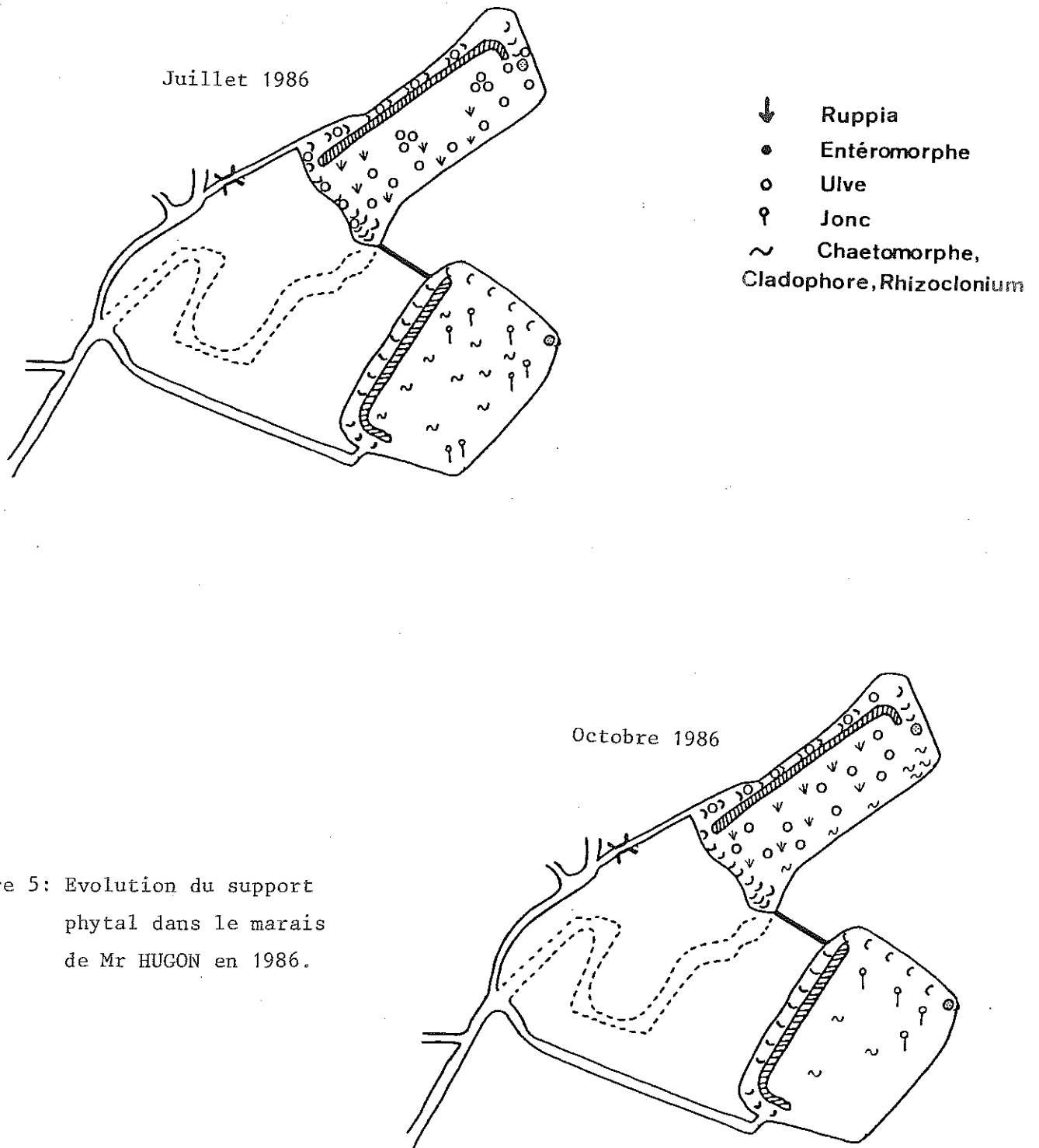


Figure 5: Evolution du support phytal dans le marais de Mr HUGON en 1986.

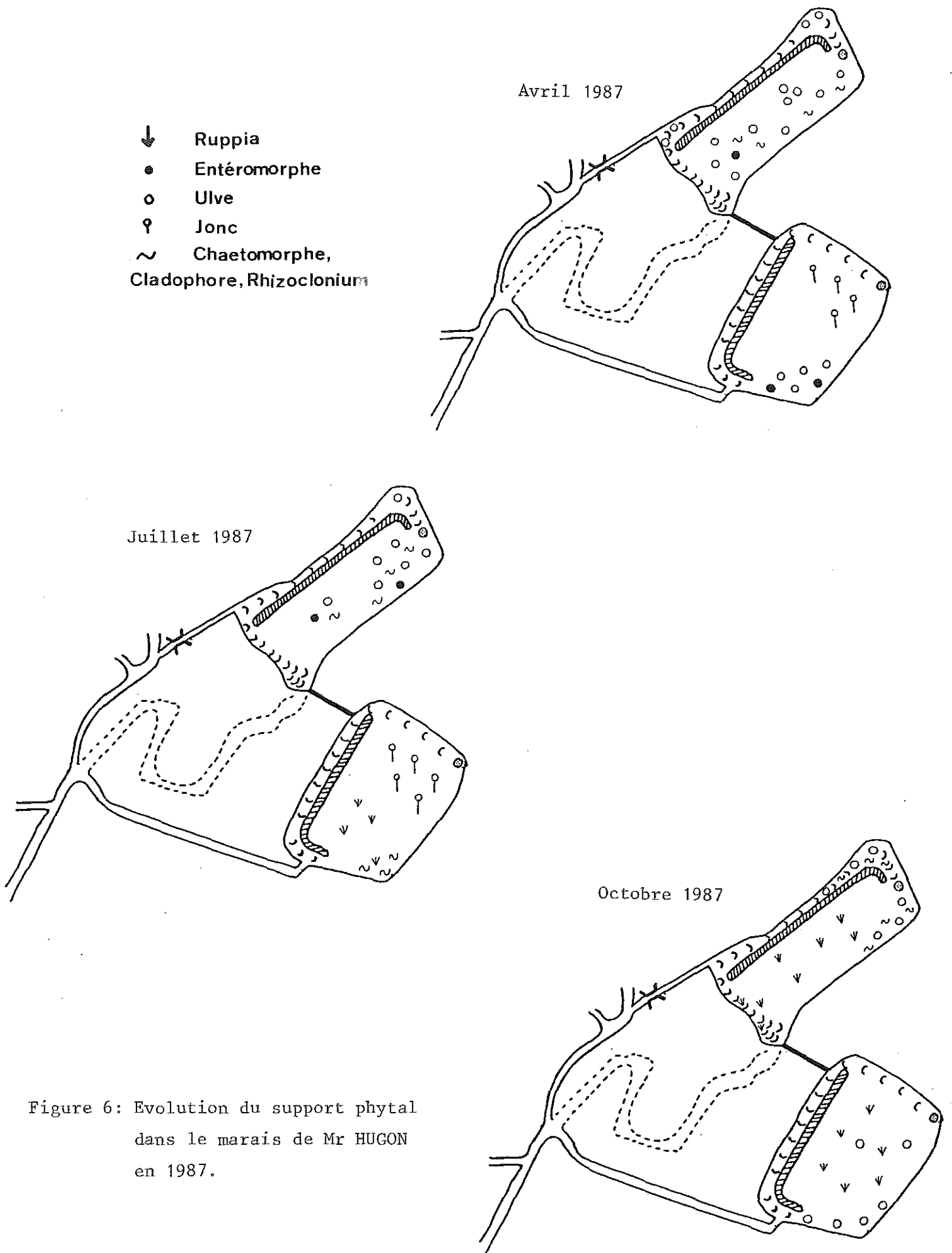


Figure 6: Evolution du support phytal dans le marais de Mr HUGON en 1987.

Printemps 1987

. **Parcelle nord** : Les ulves se développent dans la partie du plat qui borde le profond. Une tache d'entéromorphe est observée au sud du plat.

. **Parcelle sud** : Des ulves et des entéromorphes poussent au sud du plat.

Eté 1987

. **Parcelle nord** : Les ulves et les Cladophora se développent.

. **Parcelle sud** : Les Ruppia recommencent à coloniser le plat. Au sud, on observe des Cladophora.

Automne 1987

. **Parcelle nord** : Les ulves et les Cladophora détachées s'accumulent vers l'est.

Les Ruppia se développent à nouveau.

. **Parcelle sud** : Les pieds de Ruppia sont plus nombreux et bien développés. Quelques thalles d'ulves subsistent, accumulés au sud.

CONCLUSION

La parcelle nord, qui a été asséchée, a d'abord été colonisée par les Ruppia en été, puis les ulves sont apparues en automne. Par la suite, les deux genres cohabitent avec une reprise des Ruppia à l'automne, lorsque les ulvacées se dégradent.

Dans la parcelle sud, on assiste au développement des Ruppia, puis les Cladophora envahissent le plat. Les Ruppia ne réapparaissent dans ce plat que lorsque les algues filamenteuses en ont disparu.

A la fin de nos relevés, la situation dans les deux plats est équivalente : population de Ruppia bien établie et développement saisonnier d'ulves.

II.2. MARAIS DE Mr FERRE (Figures 7-8-9)

Printemps 1985

. **Parcelle ouest** : Cette partie a été totalement remaniée et, lors de notre prélèvement, seul le profond était en eau. Les macrophytes sont absents de cette zone. Cependant, quelques joncs peuplent la partie nord-est du plat (la salinité était à cette époque beaucoup plus faible ici que dans l'autre parcelle).

. **Parcelle est** : Le plat a été asséché mais pendant assez peu de temps. Il est colonisé par les chaetomorphes à l'est et au nord. A la station 3, quelques thalles d'ulves sont observés; ces algues sont beaucoup plus abondantes au point 4, installées, comme c'est souvent le cas, près de l'endroit où débouche l'étier.

Eté 1985

. **Parcelle ouest** : Les Ruppia ont poussé dans le profond, tandis que le plat ne s'est pas encore recolonisé.

. **Parcelle est** : On trouve des pieds de Ruppia inégalement répartis dans tout le plat. Les ulves n'ont persisté que dans la zone qui fait suite à l'étier, quelques touffes d'entéromorphes sont dispersées dans la partie ouest du plat.

Les algues filamenteuses à l'est sont en voie de dégradation.

Automne 1985

. **Parcelle ouest** : Les Ruppia ont continué à se développer dans le profond et sont apparues dans le plat. Il est à remarquer qu'une partie d'entre elles est en fleurs (floraison tardive peut-être due à la germination tardive).

. **Parcelle est** : Le propriétaire a enlevé les chaetomorphes dans la partie sud-est et du plat. L'espace ainsi libéré a été colonisé par les ulves.

Les algues filamenteuses occupent toujours le nord-est de la parcelle (cladophores au fond, chaetomorphes en surface) (Photo 2).

Eté 1986

. **Parcelle ouest** : On observe toujours des Ruppia dans le profond.

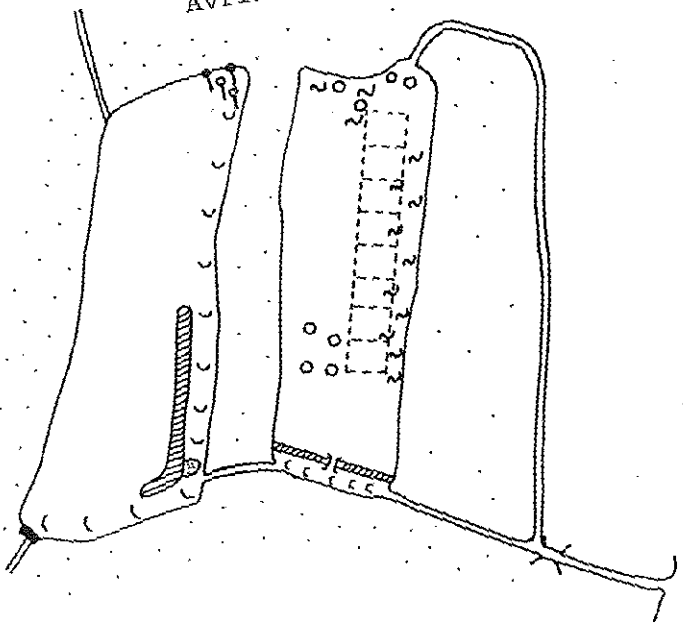
. **Parcelle est** : Tout le plat est occupé par les algues filamenteuses. Les Cladophora flottent en surface et les Chaetomorpha poussent au fond. Les ulves se développent également.

Automne 1986

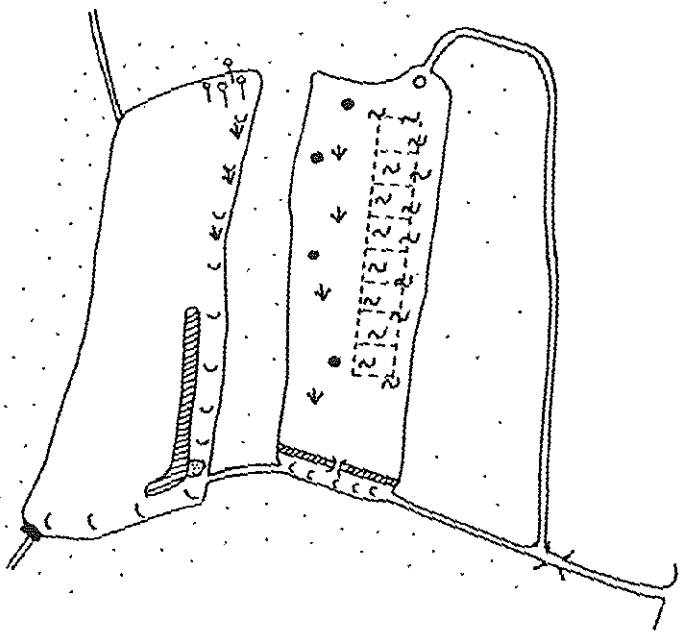
. **Parcelle ouest** : Dans le profond, les Ruppia ont disparu, remplacées au nord par les ulves, et au sud par les chaetomorphes.

- ↓ Ruppia
- Entéromorphe
- Ulve
- ♀ Jonc
- ~ Chaetomorphe, Rhizoclonium

Avril 1985



Juillet 1985



Octobre 1985

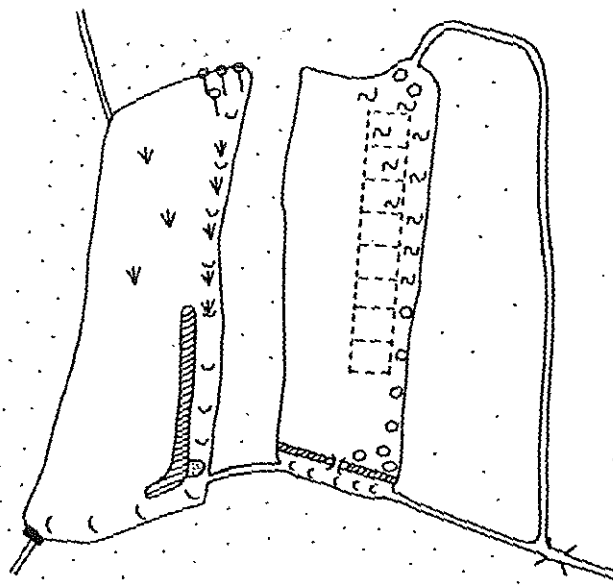


Figure 7: Evolution du support phytal dans le marais de Mr FERRE en 1985.

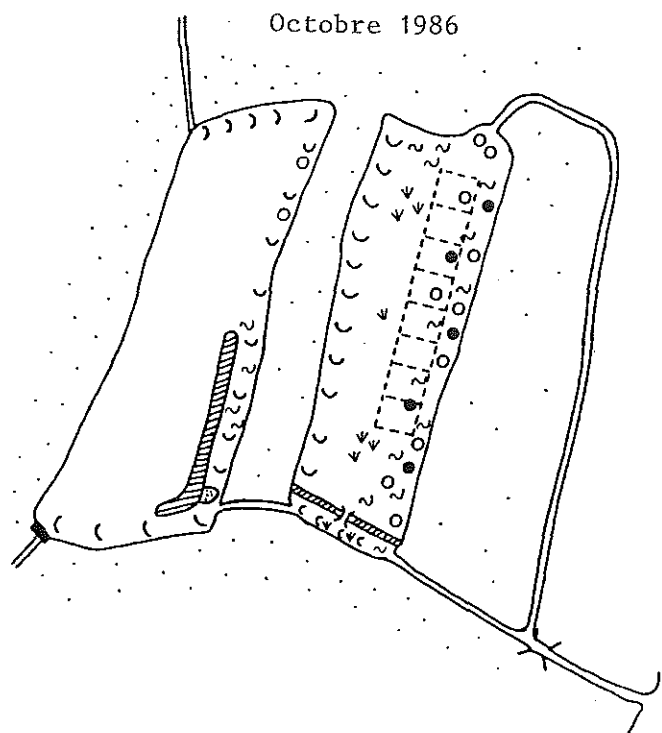
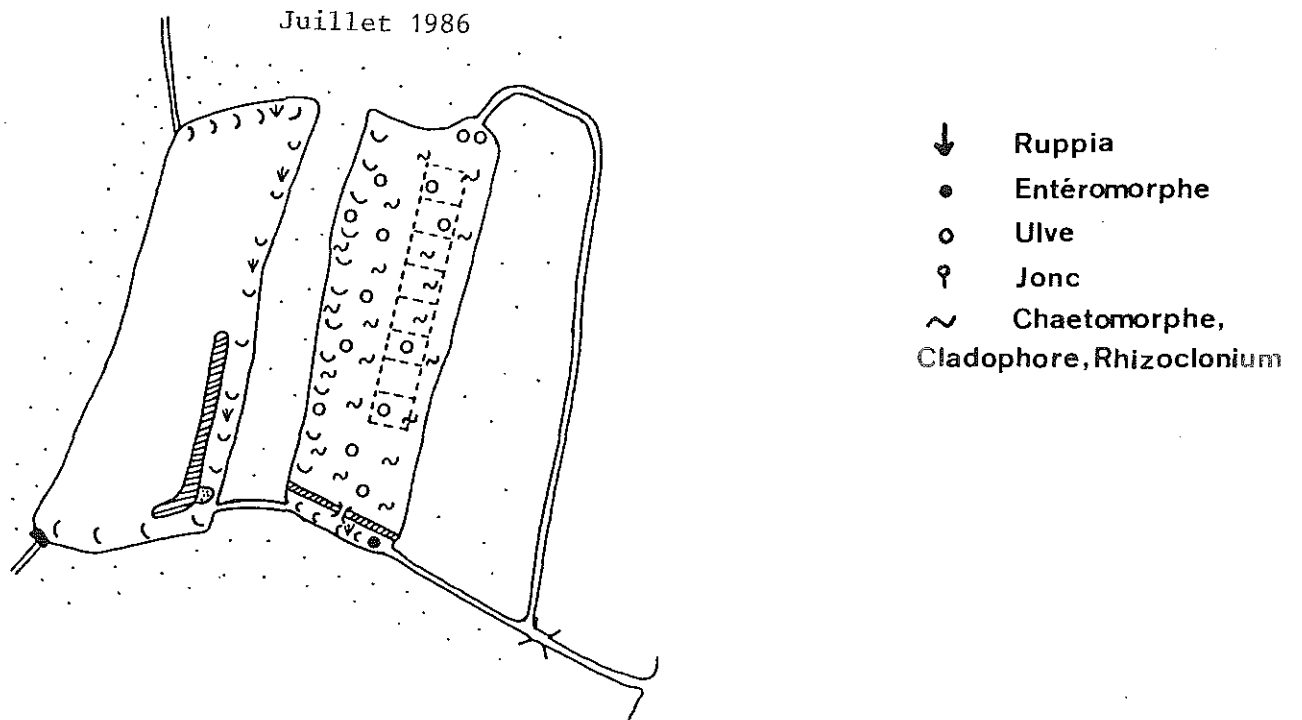


Figure 8: Evolution du support phytal dans le marais de Mr FERRE en 1986.

- ↓ Ruppia
- Entéromorphe
- o Ulve
- ♀ Jonc
- ~ Chaetomorphe,
- Cladophore, Rhizoclonium

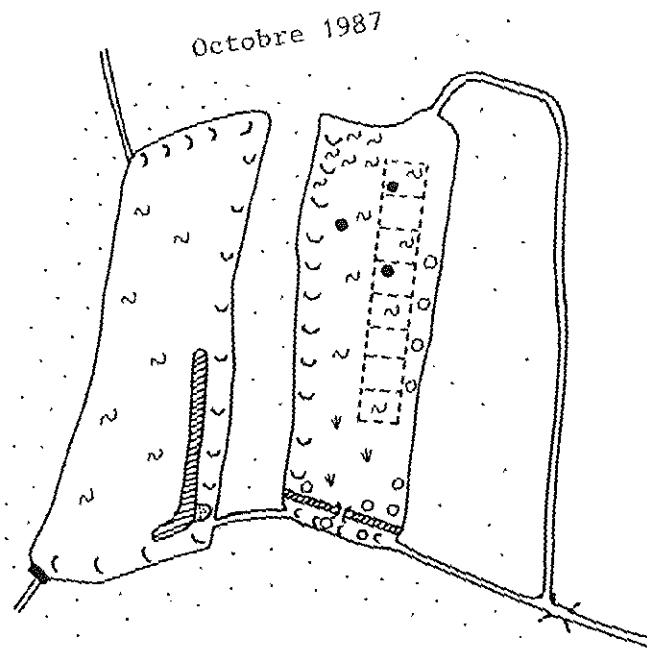
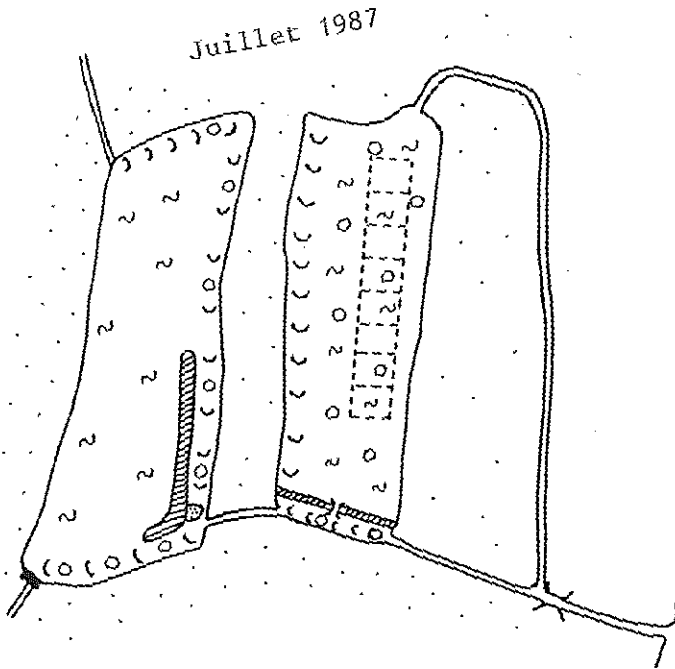
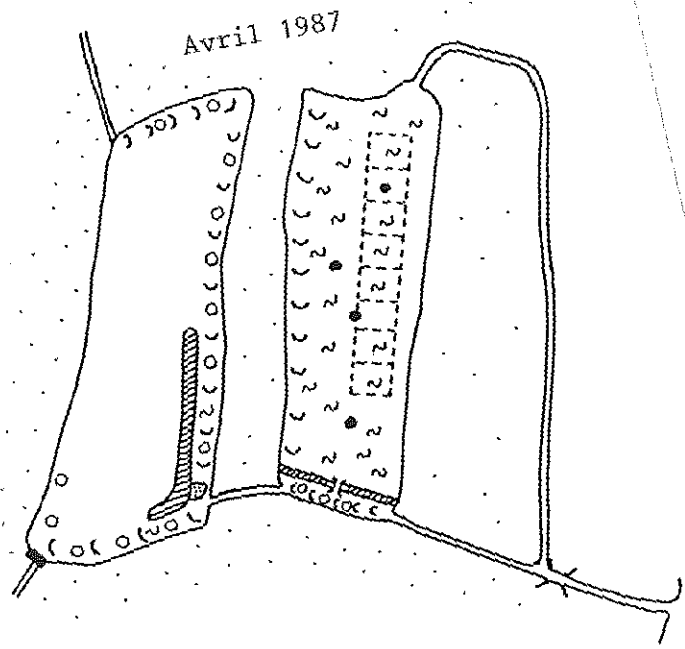


Figure 9: Evolution du support phytal dans le marais de Mr FERRE en 1987.

. **Parcelle est** : Dans le profond et dans la zone centrale du plat, les Ruppia se sont développées.

Sur les rives du plat sont accumulées les ulves et les algues filamenteuses.

Printemps 1987

. **Parcelle ouest** : Les ulves ont colonisé le profond.

. **Parcelle est** : Les ulves sont limitées au profond tandis que le plat est envahi par les Cladophora fixées et les Rhizoclonium en surface. Des entéromorphes poussent sur le fond.

Eté 1987

. **Parcelle ouest** : Dans le profond, les ulves se décomposent. Le plat est uniformément colonisé par des Cladophora.

. **Parcelle est** : On observe la même situation qu'en été, et la dégradation des ulves dans le profond.

Automne 1987

. **Parcelle ouest** : Les Cladophora se sont développées dans le plat.

. **Parcelle est** : Les ulves, entéromorphes et Cladophora en voie de décomposition, sont accumulées sur les rives. Quelques Ruppia sont observées.

CONCLUSION

La différence observée entre les deux parcelles montre l'effet du temps de l'assec sur la reprise de végétation dans un marais (la parcelle ouest est restée plus longtemps à sec). Pendant près d'un an et demi, seules les Ruppia s'y sont développées. Au bout de ce temps, les ulves sont apparues dans le profond, et les Cladophora ont colonisé le plat.

L'autre parcelle a connu, dès sa remise en eau, des développements d'ulves et de cladophoracées. Cette végétation décroissait en automne, permettant aux Ruppia d'émettre des axes dressés.

II.3. MARAIS DE M. BONFILS (Figures 10-11-12)

Printemps 1985

Quelques pieds de Ruppia sont répartis dans le marais (sauf dans le profond qui fait suite à l'étier). Des cladophoracées sont observées sur le bord est du plat.

Les ulves colonisent toute la surface.

Eté 1985

Le plat est occupé par les Ruppia et les ulves, mais ces dernières ont disparu des deux branches sud (ramassées par le propriétaire). Dans le branche sud-ouest, les Ruppia continuent à se développer.

Automne 1985

Les Ruppia ont colonisé l'ensemble du marais. Quelques ulves sont encore présentes au nord du plat.

Eté 1986

Les Ruppia poursuivent leur croissance.

Dans le plat, quelques ulves poussent au fond et des Cladophora détachées du substrat flottent en surface.

Automne 1986

Les ulves se décomposent ainsi que les Cladophora.

Les Ruppia se développent.

Printemps 1987

Les ulves recommencent à pousser, ainsi que les Cladophora au nord du plat. Dans le profond est, les chaetomorphes qui commencent à se développer ont été en partie ramassées par le propriétaire.

Eté 1987

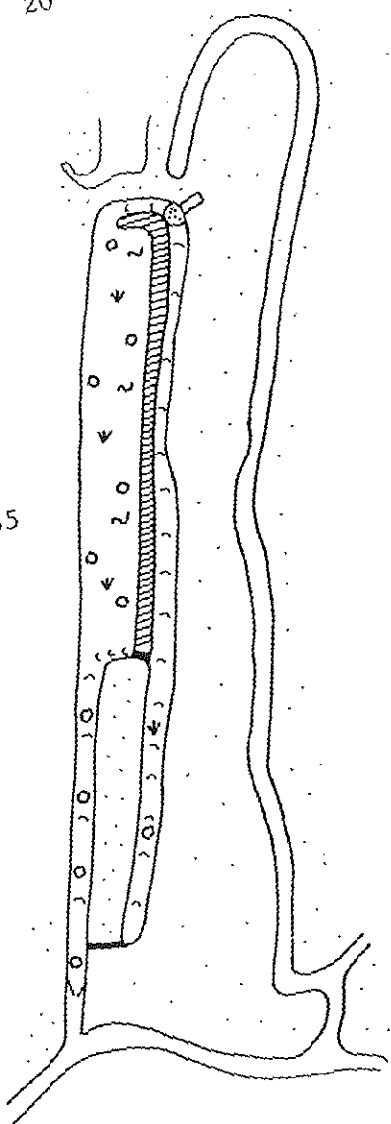
Les Ruppia sont très abondantes. Le profond est et l'extrémité nord du plat sont envahis par les chaetomorphes.

Automne 1987

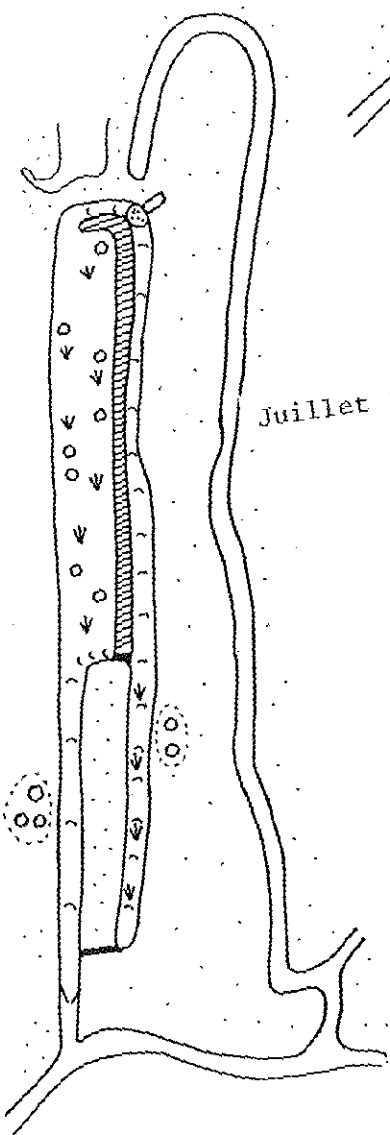
Les chaetomorphes ont été ramassées sauf dans l'extrémité nord du plat, ce qui a permis aux Ruppia de se développer.

- ↓ Ruppia
- Entéromorphe
- Ulve
- ♀ Jonc
- ~ Chaetomorphe,
- Cladophore, Rhizoclonium

Avril 1985



Juillet 1985



Octobre 1985

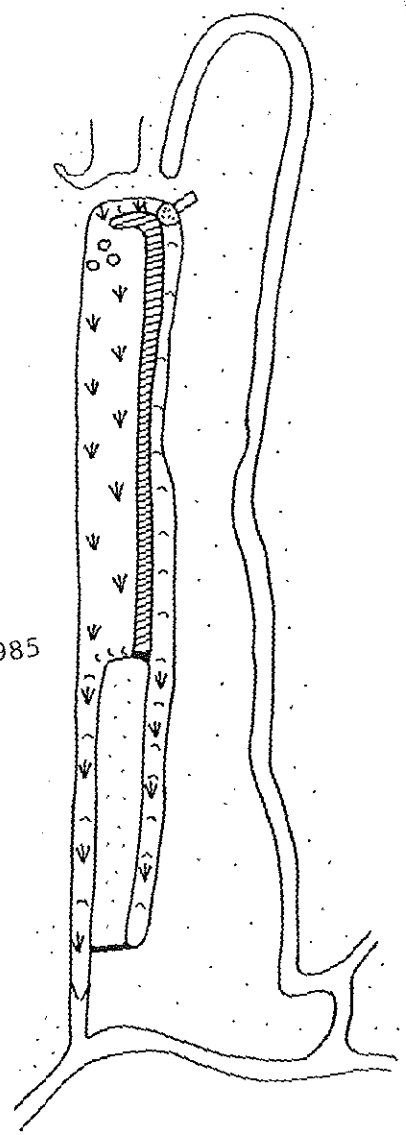
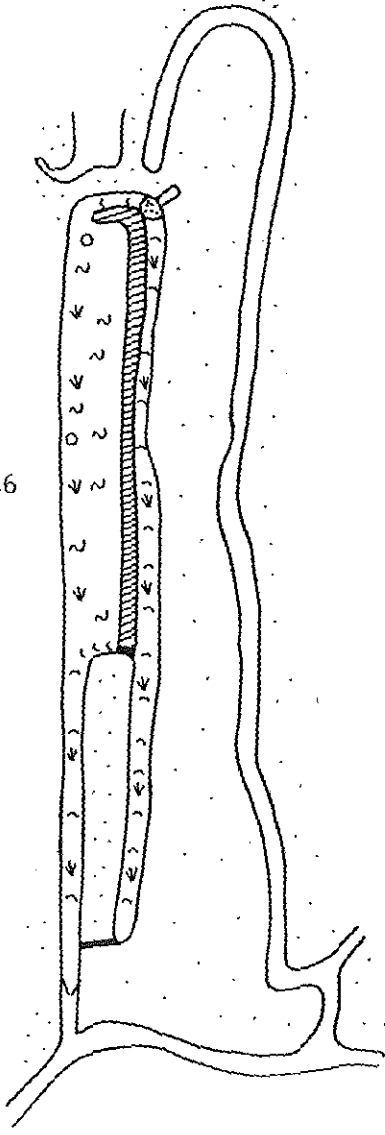


Figure 10: Evolution du support phytal dans le marais de Mr BONFILS en 1985.

- ↓ Ruppia
- Entéromorphe
- Ulve
- ♀ Jonc
- ~ Chaetomorphe, Cladophore, Rhizoclonium

Juillet 1986



Octobre 1986

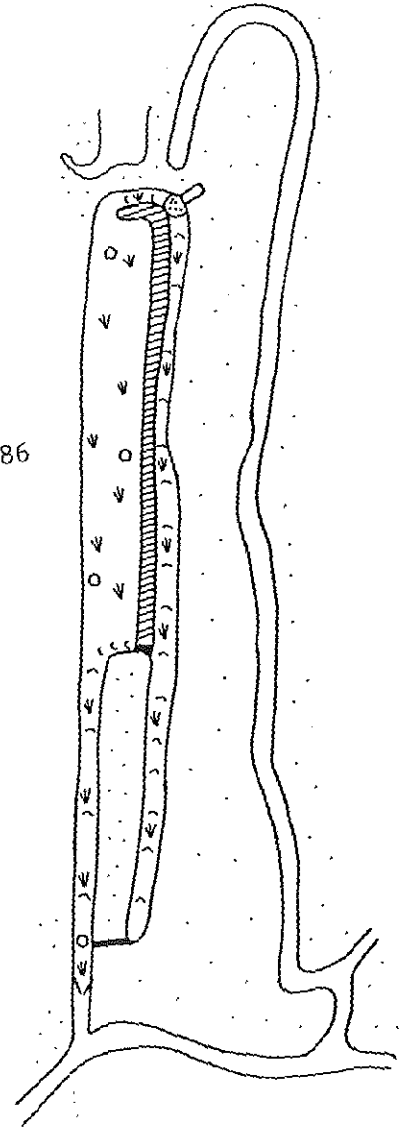
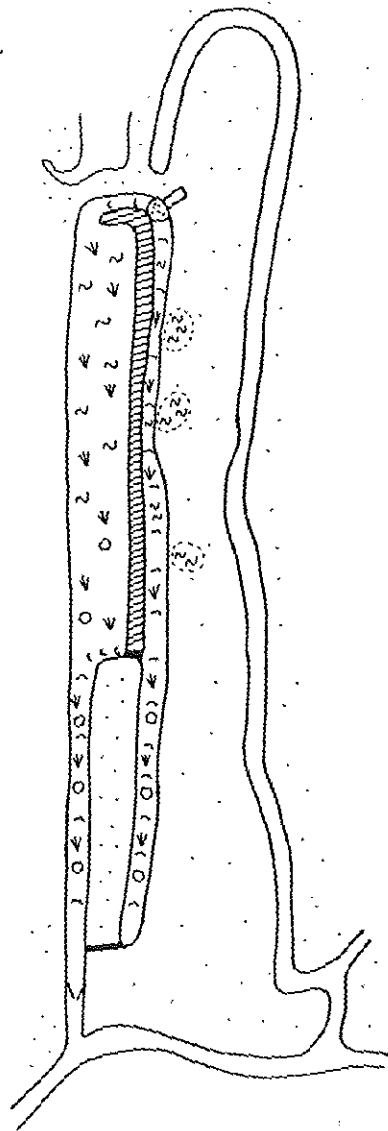


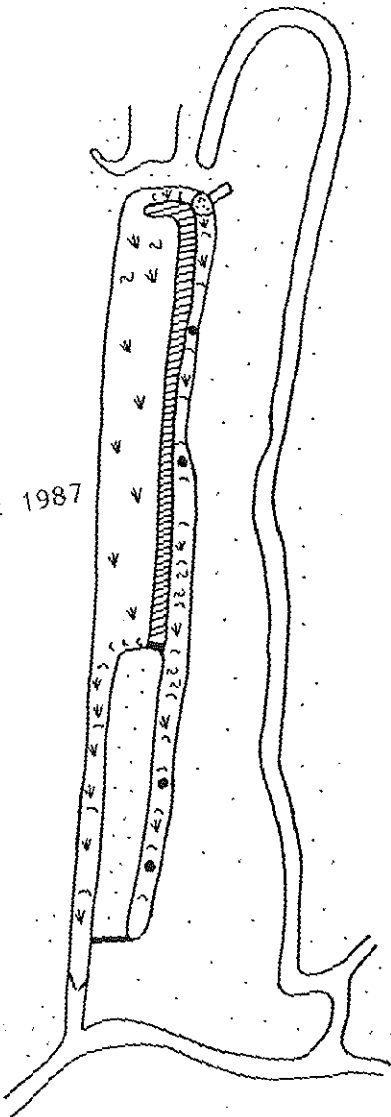
Figure 11: Evolution du support phytal dans le marais de Mr BONFILS en 1986.

- ↙ Ruppia
- Entéromorphe
- Ulve
- ♀ Jonc
- ~ Chaetomorphe
- Cladophore, Rhizoclonium

Avril 1987



Juillet 1987



Octobre 1987

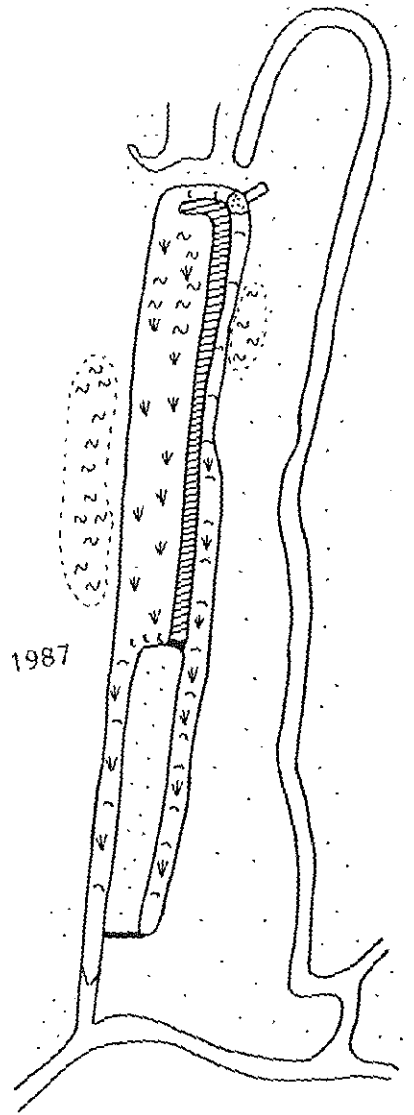


Figure 12: Evolution du support phytal dans le marais de Mr BONFILS en 1987.

CONCLUSION

Dans ce marais de dimensions réduites, il est facile de contrôler le développement des populations algales.

Ainsi, le propriétaire a pu se débarrasser des ulves, puis des chaetomorphes qui envahissaient son marais.

De telles interventions ont permis à la population de Ruppia de se maintenir jusqu'à la pêche du marais, trois ans après les travaux.

MARAIS DE M. HERISSE (Figures 13-14-15)

Printemps 1985

Quelques jeunes Ruppia sont observées dans le profond faisant suite à l'écluse, ainsi qu'entre les dents du peigne.

Des touffes peu étendues de chaetomorphes sont présentes surtout au nord-est du plat.

Juillet 1985

Les Ruppia se développent. Les chaetomorphes persistent sans s'étendre au nord-est du plat.

Des algues bleues à "fleur d'eau" sont observées au-dessus de la fosse.

Automne 1985

Les Ruppia ont continué à pousser. Les algues filamenteuses ont disparu du plat.

Eté 1986

Les Ruppia sont toujours présentes dans le profond et commencent à pousser dans le plat du nord. Les ulves commencent à apparaître.

Automne 1986

Le marais est presque à sec; la végétation est à peu près la même qu'en été.

Printemps 1987

Le marais est presque entièrement envahi par les ulves.

Près de l'écluse, où elles sont accumulées, le sédiment est très réduit.

On observe quelques touffes de rhizoconium et des pieds d'Enteromorpha intestinalis dans le plat nord.

Eté 1987

Les ulves et les entéromorphes sont toujours présentes.

On observe l'apparition des Cladophora dans le plat nord et le profond, où elles se développent de façon importante.

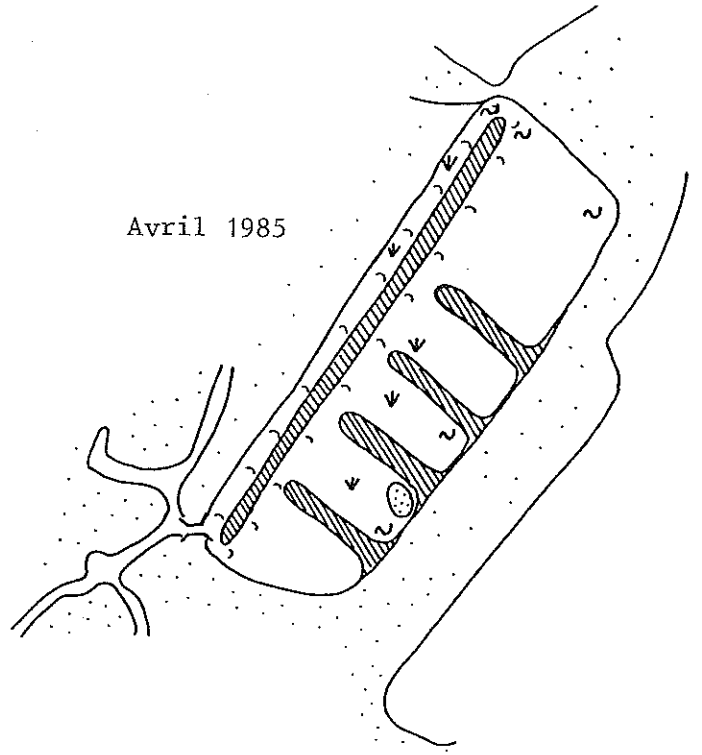
Quelques pieds de Ruppia poussent entre les dents du peigne.

Automne 1987

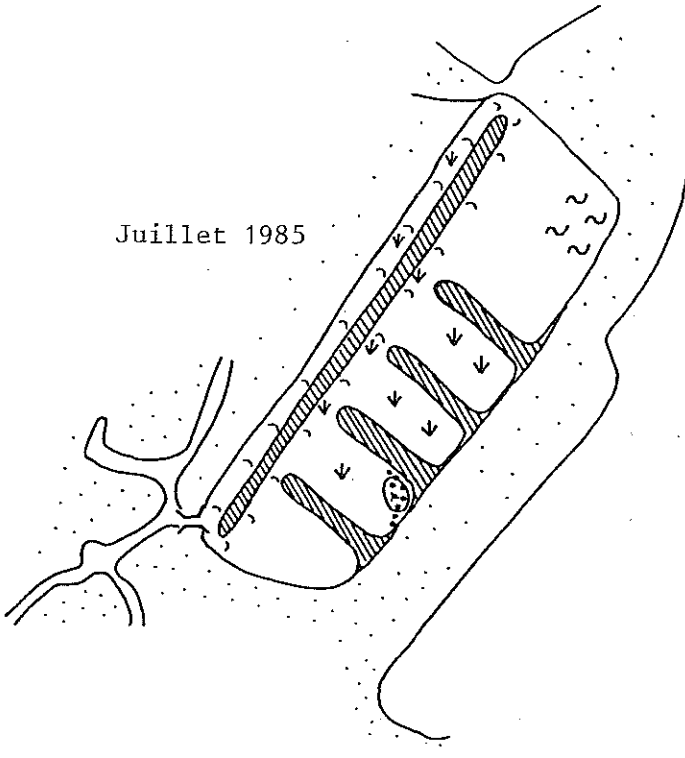
Les ulves et les Cladophora se décomposent.

- ↓ Ruppia
- Entéromorphe
- Ulve
- ♀ Jonc
- ~ Chaetomorphe,
Cladophore, Rhizoclonium

Avril 1985



Juillet 1985



Octobre 1985

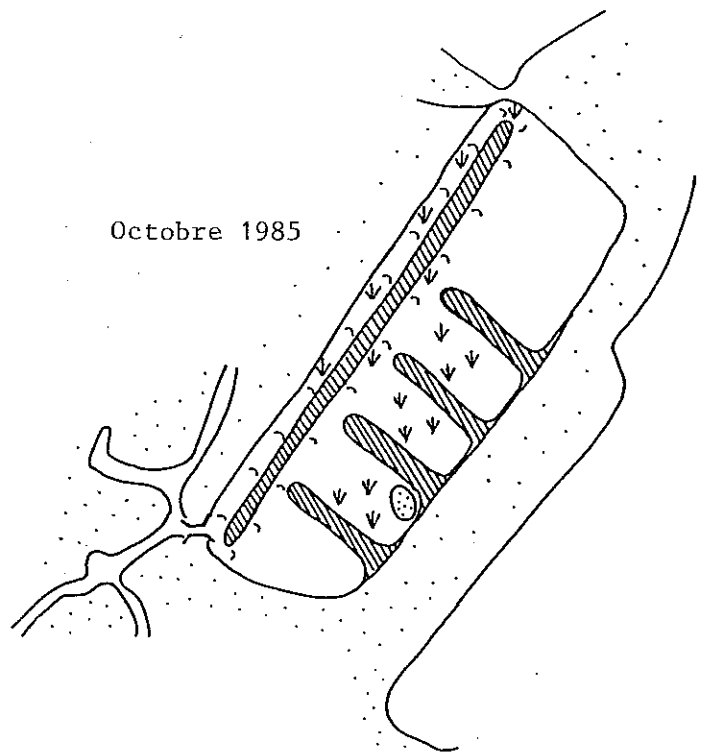


Figure 13: Evolution du support phytal dans le marais de Mr HERISSE en 1985.

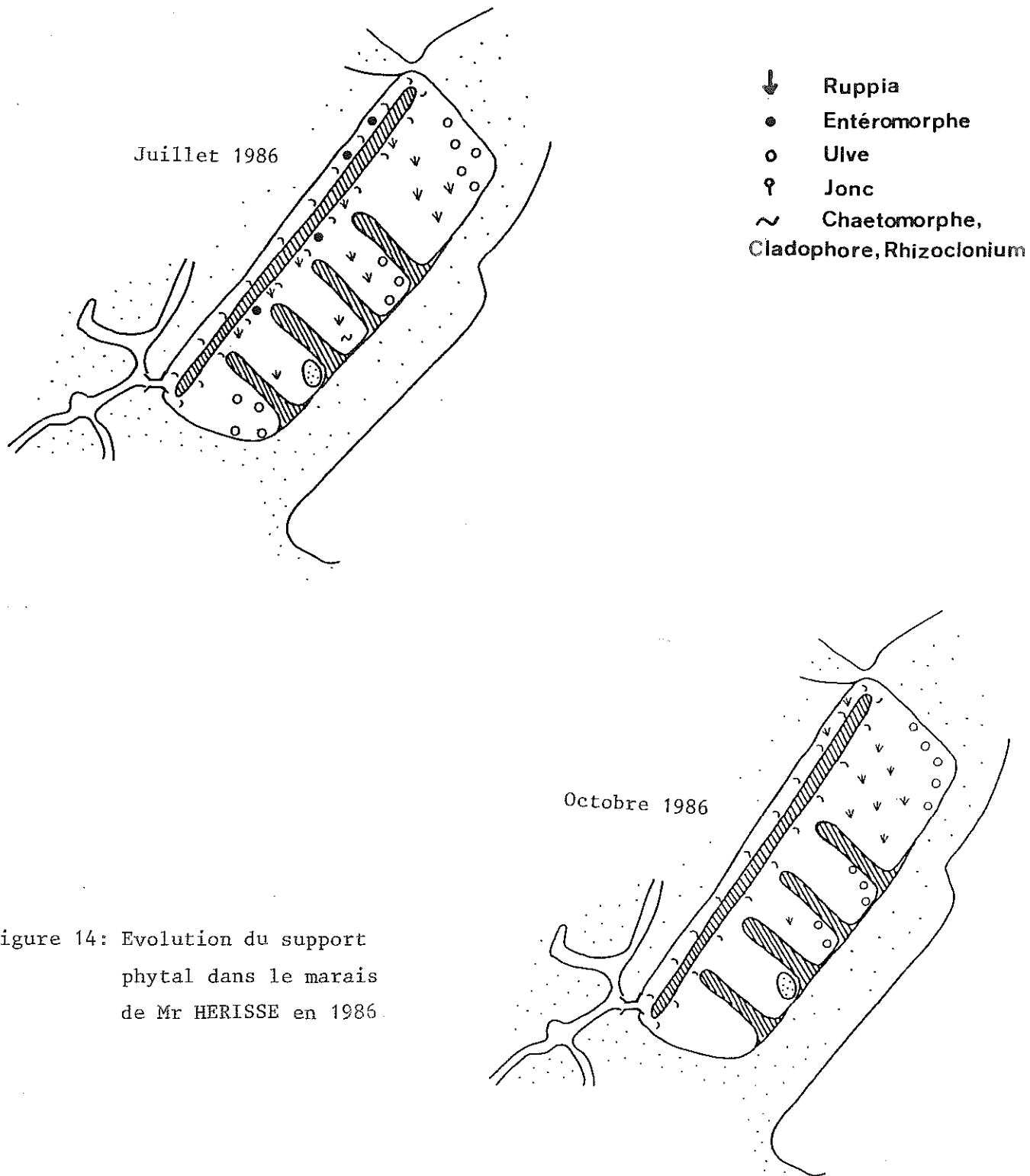


Figure 14: Evolution du support phytal dans le marais de Mr HERISSE en 1986.

- ↓ Ruppia
- Entéromorphe
- Ulve
- ♀ Jonc
- ~ Chaetomorphe,
Cladophore, Rhizoclonium

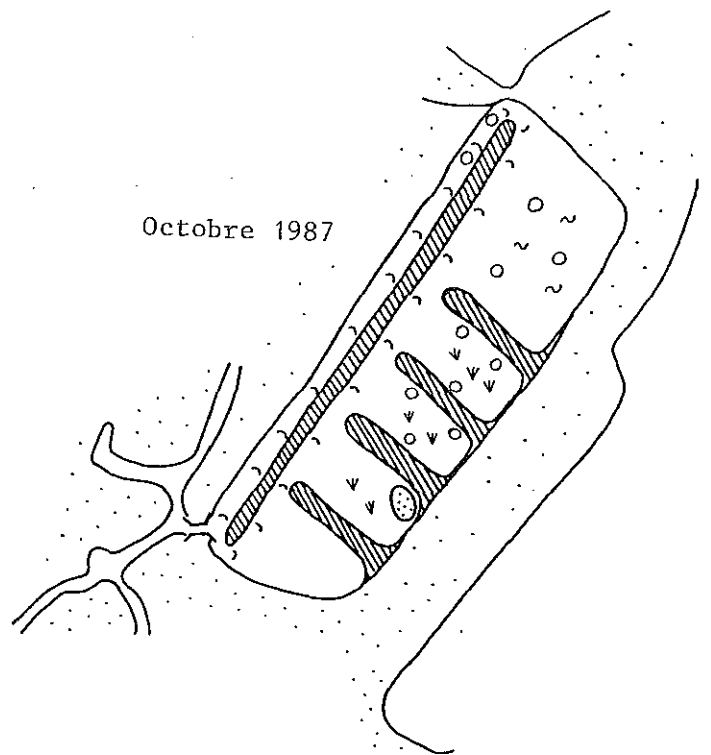
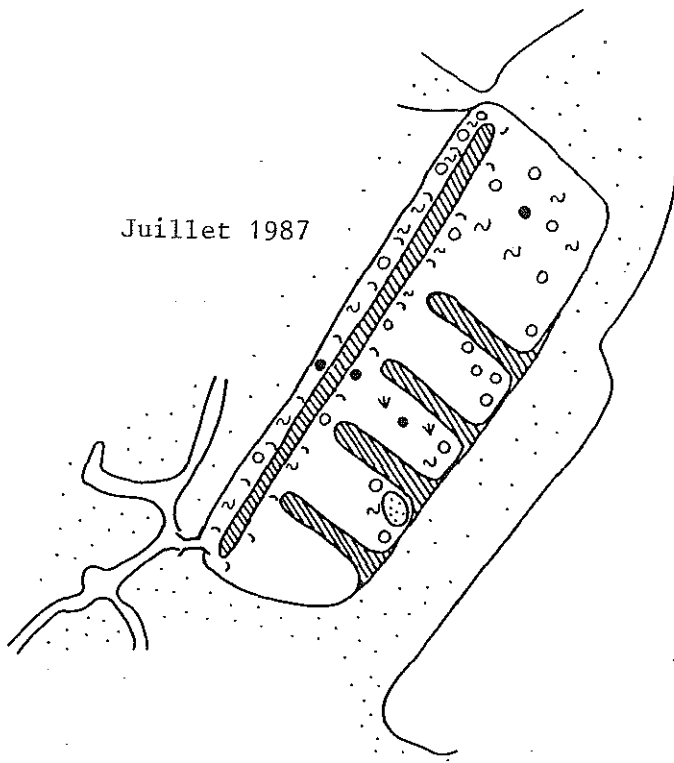
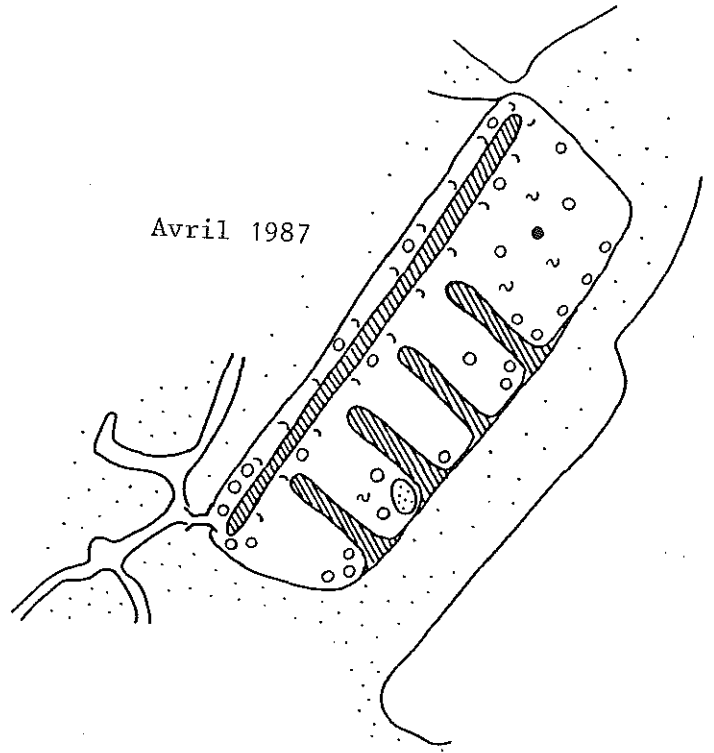


Figure 15: Evolution du support phytal
dans le marais de Mr HERISSE
en 1987.

Les Ruppia recommencent à développer leur population.

CONCLUSION

Comme dans les autres marais, la colonisation a débuté par l'apparition de Ruppia.

Les ulves ont mis un certain temps avant de réapparaître; la faible hauteur d'eau observée dans ce marais en est sans doute la cause.

III - NATURE ET EVOLUTION DE LA MACROFAUNE INVERTEEBREE

Le cortège spécifique rencontré durant le suivi 1986-1987 est présenté page 30. Par rapport aux espèces présentes en 1985, on note principalement l'apparition de l'Annélide polychète sédentaire Scolelepis fuliginosa dans les marais de Mrs HUGON, FERRE et BONFILS, et la disparition quasi-complète de l'Amphipode Corophium insidiosum et de l'Isopode Sphaeroma hookeri. Dans le marais de Mr BONFILS, une nouvelle espèce d'Annélide polychète sédentaire Tharyx marioni est observée au niveau du profond, station proche de l'écluse.

S. fuliginosa est une espèce habituellement rencontrée en milieu intertidal vaseux ou sablo-vaseux, au niveau des basses-mers de vives-eaux. Elle tolère les sédiments réduits contenant de l'hydrogène sulfuré et se nourrit, comme la plupart des Annélides sédentaires, de particules organiques détritiques.

La disparition de C. insidiosum est sans doute liée à un phénomène de compétition vis-à-vis de Microdeutopus gryllotalpa. Celle de S. hookeri est plus surprenante. Considérée comme compétitrice d'Idotea chelipes, S. hookeri est une espèce phytophile typiquement lagunaire et largement répandue dans les milieux qui présentent des conditions physico-chimiques défavorables à la survie d'I. chelipes. Dans les marais de Mrs HUGON, FERRE et HERISSE, l'insuffisance périodique de hauteur d'eau est probablement à l'origine de sa disparition. Dans le marais de Mr BONFILS, le maintien d'une population dense d'I. chelipes empêche son installation.

Les Tableaux I, II, III, IV, V, situés en annexe présentent les résultats des prélèvements de macrofaune invertébrée effectués à l'aide d'une benne Ekman ou d'une pince phytophile. L'emploi simultané de ces deux modes de prélèvements permet de mettre en évidence certains phénomènes. Ainsi, dans le cas de la station 2 du marais de Mr FERRE, on observe, lors du prélèvement d'octobre 1986, l'absence complète d'individus au niveau du sédiment; toutes les espèces, y compris les non-phytophiles, s'étant réfugiées dans les ulves. Cette migration traduit l'existence de conditions sédimentaires particulièrement défavorables.

L'étude de la macrofaune invertébrée a été effectuée selon trois paramètres : la densité totale d'individus (N) obtenue en considérant la moyenne des effectifs sur les quatre stations des effectifs (effectifs dans les prélèvements réalisés à la

**Liste d'espèces rencontrées au cours des missions
réalisées en 1986 et 1987 dans les marais de Bourgneuf et des Moutiers**

Plathelminthes			Planaire
Nemertiens			<u>Lineus gesserensis</u>
Annélides	Polychètes		<u>Nereis diversicolor</u> <u>Scolelepis fuliginosa</u> <u>Streblospio shrubsolii</u> <u>Polydora ligni</u> <u>Tharyx marioni</u> <u>Capitella capitata</u> <u>Tubificoides sp.</u>
	Oligochètes		
Lophophoriens			Bryzoaire (colonie)
Mollusques	Gastéropodes	Prosobranches	<u>Hydrobia ulvae</u> <u>Hydrobia ventrosa</u>
		Opisthobranches	<u>Haminea navicula</u> <u>Cerastoderma glaucum</u> <u>Abra ovata</u>
Crustacés	Pélicypodes (= Bivalves)		
		Péracarides	Isopodes
			Amphipodes
Insectes	Diptères		<u>Chironomus salinarius</u> (larves) <u>Halocladus varians</u> (larves) <u>Ephydra riparia</u> (larves)
	Hémiptères		<u>Sigara selecta</u>
Tuniciers			<u>Molgula sp.</u>

benne), la richesse spécifique (R.S.) sur l'ensemble du marais (nombre d'espèces représentées par plus d'un individu sur les quatre stations) et l'indice de dominance (I.DO.) qui est égal au rapport $100 \times \frac{y_1 + y_2}{y_t}$ où y_1 et y_2 sont les densités des espèces de rang 1 et 2 (soit les deux espèces les plus abondantes) et y_t la densité totale. L'indice de dominance renseigne sur la structure du peuplement; pour chaque marais, il a été calculé sur les deux stations situées au niveau des plats.

1/ Evolution des richesses spécifiques et des densités totales

Les Figures 16-17 présentent l'évolution de ces paramètres au cours des trois années du suivi.

- Marais de Mr HUGON

. A partir de juillet 1985, la R.S. oscille entre 7 au printemps 1987, et 19 en automne 1986. On remarque que les valeurs observées en été et en automne 1987 sont nettement inférieures à celles de l'été et de l'automne 1986. Cette diminution est principalement due à une disparition des crustacés. En effet, cinq espèces appartenant à ce groupe sont présentes en 1986, une seule est présente en juillet 1987 et deux en octobre 1987. Il faut également noter que les R.S. sont en 1987 inférieures à celles observées fin 1985.

. La densité totale présente une évolution similaire. La valeur maximale (1400 ind·225 cm⁻²) est observée en octobre 1986. Durant 1987, les effectifs oscillent autour de 500 ind·225 cm⁻².

- Marais de Mr FERRE

. Durant 1986 et 1987, la richesse spécifique varie entre 10 en juillet 1987, et 19 en octobre 1986. Comme dans le marais précédent, les valeurs rencontrées en juillet et octobre 1987 sont inférieures à celles de juillet et octobre 1986. La faible R.S. observée en juillet 1987 correspond à la disparition des Annélides (une seule espèce) et des crustacés (aucune espèce) et l'on observe là encore qu'elle est inférieure à la valeur de juillet 1985.

. L'évolution des effectifs est caractérisée par l'existence d'un pic très important (1800 ind·225 cm⁻²) en octobre 1986. Durant l'année 1987, l'abondance reste élevée (> 800 ind·225 cm⁻²). La densité de l'été 1987 est nettement supérieure à celle de l'été 1986 et en automne, bien qu'il soit inférieur à celui de 1986, l'effectif de 1987 est important (1200 ind·225 cm⁻²). De plus, à cette époque, un

N.B.: Seules les espèces représentées par plus d'un individu sur les quatre stations ont été prises en compte dans la Richesse Spécifique.

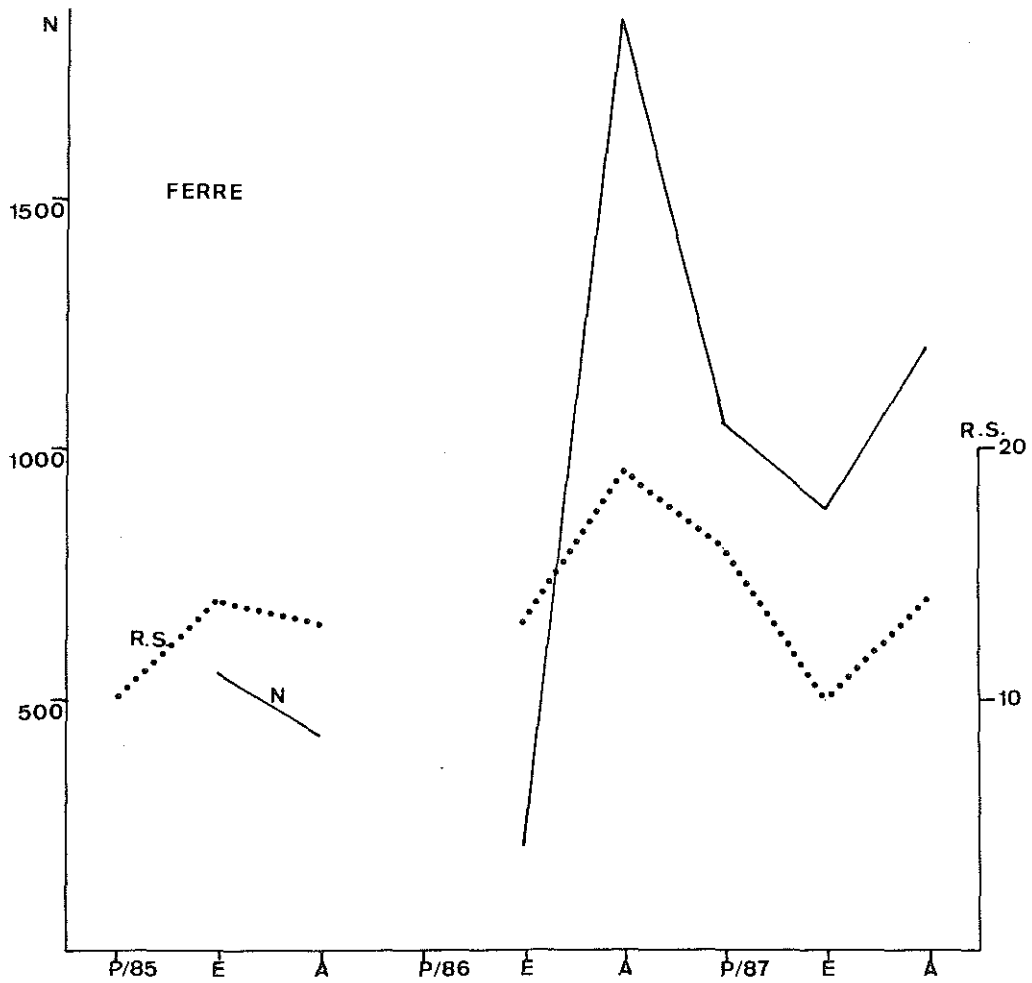
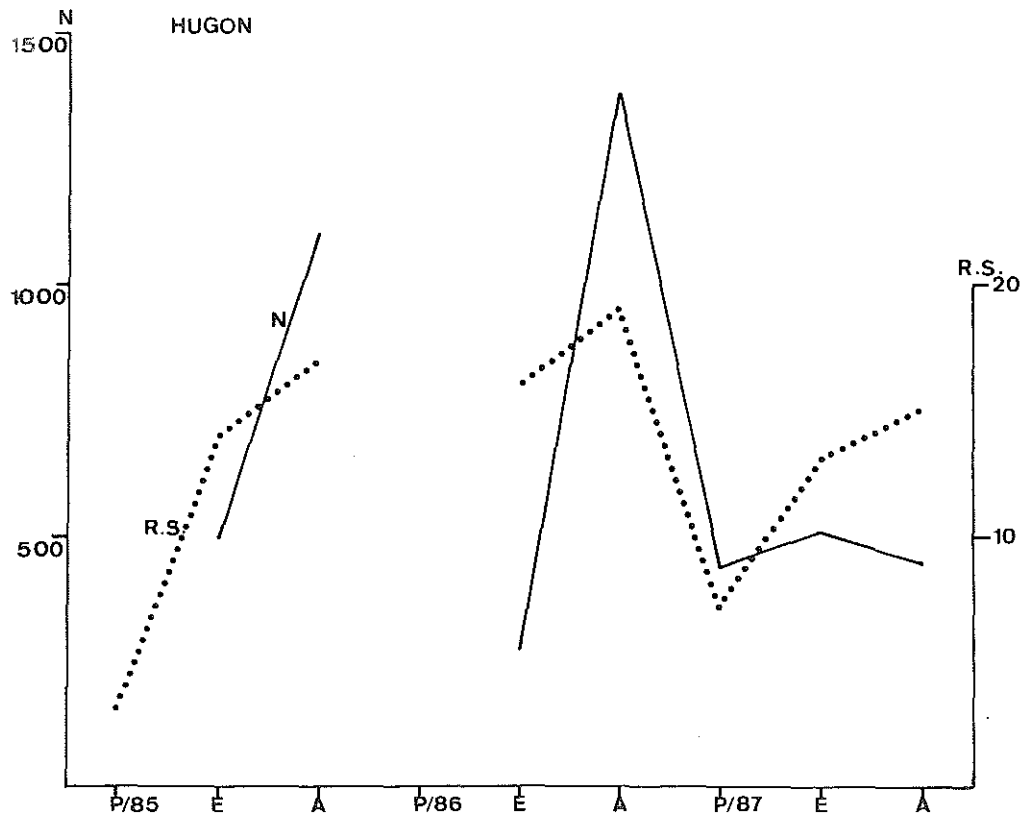


Figure 16: Evolution saisonnière dans les marais de Mrs HUGON et FERRE de la densité moyenne N (nombre d'individus 225 cm^{-2}) et de la richesse spécifique R.S. entre 1985 et 1987.
P: Printemps E: Eté A: Automne

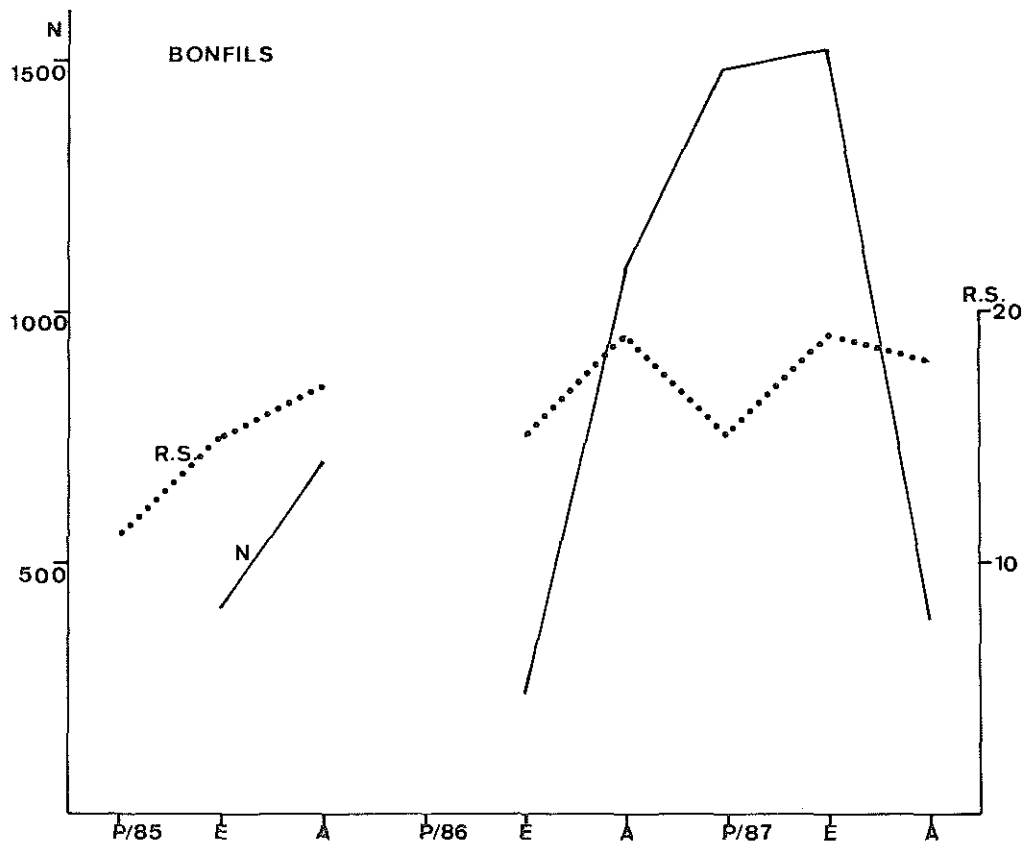
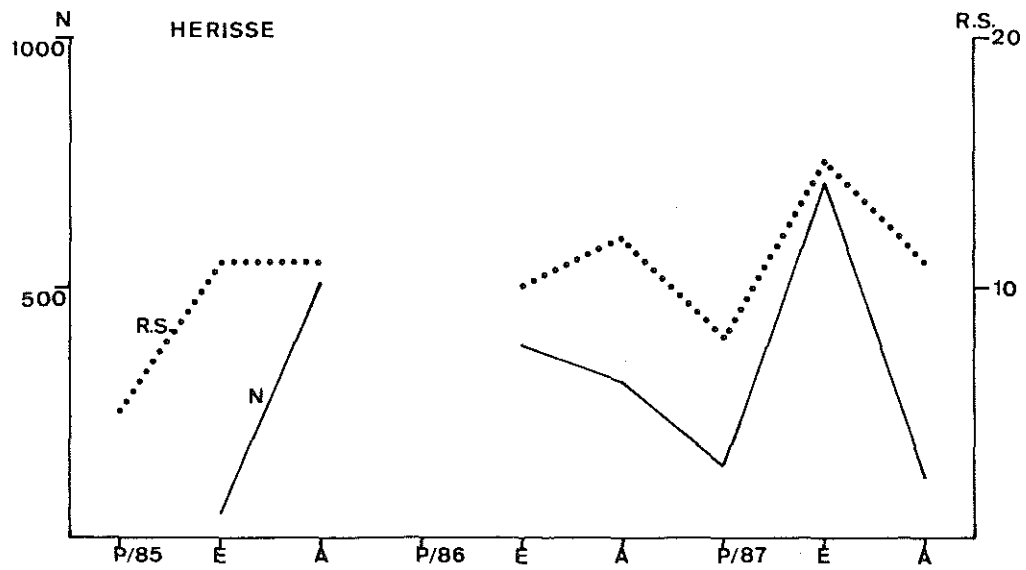


Figure 17: Evolution saisonnière dans les marais de Mrs HERISSE et BONFILS de la densité moyenne N (nombre d'individus. 225 cm^{-2}) et de la richesse spécifique R.S. entre 1985 et 1987.
 P: Printemps E: Eté A: Automne

grand nombre d'individus (correspondant à 12 000 ind·10 g P.S.) est observé dans les cladophores.

- Marais de Mr HERISSE

. Par rapport aux précédents marais, celui-ci présente une évolution de la R.S. globalement différente. Les valeurs rencontrées en été et automne 1987 sont supérieures ou égales à celles de 1985 et 1986.

Le minimum (8) est observé au printemps 1987 et le maximum (13) en juillet 1987. Bien qu'en augmentation, la R.S. reste sur l'ensemble du suivi inférieure à 15 et apparaît donc nettement moins importante que dans les marais précédents, la différence se situant principalement au niveau des crustacés.

. La densité totale rencontrée en été 1987 est supérieure à celles observées en été 1985 et 1986; en revanche, l'automne 1987 est caractérisé par une diminution importante de l'effectif. Dans ce marais, les abondances numériques sont inférieures à celles des marais précédents et sont le plus souvent situées en dessous de 500 ind·225 cm⁻².

- Marais de Mr BONFILS

. A partir de l'été 1985, la R.S. varie entre 15 et 19. La valeur rencontrée en juillet 1987 (19) est supérieure à celle de l'été 1986 (15); l'automne 1987 présente une R.S. (18) légèrement inférieure à celle de l'automne 1986 (19). Les groupes taxonomiques les mieux représentés en nombre d'espèces sont les Annélides et les Mollusques. Par rapport aux marais précédents, celui-ci présente sur l'ensemble du suivi les R.S. les plus importantes.

. L'évolution de la densité totale est caractérisée par l'existence d'un accroissement important entre l'été 1986 et l'été 1987, période à laquelle l'effectif est maximal (1500 ind·225 cm⁻²). Une diminution sensible intervient en automne 1987. Cependant, cette faible densité observée en octobre est compensée par une augmentation de l'effectif dans la végétation. Ainsi, les prélèvements effectués à la pince dans les Ruppia au niveau de la station 3 montrent pour octobre 1987 une abondance égale à 2960 ind·10 g poids sec, soit le double de celle observée en juillet 1986 (1570 ind·10 g P.S.). Sur l'ensemble du suivi, la densité totale dans ce marais se situe entre celles des marais de Mrs FERRE et HUGON.

2/ Evolution de l'indice de dominance

La Figure 18 présente, pour chaque marais, la valeur prise par cet indice sur les deux stations de plat lors des missions de 1986 et 1987.

- Marais de Mr HUGON

La dominance au niveau de la station proche de l'écluse apparaît le plus souvent égale, sinon supérieure, à celle de la station éloignée de l'écluse. Pour la première, l'indice est compris entre 62 et 97 et pour la seconde entre 51 et 85, excepté en mars 1987 où les valeurs sont très élevées (respectivement 99 et 100). Elles correspondent à la disparition de l'ensemble des espèces à l'exception d'Hydrobia ventrosa à la station 4 (éloignée de l'écluse) et d'H. ventrosa et des larves de Chironomus salinarius au niveau de la station 2 (proche de l'écluse).

- Marais de Mr FERRE

Globalement, l'indice de dominance est plus élevé au niveau de la station éloignée de l'écluse. On observe que les périodes estivales (juillet 1986 et 1987) présentent les dominances les plus fortes, exercées par H. ventrosa.

En octobre 1986, l'indice est minimal et correspond à un peuplement comprenant comme principales espèces H. ventrosa, Ch. salinarius (larves), Scolecipis fuliginosa et Polydora ligni. Entre 1986 et 1987, la dominance s'accroît et le marais de Mr FERRE présente en moyenne un indice plus élevé que celui du marais de Mr HUGON.

- Marais de Mr HERISSE

La structure du peuplement y apparaît relativement différente des précédentes. Ainsi, excepté en mars 1987, les indices des stations proche et éloignée de l'écluse sont toujours inférieurs à 75 et 85. En 1987, les deux stations présentent des indices équivalents. Au printemps, la situation est analogue à celle observée dans le marais de Mr HUGON et H. ventrosa est quasiment l'unique espèce représentée. Cependant, par rapport aux précédents marais, l'indice moyen est moins élevé et traduit une moindre dominance exercée par H. ventrosa. Les larves de Ch. salinarius et P. ligni (ainsi que Microdeutopus gryllotalpa en juillet 1987) contribuent de façon significative à cette situation.

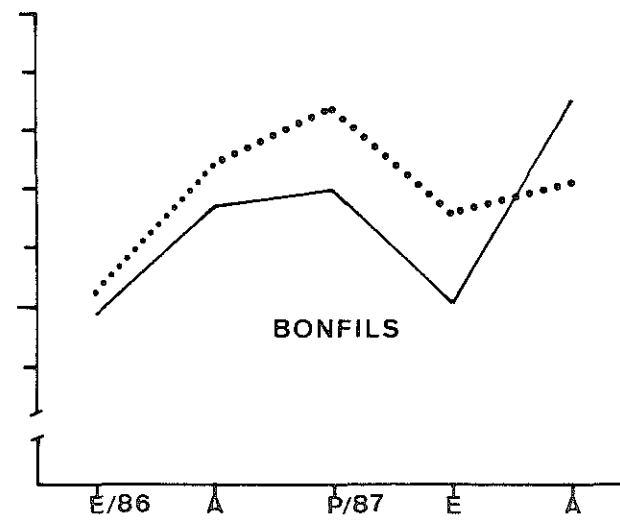
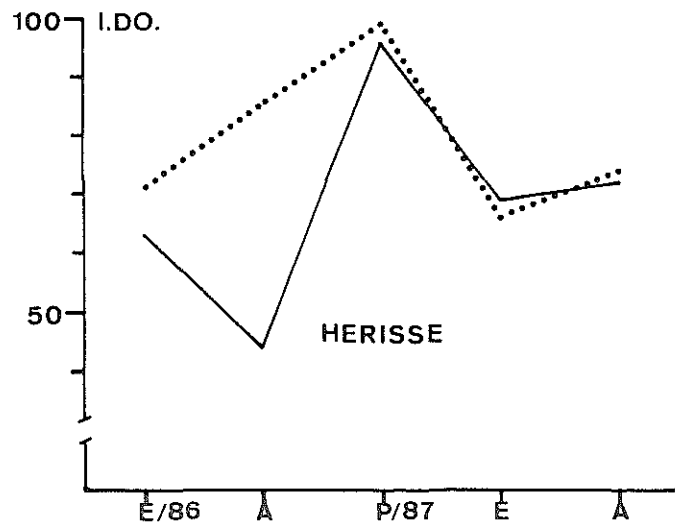
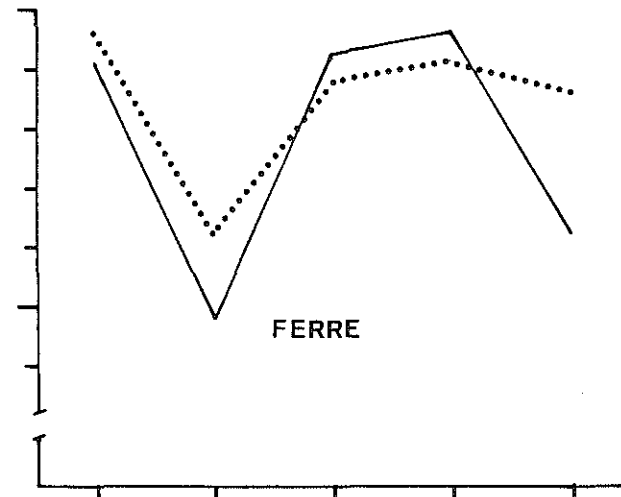
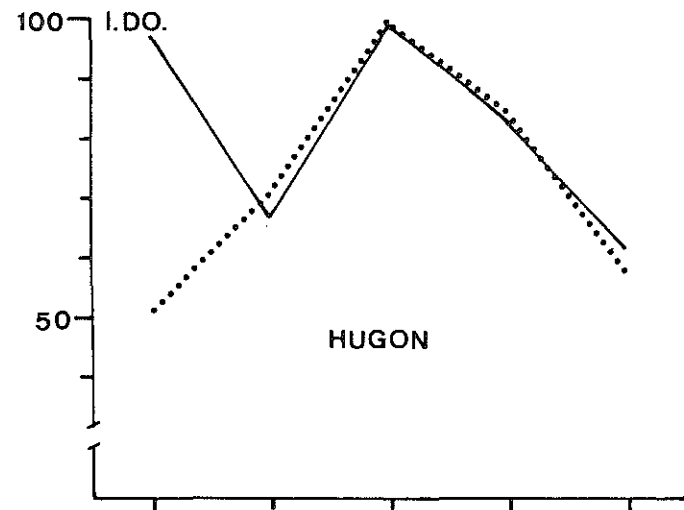


Figure 18: Evolution saisonnière dans chaque marais de l'indice de dominance I. DO. au niveau des stations de Plat entre 1986 et 1987.
 —: Station proche de l'écluse, : Station éloignée de l'écluse
 P: Printemps E: Eté A: Automne

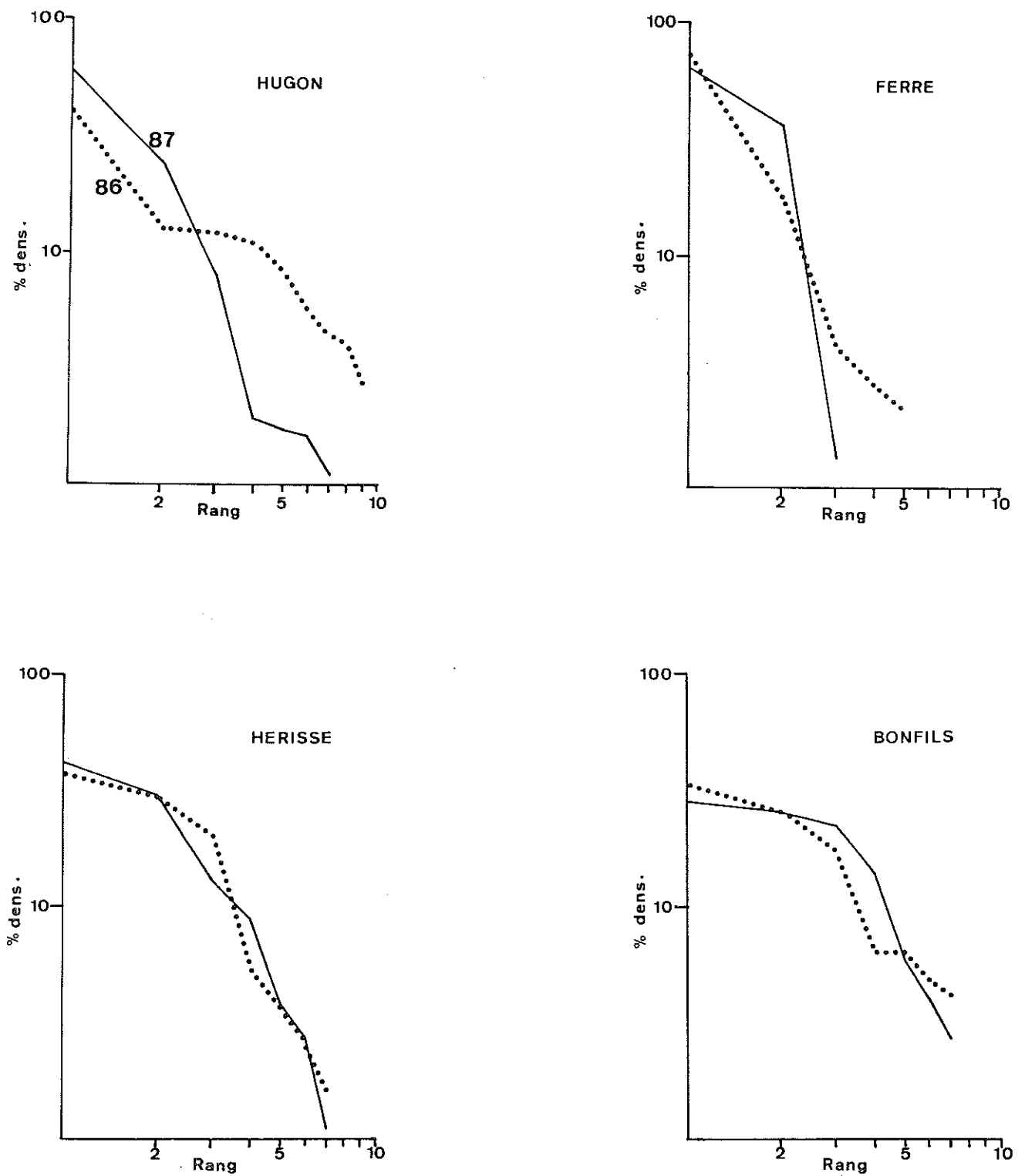


Figure 19: Diagrammes rang-fréquence.

.....: Juillet 1986- Marais de Mr HUGON: Plat éloignée de l'écluse.
 Autres marais : Plat proche de l'écluse.
 —: Juillet 1987- Tous les marais : Plat proche de l'écluse.

- Marais de Mr BONFILS

La dominance apparaît, excepté en octobre 1987, toujours plus élevée au niveau de la station éloignée de l'écluse. En été et en automne, l'indice moyen sur les deux stations est plus important en 1987 qu'en 1986. Cependant, sur l'ensemble des missions, l'indice maximal est égal à 85. Sur les quatre marais, celui de Mr BONFILS apparaît présenter la plus faible dominance. Dans ce marais, l'espèce de rang 1 est toujours Hydrobia ventrosa, les rangs 2, 3 et 4 étant le plus souvent occupés par Chironomus salinarius (larves), Idotea chelipes et Microdeutopus gryllotalpa. Les Oligochètes sont également bien représentés au long du suivi.

Afin d'obtenir une vision plus précise de la structure de population, nous avons réalisé des diagrammes rang-fréquence (Figure 19) sur des prélèvements de juillet 1986 et juillet 1987. Sur une double échelle logarithmique sont représentés en abscisse les rangs (= ordre décroissant des abondances numériques) et en ordonnée les fréquences relatives (densité de l'espèce/densité totale). Nous avons établi ces diagrammes à partir des prélèvements effectués sur les stations de plat proches de l'écluse, excepté dans le cas du marais de Mr HUGON pour lequel la station éloignée a été considérée en juillet 1986. Seules les espèces dont la fréquence relative est supérieure ou égale à 1% ont été prises en compte. De façon schématique, l'allure des courbes obtenues traduit la structure des peuplements de la façon suivante : la dominance est d'autant plus forte que la pente est plus importante.

On observe tout d'abord que les pentes les plus élevées sont rencontrées en 1986 et 1987 dans le marais de Mr FERRE, les tracés les plus étalés dans celui de Mr BONFILS. Le marais de Mr HERISSE présente des diagrammes proches de ceux du marais de Mr BONFILS. Dans ces deux cas, il n'existe pas de différences importantes entre 1986 et 1987. En revanche, dans les marais de Mrs FERRE et HUGON, une variation significative de pente, qui va dans le sens d'une accentuation, s'observe entre 1986 et 1987.

Dans certains cas, les diagrammes rang-fréquence permettent d'observer que peu d'espèces présentent une densité relative supérieure à 1% malgré des richesses spécifiques élevées. Ainsi, dans le marais de Mr HUGON, au niveau de la station 4, quatorze espèces sont recensées en juillet 1986, mais cinq d'entre elles présentent un effectif relatif inférieur à 1%. En juillet 1987, au niveau de la station 2, quinze espèces sont présentes dont seulement sept en fréquence relative significative. Chez Mr FERRE (station 3), neuf espèces sont observées en juillet

1987 parmi lesquelles trois seulement présentent une densité relative supérieure à 1%. Le dernier exemple est celui du marais de Mr HERISSE en juillet 1987, au niveau de la station 3, où douze espèces sont présentes dont sept en effectifs supérieurs à 1%.

Pour chaque station de plat, le classement des espèces par rang d'abondance a été effectué, ce qui a permis de mettre en évidence les espèces le plus souvent dominantes.

. Dans le marais de Mr HUGON, sur la station du plat à proximité de l'écluse, les rangs 1, 2 et 3 sont en moyenne occupés par Hydrobia ventrosa, Chironomus salinarius (larves) et Polydora ligni. Sur la station éloignée de l'écluse, H. ventrosa, Ch. salinarius (larves) sont les principales espèces.

. Chez Mr FERRE, à proximité de l'écluse, H. ventrosa, Ch. salinarius et H. ulvae occupent les rangs les plus élevés. Scolelepis fuliginosa et Capitella capitata viennent ensuite. Au niveau de la station éloignée de l'écluse, H. ventrosa et Ch. salinarius (larves) sont dominants, suivis de S. fuliginosa et de Polydora ligni.

. Le marais de Mr HERISSE présente, près de l'écluse, un peuplement le plus souvent dominé par H. ventrosa, H. ulvae et Ch. salinarius (larves). P. ligni et Microdeutopus gryllotalpa viennent ensuite. De la même façon, la station éloignée de l'écluse est caractérisée par H. ventrosa et Ch. salinarius (larves); cependant ce sont P. ligni et Nereis diversicolor qui occupent les rangs 3 et 4.

. De même que les précédents, le marais de Mr BONFILS est, à proximité de l'écluse, dominé par H. ventrosa et Ch. salinarius (larves). Cependant, une différence existe quant aux espèces des rangs suivants qui sont ici Idotea chelipes, M. gryllotalpa et les Oligochètes. La station éloignée de l'écluse présente H. ventrosa au rang 1; les Oligochètes et M. gryllotalpa aux rangs 2 et 3, les larves de Ch. salinarius viennent ensuite.

3/ Evolution de deux espèces indicatrices : Abra ovata et Idotea chelipes

- Abra ovata

Le Tableau 2 présente les densités et les tailles moyennes (taille = largeur maximale) observées par prélèvement au niveau des différentes stations de chaque marais. Bien que l'échantillonnage ne permette pas une étude précise de la dynamique de population, les caractéristiques principales de l'évolution de cette espèce peuvent être dégagées.

Tableau 2: Densités n (nombre d'individus.225 cm⁻²) et tailles moyennes \bar{x} (mm) d'Abra ovata.

		07/86	10/86	03/87	07/87	10/87
Hugon	St 2				$n = 12$ $\bar{x} = 9,7$	
	St 3		$n = 21$	$n = 9$ $\bar{x} = 8$		$n = 6$ $\bar{x} = 6,9$
	St 4	$n = 33$ $\bar{x} = 11,6$				$n = 99$ $\bar{x} = 6$
Ferré	St 1	$n = 6$ $\bar{x} = 12,4$	$n = 358$ $\bar{x} = 6,2$			
	St 3		$n = 14$ $\bar{x} = 5,9$			
	St 4		$n = 11$ $\bar{x} = 6,4$			
Hérissé	St 1				$n = 6$ $\bar{x} = 10,8$	
	St 2		$n = 6$ $\bar{x} = 7$			
	St 3	$n = 56$ $\bar{x} = 10,9$	$n = 13$ $\bar{x} = 15,1$			
	St 4		$n = 9$ $\bar{x} = 6$		$n = 15$ $\bar{x} = 10,7$	$n = 14$ $\bar{x} = 7,7$
Bonfils	St 1	$n = 14$ $\bar{x} = 8,4$	$n = 30$ $\bar{x} = 7,4$			
	St 2	$n = 43$ $\bar{x} = 10,3$			$n = 8$ $\bar{x} = 13,8$	$n = 8$ $\bar{x} = 7$
	St 3	$n = 10$ $\bar{x} = 11,3$	$n = 22$ $\bar{x} = 3,1$	$n = 8$ $\bar{x} = 5,1$	$n = 37$ $\bar{x} = 11,5$	$n = 22$ $\bar{x} = 10,5$
	St 4		$n = 12$ $\bar{x} = 11,3$	$n = 13$ $\bar{x} = 13,7$	$n = 17$ $\bar{x} = 13,5$	$n = 7$ $\bar{x} = 10,3$

. En premier lieu, la gamme des tailles mesurées se situe entre 1,3 mm et 18,5 mm. Des individus de cette taille ont été observés en octobre 1986, dans le marais de Mr HERISSE (prélèvement de la station 3 pour lequel la taille moyenne est égale à 15,1 mm). Dans les lagunes aménagées du Bassin d'Arcachon, MADANI (comm. pers.) obtient entre 1985 et 1986 une vitesse de croissance égale à 9 mm en 22 mois. Or, à Bourgneuf, dans l'hypothèse où le premier recrutement a eu lieu dès la remise en eau, les individus récoltés en octobre 1986 sont au maximum âgés d'également 22 mois. Ceci indique une croissance extrêmement rapide dans les marais, au moins durant 1985 et 1986.

. Entre 1986 et 1987, on observe la disparition de cette espèce dans le marais de Mr FERRE, bien qu'il y ait eu au niveau de la station 1 un recrutement très important. En octobre 1986, 358 ind· 225 cm⁻² de taille moyenne égale à 6,2 mm et âgés d'environ une année y sont présents.

Dans le marais de Mr HUGON, les densités sont peu importantes durant tout le suivi; cependant, une population abondante est récoltée en octobre 1987 au niveau de la station 4. La taille moyenne de ces individus est égale à 6 mm, ceux-ci sont donc issus de la reproduction automnale de 1986.

Le marais de Mr HERISSE présente une population relativement plus stable. Les individus prélevés au niveau des stations 2 et 4 en octobre 1986 sont probablement, comme chez Mr FERRE, âgés d'une année ($\bar{x} = 7$ mm, $\bar{x} = 6$ mm). Une taille moyenne analogue ($\bar{x} = 7,7$ mm) est observée en automne 1987. Il semble donc que dans ce marais le recrutement automnal s'est effectué chaque année. En revanche, l'absence d'individus de grande taille traduit la disparition d'adultes durant l'année 1987.

Le marais de Mr BONFILS présente les populations les plus stables. L'existence en automne 1986 d'une population de taille moyenne égale à 3,1 mm montre qu'un recrutement printanier a eu lieu dans ce marais. De plus, celui-ci est l'unique marais où persistent en juillet 1987 des individus de grande taille (stations 2 et 4 : $\bar{x} = 13,8$ et 13,5 mm).

En conclusion, le suivi de cette espèce montre que, malgré une croissance rapide, le développement d'Abra ovata est entravé, tout du moins dans les marais de Mrs FERRE et HUGON, par des phénomènes de mortalité touchant les adultes d'un an et plus. Un seul recrutement semble avoir lieu dans ces marais, excepté dans celui de Mr BONFILS qui en présente deux.

- Idotea chelipes

L'évolution des effectifs de cette espèce est particulièrement révélatrice. En juillet 1986, I. chelipes est présente dans les marais de Mrs HUGON, FERRE et BONFILS, au niveau des stations couvertes de Ruppia.

Marais de Mr HUGON - St 2 : 67 ind·225 cm⁻²

Marais de Mr FERRE - St 2 : 252 ind·1 g P.S. Ruppia

Marais de Mr BONFILS - St 3 : 29 ind·4 g P.S. Ruppia

Par la suite, l'espèce disparaît totalement du marais de Mr HUGON. Un phénomène identique a lieu dans celui de Mr FERRE, cependant I. chelipes y réapparaît en octobre 1987 au niveau de la station 3 (10 ind·225 cm⁻²). A l'inverse, une population stable et abondante se maintient tout au long de l'année 1986-1987 dans les stations 2, 3 et 4 du marais de Mr BONFILS. Les densités les plus importantes s'observent au niveau de la station 2 qui présente en octobre 1986, juillet et octobre 1987 respectivement 150, 392 et 185 ind·225 cm⁻².

En dernier lieu, il faut souligner que I. chelipes ne s'est jamais développée dans le marais de Mr HERISSE.

4/ Synthèse et conclusion sur l'évolution de la macrofaune invertébrée

L'ensemble des données recueillies montre que durant les trois années écoulées depuis les travaux de réaménagement, les peuplements ont évolué différemment selon les marais.

- Une évolution qui peut être qualifiée de positive a eu lieu dans le marais de Mr BONFILS. Le support phytal, constitué de Ruppia, et le sédiment constamment oxydé abritent un peuplement macrofaunique riche en espèces et en nombre d'individus. Sa structure diversifiée, l'existence d'une population importante d'Idotea chelipes, le maintien d'Abra ovata et l'abondance d'organismes vivant librement à l'intérieur du sédiment (amphipodes et oligochètes) sont autant d'éléments indicateurs de la qualité du marais.

- Le marais de Mr HERISSE présente une évolution plus complexe, dont certains points communs avec le marais précédent. La richesse spécifique a augmenté entre 1985 et 1987, la structure des peuplements est diversifiée et les populations d'Abra ovata se sont maintenues. Cependant, ce marais reste le moins peuplé, en nombre d'espèces et d'individus et les crustacés en sont pratiquement

absents. La trop faible hauteur d'eau et la disparition des Ruppia entre 1985 et 1986 sont à l'origine de ces points défavorables, ainsi que les conditions anoxiques observées au niveau du profond.

- Le marais de Mr HUGON a présenté entre 1985 et 1986 une évolution favorable mais cette tendance s'est ensuite inversée. Les peuplements se sont appauvris en nombre d'espèces et d'individus, les phénomènes de dominance se sont accentués. Enfin, la disparition partielle d'Abra ovata et totale d'Idotea chelipes sont indicateurs de conditions défavorables. Cependant, dans ce marais, le sédiment est resté bien oxydé durant toutes les missions 1987; mais l'insuffisance de la hauteur d'eau et la disparition partielle des Ruppia ont contribué à la dégradation du milieu, répercutée sur les peuplements macrofauniques.

- Le marais de Mr FERRE présente une évolution analogue à celle du précédent mais plus nettement défavorable. La diminution de la richesse spécifique entre 1986 et 1987, la forte accentuation de la dominance, la disparition totale d'Abra ovata et d'Idotea chelipes sont autant d'éléments qui concordent avec la dégradation du milieu, laquelle est caractérisée par la prolifération des ulves et des algues filamenteuses, l'anoxie complète du sédiment en été 1987, la présence d'hydrogène sulfuré. Ces conditions ont induit la disparition de nombreuses espèces et par contre l'expansion des espèces résistantes telles que Hydrobia ventrosa et Chironomus salinarius.

CONCLUSION

Le suivi biologique que nous avons effectué durant trois années dans quatre marais saumâtres ayant subi d'importants réaménagements nous permet de dégager diverses conclusions.

- L'évolution de ces marais a été appréhendée au moyen de trois critères principaux: état du sédiment, nature des macrophytes, composition et structure des peuplements macrobenthiques d'invertébrés. L'ensemble des résultats montrent qu'il existe une bonne adéquation entre ces trois paramètres. La présence d'importantes populations d'ulves ou d'algues filamenteuses coïncide avec une dégradation du sédiment et un peuplement benthique caractérisé par une richesse spécifique faible et une dominance forte exercée par Hydrobia ventrosa et Chironomus salinarius (larves). A l'opposé, la prédominance des herbiers de Ruppia coïncide avec un état satisfaisant du sédiment et l'existence d'un macrobenthos plus riche et plus diversifié.

- La situation des marais vis-à-vis de l'alimentation en eau de mer semble jouer un rôle minime dans l'évolution d'un marais. De même, les différences de taille et de structure n'apparaissent pas déterminantes bien qu'elles aient un rôle indirect, un marais de petite taille étant plus facile à entretenir qu'un grand marais. L'influence de la nature des travaux effectués est difficilement cernable. On peut cependant observer que les zones entièrement curées ou mises à sec pendant un temps relativement long présentent des situations plus favorables (ou du moins des dégradations plus lentes) que celles au niveau desquelles la vase est restée en place et où l'assec a été plus court.

- La gestion du marais par l'exploitant apparaît constituer le facteur déterminant. En premier lieu, la gestion hydraulique semble être prépondérante. Dans les zones où la hauteur d'eau est restée faible, de façon continue ou fréquente, les situations observées à l'issue de ces trois années ne sont pas satisfaisantes. Si l'ancienne pratique de l'assec a fait la preuve de ses effets positifs, il apparaît que les mises à sec épisodiques et non contrôlées, au gré du niveau d'eau dans les étiers, ont des conséquences néfastes. Cependant, une gestion hydraulique rigoureuse, tout en étant indispensable, n'est sans doute pas suffisante et doit se doubler d'un travail de "nettoyage": enlèvement des algues filamenteuses

et des ulves avant leur prolifération; curage des zones les plus envasées, notamment au niveau des profonds. Les différences qui existent entre les marais de Mrs HUGON, FERRE et HERISSE et celui de Mr BONFILS illustrent bien le rôle de la gestion. Dans ce dernier, le niveau d'eau a toujours été maintenu et le propriétaire a procédé régulièrement à l'enlèvement des algues. Ce marais est le seul à présenter, à l'issue de ces trois années, une situation vraiment satisfaisante.

ANNEXES

Missions Stations	Juillet 1986				Octobre 1986				Mars 1987				Juillet 1987				Octobre 1987			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Némerte					1		21	24	+						3					
Planaire												9								
<u>Nereis diversicolor</u>	13	1			2			2	7							1				
<u>Scolecopsis fuliginosa</u>					119		514	481	2	6	2	60		16	15		20	458	516	68
<u>Streblospio shrubsolii</u>	12				343			29	19		4						1	26		
<u>Polydora ligni</u>	19	42	9	3	79		195	290	17	2		25						42	78	1
<u>Tharyx marioni</u>																			4	
<u>Capitella capitata</u>	2	3	5	1	2		241	11	1		119	9				1	1	23	63	11
Oligochète	7				21		3	45	25			157							5	
<u>Cerastoderma glaucum</u>		3	6		1		94	28		9		10				12	3	4	10	6
<u>Abra ovata</u>	6	1			358		14	11			4								2	
<u>Littorina littorea</u>															2					
<u>Hydrobia ulvae</u>					52		25	1			59		199		766		27	1	350	5
<u>Hydrobia ventrosa</u>	85	149	165	119	372		508	1246	50		1006	2024	64	345	1281	622	81	262	1147	127
<u>Sphaeroma hookeri</u>		4			1															
<u>Idotea chelipes</u>		29			12			8		4		3							10	
<u>Corophium insidiosum</u>		4																		
<u>Microdeutopus gryllotalpa</u>					61		18	53	45			29							51	2
<u>Palaemonetes varians</u>		9	1								8								1	
larves <u>Chironomus salinarius</u>	38	51	41	5	39		522	555	10	48	12	407		42	28	72	69	184	673	473
larves <u>Halocladus varians</u>					5		12	10				18	3		4	26	1	4		3
larves <u>Ephydra riparia</u>															5	2				1
<u>Phyllidrus bicolor</u>															2					

Tableau II: Nombre d'individus 225 cm^{-2} et par espèce, prélevés dans les stations Profond (1-2) et Plat (3-4) lors de chaque mission dans le marais de Mr FERRE.

Missions Stations	Juillet 1986				Octobre 1986				Mars 1987				Juillet 1987				Octobre 1987			
	1	3	2	4	1	3	2	4	1	3	2	4	1	3	2	4	1	3	2	4
<u>Molgula</u> sp							2													
Némerte						1	+													
<u>Nereis diversicolor</u>	7			1		7	8	4						4	11	22	2	6	1	10
<u>Scolelepis fuliginosa</u>						47		25					46		5		329		249	1
<u>Streblospio shrubsolii</u>				2	3	21		2	2				2	37	4	1			3	
<u>Polydora ligni</u>	33			7		16	364	81					5	29	56	1	24		29	
<u>Capitella capitata</u>					8	172	12	26	6							2	9		61	2
Oligochètes	1			1				268	11								2		40	1
<u>Haminoea navicula</u>																			7	3
<u>Cerastoderma glaucum</u>	2		2	36	10	3	178	13	3		3		5	7	5	2	42	16	15	40
<u>Abra ovata</u>	9			33		21	3	3		9			1	4	12		1	6	2	99
<u>Hydrobia ulvae</u>	4		1	99	17	43	82	6	7				41	4	8	3	21	1	2	5
<u>Hydrobia ventrosa</u>	168		40	101	202	521	1645	560	115	762	560	153	208	146	429	284	113	3	148	70
<u>Sphaeroma hookeri</u>				325	2			95												
<u>Idotea chelipes</u>				67	1	5		2												
<u>Gammarus insensibilis</u>				45	1	1	2	25												
<u>Corophium insidiosum</u>				22				20												
<u>Microdeutopus gryllotalpa</u>				88		10	40	25							6	2	21		34	2
<u>Melita palmata</u>																			2	
<u>Palaemonetes varians</u>											1					3		2		2
larves <u>Chironomus salinarius</u>	4			1	14	180	328	268	30		114		65	91	170	308	18		72	16
larves <u>Halocladius varians</u>					1	6	76	6							13				12	1
larves <u>Ephydra riparia</u>																8				

Tableau I: Nombre d'individus.225 cm⁻² et par espèce, prélevés dans les stations Profond (1-3) et Plat (2-4) lors de chaque mission dans le marais de Mr HUGON.

Missions Stations	Juillet 1986				Octobre 1986				Mars 1987				Juillet 1987				Octobre 1987			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Némerte						1								14						
<u>Nereis diversicolor</u>	12	42	5	45	4	1	18	23		4	1	2	27	32	19	13			1	7
<u>Scolecipis fuliginosa</u>																			3	3
<u>Streblospio shrubsolii</u>	5	3	1		78	24	30	5		13			50	147		8		2	1	3
<u>Polydora ligni</u>	34	225	3	40			92	23					67	169	217	39			9	7
<u>Capitella capitata</u>							2			2				6	10				9	
Oligochète		10	3								3				6					
<u>Cerastoderma glaucum</u>	2	56	7	1			4	3					4	4	46	6	1	3	3	4
<u>Abra ovata</u>	2		56	1	3	6	13	9					5	4	1	15			1	14
<u>Hydrobia ulvae</u>		121	38		6	4	93				44		45	2	65		1		52	1
<u>Hydrobia ventrosa</u>	3	148	70	70	8	120	89	385		66	47	376	13	67	149	128	2	1	42	55
<u>Sphaeroma hookeri</u>																1				
<u>Idotea chelipes</u>							3							1						
<u>Gammarus insensibilis</u>		1												1						
<u>Microdeutopus gryllotalpa</u>		2					48	13					89	17	687	12			6	2
<u>Palaemonetes varians</u>						2													2	
larves <u>Chironomus salinarius</u>	117	393	10	5	12	64	21	30		20			12	100	505	31	12	32	150	63
larves <u>Halocladius varians</u>							5								7					

Tableau III: Nombre d'individus, 225 cm⁻² et par espèce, prélevés dans les stations Profond (1-2) et Plat (3-4) lors de chaque mission dans le marais de Mr HERISSE.

Missions Stations	Juillet 1986				Octobre 1986				Mars 1987				Juillet 1987				Octobre 1987			
	1	4	2	3	1	4	2	3	1	4	2	3	1	4	2	3	1	4	2	3
Brizoaire								+					+				+			
<u>Molgula</u> sp		1					9	63											1	
Némerte		5	1			15			+			10	+			+				+
<u>Nereis diversicolor</u>	14	25	22	8	4		2	11	2	3		4	24	15	9		3	2		21
<u>Scolecipis fuliginosa</u>												8	4	1	45	122		1	2	
<u>Streblospio shrubsolii</u>	9	36	4		46			52	31	13		7	2	318	443	47	23	1		
<u>Polydora ligni</u>	2	22	5	4	1		2	56	1	2		11		13	1	17				33
<u>Tharyx marioni</u>	21				76				1				98				71			
<u>Capitella capitata</u>		24	33		14	4	1	4												
<u>Oligochète</u>	8	49	6	29	58	59	9	108	96	280	87	98		292	100	175	33	19	47	
<u>Haminoea navicula</u>								2			10		8		4	90	1	3	4	
<u>Cerastoderma glaucum</u>	1	4	8	23			2	8				6	16	1	1	7	1	6	1	
<u>Abra ovata</u>	14	6	43	10	30	13	5	16	5	13		8	5	17	8	37	8	7		22
<u>Hydrobia ulvae</u>	17	28			171	3	6	7	9	4	29	15	73		10	8	52	2		1
<u>Hydrobia ventrosa</u>	16	285		29	126	134	626	855	109	736	751	1592	60	460	486	1046	2	41	350	163
<u>Sphaeroma hookeri</u>								2												
<u>Idotea chelipes</u>		1			1	83	150	9	1	15	17	31	10	97	392	20	3	93	185	
<u>Gammarus insensibilis</u>												2			3	3				11
<u>Corophium insidiosum</u>															233					
<u>Microdeutopus gryllotalpa</u>	1	71	1		41	70	201	504	11	120	342	635	18	584		318	3	154	5	2
<u>Palaemonetes varians</u>		1		1							1	4								
larves <u>Chironomus salinarius</u>	12	39	8	8	45	101	255	263	48	201	332	237	42	40	68	171	5	100	35	30
larves <u>Halocladus varians</u>		5					16	4						28				15		

Tableau IV: Nombre d'individus.225 cm⁻² et par espèce, prélevés dans les stations Profond (1-4) et Plat (2-3) lors de chaque mission dans le marais de Mr BONFILS.

Missions Stations	Juillet 1986			Octobre 1986	Mars 1987	Octobre 1987	
	Hugon - St 1	Ferré - St 2	Bonfils - St 3	Ferré - St 2	Hérissé - St 4	Ferré - St 2	Bonfils - St 3
Nature du support végétal	Ulve	Ruppia	Ruppia	Ulve	Ulve	Cladophore	Ruppia + Chaetomorphe
Poids sec (g)	7,42	1,06	4,14	5,99	7,43	0,6	5,17
<u>Némerte</u>	4		9	51			36
<u>Scoelepis fuliginosa</u>						242	
<u>Polydora ligni</u>		3	3	42		14	
<u>Capitella capitata</u>						32	
<u>Cerastoderma glaucum</u>			20	6		1	15
<u>Abra ovata</u>							2
<u>Haminoea navicula</u>							57
<u>Hydrobia ulvae</u>	7				20	15	193
<u>Hydrobia ventrosa</u>	607	3	271	300	861	58	707
<u>Sphaeroma hookeri</u>	13	3		2			
<u>Idotea chelipes</u>	6	252	29				56
<u>Gammarus insensibilis</u>	2			19	1		
<u>Melita palmata</u>				5			
<u>Corophium insidiosum</u>				2			
<u>Microdeutopus gryllotalpa</u>	2		126	124	25	2	32
<u>Palaemonetes varians</u>		1		3	1		
larves <u>Chironomus salinarius</u>				3	1	354	411
larves <u>Halocladus varians</u>	10		192	41		9	22
<u>Phyllidrus bicolor</u>	1						

Tableau V: Nombre d'individus, nature et poids sec du support végétal récoltés lors des prélèvements effectués au phyto-isolateur.