

Direction des opérations
Département environnement et ressources aquacoles
Laboratoire de Saint-Malo

Daniel GERLA

....
RST.DOP-LER/SM/06.004

Inventaire des herbiers de zostères Baie de Saint-Malo / Rance Haut estuaire du Trieux



Inventaire des herbiers de zostères

Baie de Saint-Malo / Rance
Haut estuaire du Trieux

sommaire

1. Introduction	6
1.1. Précision :	7

2. Baie de Saint-Malo / Rance	7
2.1. Historique	7
2.2. Evolution spatiale des herbiers des plages de Dinard (1967/2005)	9
2.2.1. Plage du Prieuré	9
2.2.2. Plage de l'Ecluse	10
2.3. Cartographie par commune - situation 2005	11
2.3.1. Saint-Lunaire – Pointe du Décollé	12
2.3.2. Dinard – Saint-Enogat	13
2.3.3. Dinard – Plage de l'écluse	14
2.3.4. Dinard – Le Prieuré.....	15
Dinard – Le Prieuré – La Vicomté.....	16
2.3.5. Saint-Malo - Môle des Noires	17
2.3.6. Saint-Malo - Bon secours – Les Bés	18
2.3.7. Rance – La Richardais – l'îlet	19
2.3.8. Rance – Pleurtuit - Jouvante	20
2.3.9. Rance – Le Minihic – Pte du Ton	21
2.3.10. Rance – Pleudihen - Ville Ger	22
2.4. Tableaux récapitulatifs	23
2.4.1. Baie de Saint Malo.....	23
2.4.2. Rance.....	24
2.5. conclusion	25

3. Haut de l'estuaire du Trieux	27
3.1. Cartographie du Ledano	29
3.1.1. Ledano – Rive gauche.....	29
3.1.2. Ledano – Rive droite.....	30
3.2. Tableau récapitulatif.....	32

4. Bibliographie	33
-------------------------------	-----------

Annexe 1. Positionnement et coordonnées GPS des stations

Annexe 2. clé de détermination des zostères

1. Introduction

Les zostères sont des plantes marines phanérogames qui se développent sur des sédiments sablo vaseux intertidaux et subtidaux des mers de l'hémisphère nord. Elles forment des herbiers denses qui peuvent aller de quelques dizaines de m² à plusieurs hectares.

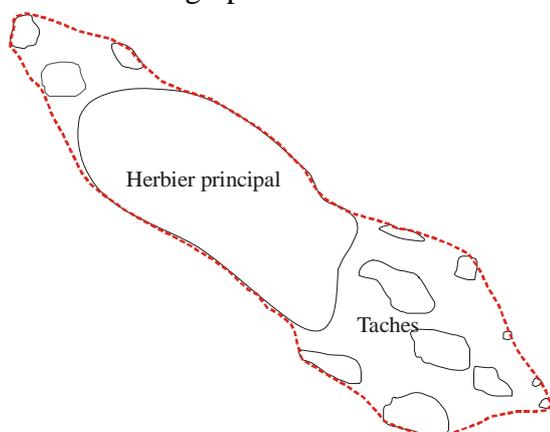
Deux espèces composent ces herbiers :

- La zostère marine (*Zostera marina*), qui présente des feuilles larges (0.5 à 1 cm) pour quelques dizaines de centimètres de long (50 et parfois plus). Elle se développe dans la partie basse de l'estran et les premiers mètres du domaine subtidal.
- la zostère naine (*Zostera noltii*) qui possède des feuilles plus fines et plus courtes. Elle vit à des niveaux plus haut, généralement situés autour de la mi-marée.

Ces herbiers, en particulier ceux à *Z. marina*, sont reconnus au niveau international et européen comme habitats remarquables, en raison de leur très grand intérêt écologique, patrimonial et économique, ainsi que de leurs fonctions de réservoir de biodiversité, de zone de reproduction, de nurserie. (Hily, 2004).

Dans le cadre du réseau de surveillance benthique (REBENT), un pré-inventaire cartographique de ces herbiers a été réalisé en 2004 grâce à la photo-interprétation de photographies aériennes verticales couleur (Leveque, 2004). Pour valider le positionnement, l'espèce et la dynamique de ces herbiers, des sorties sur le terrain ont été menées sur le littoral d'Ille et Vilaine et des Côtes d'Armor. La méthode consiste en une reconnaissance pédestre, lors de coefficients de marée importants, des zones inventoriées, ou bien connues localement pour abriter des herbiers. Les limites de chaque entité trouvée ont été localisés par un pointage GPS. La partie subtidale des herbiers de *Z. Marina* n'ayant pu être relevée au GPS, la délimitation de leur contour s'est appuyée sur l'interprétation de l'ortho photo littorale IGN 2000. L'espèce présente a été identifiée ainsi que la vitalité générale de la prairie qu'elle constitue. Ces données ont ensuite été reportées dans une base SIG.

En règle générale, il ressort, pour l'espèce *Z.marina*, une bonne correspondance entre l'analyse des photos aériennes et la distribution des herbiers, avec toutefois quelques variations parfois assez importantes des surfaces colonisées (les zones de faible densité ou de taches éparses sont difficiles à voir sur les photos). Les herbiers de *Z. noltii* sont plus difficiles à détecter par photo interprétation et la démarche de terrain est une étape indispensable pour les cartographier.



Le schéma ci contre décrit la méthode employée pour définir l'enveloppe d'un herbier. Elle inclut dans le périmètre global toutes les taches situées à la périphérie de la prairie principale. Les relèvements GPS qui permettent de fixer ce périmètre sont d'autant plus denses que la configuration de l'herbier est complexe (surtout aux zones de contact entre deux espèces). Seule la partie découvrante est cartographiée au GPS, les contours de la partie non découvrante sont établis à partir de l'interprétation de l'ortho photo littorale. La morphologie fine de l'herbier n'est pas prise en compte dans cet inventaire qui est réalisé pour une exploitation à des échelles optimales comprises entre 1/10000^{ème} et 1/25000^{ème}.

Ce document présente l'inventaire réalisé sur deux zones estuariennes aux caractéristiques géomorphologiques proches:

- le bassin maritime de la Rance et son embouchure en baie de St-Malo de la pointe du Décollé à la pointe de la Varde avec la totalité du bassin maritime de la Rance
- la partie amont de l'estuaire du Trieux "La plaine du Lédano" du pont de Lézardrieux à Lancerf

1.1. Précision :

Si la détermination de l'espèce ne présente pas de difficulté pour *Z. marina*, il en va tout autrement pour *Z. noltii*. Son positionnement bathymétrique classique, situé autour du niveau de mi-marée laisse planer un doute sur l'espèce composant les herbiers de zostères à feuilles fines implantés au contact des herbiers de *Z. marina*. Il pourrait, dans ce cas, s'agir de la variété *angustifolia* de *Z. marina*.

La différenciation *noltii/angustifolia* ne pouvant se faire de façon optimale qu'en période de floraison, des investigations complémentaires seront à mener sur ces herbiers.

En conséquence, dans ce travail, tous les herbiers présentant des caractéristiques proches de ceux à *Z. noltii* mais situés au contact des zones à *Z. marina* ont été qualifiés à *Zostera sp.* en attendant une détermination ultérieure.

2. Baie de Saint-Malo / Rance

2.1. Historique

En 1927, Edouard Fischer, Chef des travaux de Zoologie au laboratoire maritime de Saint Servan, a effectué sur le littoral de Saint-Malo, Dinard et la Rance un parcours naturaliste assorti de mesures physico-chimiques (Fischer, 1928). De ces observations plus axées sur l'étude des milieux rocheux, nous pouvons retirer quelques données concernant la présence d'herbiers de zostères à cette époque.

A l'embouchure de la Rance (de Saint-Malo à La Passagère) il précise ainsi que " *Les anses sont remplies de sédiments meubles ou vases selon les points, que couvre souvent, sauf aux niveaux élevés, un tapis de végétaux vert- gazon à Vaucheria, Zostera marina ou noltii*"

Ce périple sur les grèves malouines confirme la présence d'herbiers de *Z. marina* au Petit Bé et sur la plage de Bon Secours, sous les remparts de Saint-Malo. La limite haute de ces herbiers se situe aux environs de la cote 2.10 m. Il mentionne également de très belles prairies de *Z. marina* à la pointe de la Briantais: " *en s'éloignant légèrement de la masse rocheuse, on trouve dans toutes les directions des herbiers insérés sur ces dépôts meubles*"

A cette époque les herbiers à *Zostera noltii* abondent aussi sur les deux rives de la Rance, de Saint-Servan aux Troquetins, en face à la Richardais sur la plage du Prieuré et de l'Ecluse (Bugnon, 1929). Cette présence avait déjà été notée par Mabilie (1866) et Hamel (1928).

Poursuivant ses pérégrinations sur la rive droite de la Rance, E. Fischer nous amène à Saint-Suliac. Là il note au sud de la Pointe de Grainjolais, à l'abri de l'avancée rocheuse composée par les Echaudières, le Chaudron et la Houle, la présence de grands herbiers à *Z.*

marina. Il remarque aussi la présence de nombreuses pontes de *Sepia officinalis* fixées sur les feuilles de Zostères.

Au cours des années 1931-1932, une maladie décime tous les herbiers de *Z. marina* des deux côtés de l'Atlantique mais épargne les prairies de *Z. noltii*.

A l'embouchure de la Rance, E. Fischer observe en 1932 la quasi disparition des herbiers. Il ne subsiste par endroit que quelques pieds clairsemés, d'aspect chétif, présentant des taches brunes sur le limbe foliaire. Dans les années qui suivent, la régénération des herbiers est suivi par le Laboratoire Maritime de Dinard. Un nouvel état dressé en 1937 par R. Lami souligne la difficulté de reprise de cette espèce "... nous pouvons dire qu'actuellement aucun herbier de *Z. marina* de la région n'est parfaitement reconstitué, certains et non des moindres demeurent totalement détruits, d'autres présentent quelques surfaces peuplées de *Z. marina* formant des taches de quelques mètres, quelques dizaines, ou au plus quelques centaines de mètres carrés; mais la densité et la vigueur des plants de Zostères sont loin d'être normales. Ce n'est que dans certaines dépressions, où demeure l'eau à marée basse, que les plantes de vigueur normale s'observent et fructifient..." (Lami, 1938). Il note encore que les herbiers, loin de se régénérer, continuent à régresser par endroit. Il faudra attendre 1945 pour que le peuplement reprenne une certaine importance. Les ensembles à *Z. noltii*, qui auparavant, venaient au contact des herbiers à *Z. marina*, profitent des espaces libérés par la régression de cette espèce pour étendre leur distribution.

En 1966, R. Lami remarque une régression de l'herbier de la plage du Prieuré. Cette situation concomitante à la construction du barrage marémoteur de la Rance (1962 à 1967), pourrait être liée à une accélération de la sédimentation fine en liaison avec la modification des courants dans l'estuaire (Ollivier, 1968).

Maladie

Ce précieux habitat a subi un grand bouleversement dans les années 1930. Une maladie appelée « wasting disease » a frappé très fort sur la zostère tuant près de 90% de la biomasse de l'Atlantique entre 1930 et 1933 (Tutin 1942). Les causes de cette hécatombe restent encore un mystère mais l'hypothèse principale est un organisme nommé *Labyrinthula zosterae*. Les symptômes de cette maladie sont des tâches noires sur les feuilles de zostère. Rasmussen (1977) avait associé l'organisme avec des tissus verts qui ne démontraient pas de signes apparents de la maladie. Il en avait conclu que *labyrinthula* n'était pas d'importance primaire mais secondaire dans le rôle de porteur de maladie puisqu'à ces yeux, les parties

vertes étaient en santé. Par contre, Peter J. Ralph et Frederick T. Short (2002) démontraient, dans leur étude sur l'impact de *Labyrinthula zosterae* sur la photobiologie de la zostère, qu'au delà (jusqu'à 3 mm) de la zone apparemment affectée (noircit), cet organisme avait un impact sur la photosynthèse des cellules (jusqu'à 50% de diminution). Cette constatation a permis de mettre en évidence que *labyrinthula* affecte les tissus verts et non seulement ceux noircit. Nous savons donc maintenant que *Labyrinthula zosterae* est l'agent pathogène primaire de la « wasting disease ». Cependant les causes de la gravité et de l'ampleur de l'épidémie des années 30 n'ont toujours pas été élucidées (Qu'est-ce qui aurait déclenché la virulence épidémique de *labyrinthula*?).



In . Les herbiers de zostères, un habitat exceptionnel – projet 2004 -

2.2. Evolution spatiale des herbiers des plages de Dinard (1967/2005)

2.2.1. Plage du Prieuré



Zostera marina : Les herbiers présents en 1967 ont colonisé des niveaux plus profonds, occupant tous les habitats disponibles en bas de plage. Ils se sont étendus jusqu'à la cale de Dinard au nord, alors que la limite sud est restée sensiblement la même.

Cet herbier supporte une pression de mouillage très importante. La gestion des corps morts étant faite à la pelle mécanique, les chenilles de cet appareil érodent le sol constitué par les rhizomes de l'herbier et les sédiments fins accumulés. Elles provoquent un décapage jusqu'au substrat sableux et créent des sillons de 2 x 60 cm de large sur des centaines de mètres de long. Cette technique représente une destruction importante de l'herbier qui supporte déjà l'impact des chaînes de mouillages (zones circulaires d'évitage sans végétation autour des corps morts).



Zostera sp. : identifié comme *Zostera noltii* en 1967, l'herbier était constitué de taches non reliées entre elles mais toutefois assez proches. Cet ensemble a disparu et on ne retrouve qu'une petite surface au sud de la plage du Prieuré associée à un herbier de zostères marines, ce qui repose la question de la détermination de l'espèce.

2.2.2. Plage de l'Ecluse



Les embryons d'herbiers identifiés en 1967 se sont bien développés, les prairies à *Z. marina* ont aujourd'hui une croissance et une vitalité impressionnantes.

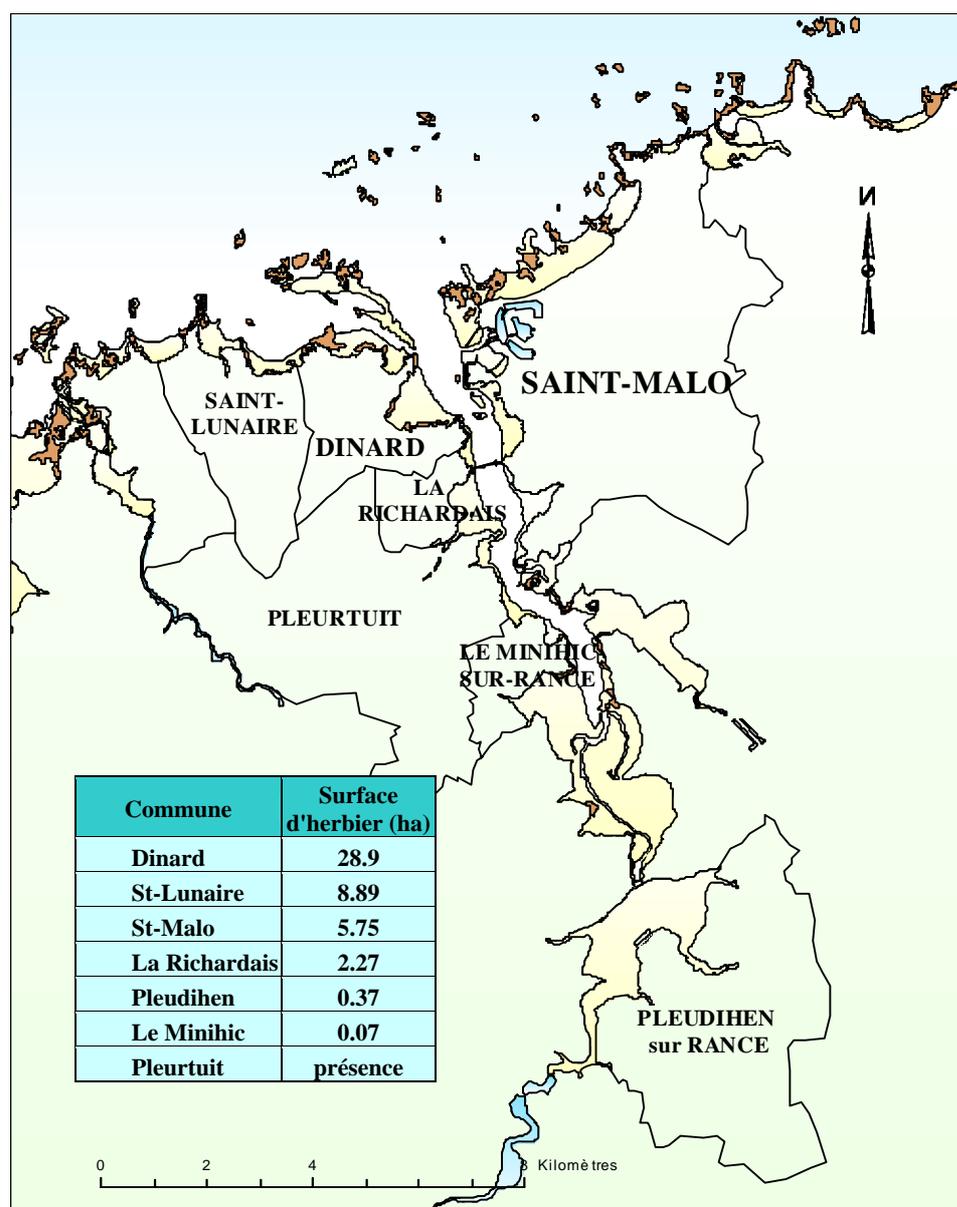
Zostera marina : l'herbier s'étend à l'ouest au delà de la pointe de la Malouine jusqu'à la plage de Saint-Enogat en longeant le chenal. Au sud, l'expansion est bloquée par la pointe du Moulinet et au nord par le chenal du banc des Pourceaux. Les parties non découvrantes qui se développent à l'abri des rochers sont denses. Dans sa partie centrale, l'herbier est très compact, les pieds sont vigoureux et serrés.. Quelques taches isolées à l'ouest suggère que l'herbier est toujours en phase de colonisation, mais cette extension se fait sur une zone fréquentée par les pêcheurs à pied: qui aura le dessus ?

De la pointe du Moulinet à la cale de Dinard un petit herbier de *Z. marina* se développe sur une banquette sableuse entre la côte et le chenal.

Zostera sp. : cet herbier a bien prospéré en colonisant des secteurs plus à terre. La plus belle partie de l'herbier se trouve à l'ouest de la plage, nichée à l'abri des rochers de la pointe de la Malouine. Les parties sud et est se composent de taches plus éparées. Comme en 1967, cet herbier, se situe au contact de la partie haute du massif à *Z. marina*, ce positionnement, soulève toujours la question de l'identification de l'espèce, entre *Z. noltii* et *Z.marina var. angustifolia*.

2.3. Cartographie par commune - situation 2005

La description des herbiers par commune littorale comprend une représentation cartographique reportée sur l'ortho photo littorale IGN 2000 accompagnée de tableaux synthétiques de leurs caractéristiques. Dans l'état actuel des connaissances (il reste encore des suspicions sur la présence d'herbiers à *Z.marina* en secteur subtidal autour du Fort National à St Malo et de la Pte de la Roche Pelée à Dinard), la baie de St Malo abriterait 34.7 ha d'herbier à *Z.marina* et 8.8 ha d'herbier à *Z. noltii/angustifolia*. Pour sa part, le bassin maritime de la Rance ne présente que 2.6 ha de *Z.noltii* et serait en cours de recolonisation par *Z.marina* dont la surface occupée est de 0.07 ha



2.3.1. Saint-Lunaire – Pointe du Décollé



Id	41	42
Espèce	<i>Zostera marina</i>	<i>Zostera marina</i>
Obs_terrain	Il se développe autour du rocher "le Gd Lambert". Présence de pêche de loisir et de nombreux mouillages.	Situé sur la face est de la Pte du Décollé, cet herbier est assez difficile d'accès (falaises rocheuse et bathymétrie) ce qui limite la pression de pêche à pied..
Secteur	St Lunaire	St Lunaire
Localisation	Grande Plage	Pte du Décollé
Date_obs	17/10/2005	17/10/2005
Auteur	D. Gerla	D. Gerla
Surface (ha)	5.77	1.45

Id	40
Espèce	<i>Zostera sp (noltii/angustifolia)</i> .
Obs_terrain	Il est placé en partie haute de l'herbier à <i>Z.marina</i> . L'imbrication étroite des 2 espèces rend le zonage difficile.
Secteur	St Lunaire
Localisation	Grande Plage
Date_obs	17/10/2005
Auteur	D. Gerla
Surface (ha)	1.67



2.3.2. Dinard – Saint-Enogat



Id	22	23
Espèce	<i>Zostera marina</i>	<i>Zostera marina</i>
Obs_terrain	Tache isolée	Tache isolée
Secteur	Dinard - St Enogat	Dinard - St Enogat
Localisation	Anse des Etêtés	Anse des Etêtés
Date_obs	19/09/2005	19/09/2005
Auteur	D Gerla - P Le Mao	D Gerla - P Le Mao
Surface(ha)	<10 m ²	<10 m ²

Id	24	50
Espèce	<i>Zostera marina</i>	<i>Zostera marina</i>
Obs_terrain	Tache isolée	Petit herbier dans une flaque permanente en haut de la plage de St Enogat, cette situation particulière lui donne une forte valeur pédagogique . Il subit une forte pression de pêche de loisir dans sa partie ouest.
Secteur	Dinard - St Enogat	Dinard - St Enogat
Localisation	Anse des Etêtés	Anse des Etêtés
Date_obs	19/09/2005	19/10/2005
Auteur	D Gerla - P Le Mao	D. Gerla
Surface (ha)	<10 m ²	0,27

2.3.3. Dinard – Plage de l'écluse



Id	19	52
Espèce	<i>Zostera sp (noltii/angustifolia).</i>	<i>Zostera marina</i>
Obs_terrain	herbier dense dans sa partie ouest, composé de taches éparses au sud et à l'est. Il vient s'imbriquer à l'herbier de zostère marine plus bas.	bel herbier plage de l'Ecluse avec une pression de pêche à pied notable (récolte de couteaux à la bêche).-
Secteur	Dinard - l'Ecluse	Dinard - l'Ecluse
Localisation	Plage de l'écluse	Pte du Moulinet - Pte de la Malouine
Date_obs	19/09/2005	19/09/2005
Auteur	D Gerla - P Le Mao	D Gerla P Le Mao
Surface (ha)	5.68	11.15

Id	21
Espèce	<i>Zostera marina</i>
Obs_terrain	petit herbier entre chenal et rochers, il a peu de possibilités d'extension.
Secteur	Dinard le Moulinet
Localisation	Est de la Pte du Moulinet
Date_obs	19/09/2005
Auteur	D Gerla - P Le Mao
Surface (ha)	0.45

2.3.4. Dinard – Le Prieuré



Id	20	51
Espèce	<i>Zostera marina</i>	<i>Zostera marina</i>
Obs_terrain	Cet herbier se développe à l'ouest du chenal d'accès à la souille de Dinard. Il supporte l'impact de quelques mouillages de plaisance mais aussi de corps-morts de viviers à crustacés.	Vaste herbier très dense dans sa partie basse. La présence de nombreux mouillages de plaisance provoque un important mitage de cet ensemble. La gestion des corps-morts à la pelle mécanique détruit de vastes zones (cf. photo)
Secteur	Dinard - Prieuré	Dinard - Prieuré
Localisation	Anse du Bec de la Vallée	Baie du Prieuré
Date_obs	19/09/2005	09/03/2005
Auteur	D. Gerla	D. Gerla
Surface (ha)	2.60	8.21

Id	14
Espèce	<i>Zostera marina</i>
Obs_terrain	Ce petit herbier est la continuité du grand plus au nord dont il a été séparé par une filière venant du haut de plage
Secteur	Dinard - Prieuré
Localisation	Baie du Prieuré
Date_obs	09/03/2005
Auteur	D Gerla
Surface (ha)	0.10



Dinard – Le Prieuré – La Vicomté



Id	12	13
Espèce	<i>Zostera marina</i>	<i>Zostera sp (noltii/angustifolia).</i>
Obs_terrain	petit herbier avec présence de <i>Z. noltii/angustifolia</i> sur la face ouest	petites taches incluses dans les <i>Z. marina</i> .
Secteur	Dinard – Le Prieuré	Dinard - Le Prieuré
Localisation	Ouest de la Pointe de la Vicomté	Ouest de la Pointe de la Vicomté
Date_obs	09/03/2005	09/03/2005
Auteur	D. Gerla	D. Gerla
Surface (ha)	0.14	0.03

Id	15
Espèce	<i>Zostera marina</i>
Obs_terrain	herbier compris entre le chenal et la côte rocheuse, sans grande possibilité d'extension.
Secteur	La Vicomté
Localisation	Au nord de la Pte de la Jument
Date_obs	09/03/2005
Auteur	D. Gerla
Surface (ha)	0.27

2.3.5. Saint-Malo - Môle des Noires



Id	25	26
Espèce	<i>Zostera marina</i>	<i>Zostera sp (noltii/angustifolia).</i>
Obs_terrain	Tache isolée dans une cuvette	Tache isolée, devait faire partie d'un ensemble avec les deux herbiers plus au sud (27 et 28).
Secteur	Saint Malo -	Saint Malo
Localisation	Au nord du môle des Noires	Au nord du môle des Noires
Date_obs	20/09/2005	20/09/2005
Auteur	D Gerla	D Gerla
Surface (ha)	0.03	<10 m ²

Id	27	28
Espèce	<i>Zostera sp (noltii/angustifolia).</i>	<i>Zostera sp (noltii/angustifolia).</i>
Obs_terrain	Petit herbier composé de taches plus ou moins importantes.	Petit herbier composé de taches plus ou moins importantes.
Secteur	Saint Malo	Saint Malo
Localisation	Au nord du môle des Noires	Au nord du môle des Noires
Date_obs	20/09/2005	20/09/2005
Auteur	D. Gerla	D. Gerla
Surface (ha)	0.16	0.73

2.3.6. Saint-Malo - Bon secours – Les Bés

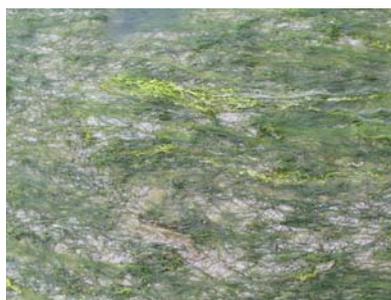


Id	29	30
Espèce	<i>Zostera sp (noltii/angustifolia) et Zostera marina</i>	<i>Zostera marina</i>
Obs_terrain	petit herbier mélangé à dominante <i>noltii/angustifolia</i> (80%) pour (20%) <i>Zostera marina</i> , l'imbrication des deux espèces est assez complexe. Il piège énormément d'algues brunes ce qui le rend difficilement repérable par photo interprétation.	très bel herbier qui peut avoir une extension dans la cuvette au pied du petit Bé. Peu d'agressions, un peu de pêche à pied et la mise à l'eau des bateaux de l'école de voile au cœur de l'herbier.
Secteur	St Malo	St Malo
Localisation	Bon Secours	Petit Bé
Date_obs	20/09/2005	20/09/2005
Auteur	D. Gerla	D. Gerla
Surface (ha)	0.63	4.20

2.3.7. Rance – La Richardais – l'îlet



Id	31
Espèce	<i>Zostera noltii</i>
Obs_terrain	herbier situé sur une banquette sablo-vaseuse à l'est de l'îlet. L'ensemble est dense avec des franges et une partie sud plus fragmentées.
Secteur	Rance
Localisation	La Richardais
Date_obs	17/05/2005
Auteur	D.Gerla - P. Le Mao -
Surface (ha)	2.27



2.3.8. Rance – Pleurtuit - Jouvente



Id	non référencés
Espèce	<i>Zostera marina</i>
Obs_terrain	petites taches isolées
Secteur	Rance
Localisation	Pleurtuit Jouvente
Date_obs	01/08/2005
Auteur	S. Chanvallon
Surface	présence

2.3.9. Rance – Le Minihic – Pte du Ton



Id	56	57
Espèce	<i>Zostera marina</i>	<i>Zostera marina</i>
Obs_terrain	petit herbier au sud du plus important. taille de 5m x 7 m	Plus gros ensemble d'une surface voisine de 600 m ²
Secteur	Rance	Rance
Localisation	Pte du Ton	Pte du Ton
Date_obs	06/12/2003	06/12/2003
Auteur	S. Chanvallon	S. Chanvallon
Surface (ha)	37 m ²	0.06

Id	53 - 54 et 55
Espèce	<i>Zostera marina</i>
Obs_terrain	Petites taches faisant partie de l'ensemble de la pointe du Ton.
Secteur	Rance
Localisation	Pte du Ton
Date_obs	06/12/2003
Auteur	S. Chanvallon
Surface	25 m ² , 9 m ² et 36 m ²

2.3.10. Rance – Pleudihen - Ville Ger



Id	43	45
Espèce	<i>Zostera noltii</i>	<i>Zostera noltii</i>
Obs_terrain	petite tache en haut de vasière de la Ville Ger	Herbier parcellisé, avec un noyau assez dense et des taches périphériques
Secteur	Rance	Rance
Localisation	Pleudihen - Ville Ger	Pleudihen - Ville Ger
Date_obs	14/10/2005	14/10/2005
Auteur	D Gerla - P Le Mao -	D Gerla - P Le Mao
Surface (ha)	0.01	0.36

Id	44, 46 et 47
Espèce	<i>Zostera noltii</i>
Obs_terrain	petites taches isolées
Secteur	Rance
Localisation	Pleudihen - Ville Ger
Date_obs	14/10/2005
Auteur	D Gerla - P Le Mao
Surface	< 10 m ²

2.4. Tableaux récapitulatifs

Les tableaux rappellent la liste des herbiers par commune avec leur surface. Une colonne fait état des menaces constatées ou connues et de leur d'impact potentiel sur les prairies de zostères.

La lecture se fait selon la grille suivante :

+	faible
++	notable
+++	important
++++	très important

2.4.1. Baie de Saint Malo

Zostera marina

Zostera marina				
Commune	n° Identif	Surface (ha)	Menaces	
			Pêche à pied	Mouillages
Saint-Lunaire		7.22		
Décollé	41	5.77	+	
	42	1.45	++	+++
Dinard		23.19		
St-Enogat	22	<10 m ²	+	
	23	<10 m ²	+	
	24	<10 m ²	+	
	50	0.27	++++	
L'Ecluse	21	0.45	++	
	52	11.15	++	
Le Prieuré	14	0.09		
	20	2.6	+	+++
	51	8.21	+	++++
	12	0.14	+	
La Vicomté	15	0.28	+	
Saint-Malo		4.33		
Bon secours	25	0.03	+	
Les Bés	29	0.1	+	
	30	4.2	+ (accès école de voile)	

Surface totale de la zone :	34.74 ha
------------------------------------	-----------------

Zostera sp. (noltii/angustifolia)

Zostera sp. (noltii/angustifolia)				
Commune	n° Identif	Surface (ha)	Menaces	
			Pêche à pied	Mouillages
Saint-Lunaire		1.67		
Décollé	40	1.67	++	
Dinard		5.71		
L'Ecluse	19	5.68	++	
Le Prieuré	13	0.03	+	
Saint-Malo		1.42		
Bon secours	27	0.16	+	
Les Bés	28	0.73	+	
	29	0.53	+	

Surface totale de la zone :	8.8	ha
------------------------------------	------------	-----------

2.4.2. Rance

Zostera marina

Zostera marina				
Commune	n° Identif	Surface (ha)	Menaces	
			Pêche à pied	Mouillages
Le Minihic/ Rance		0.07		
Pte du Ton	57	0.06		
	53,54,55,57	0.01		

Surface totale de la zone :	0.07	ha
------------------------------------	-------------	-----------

Zostera noltii

Zostera noltii				
Commune	n° Identif	Surface (ha)	Menaces	
			Pêche à pied	Mouillages
La Richardais		2.27		
l'îlet	31	2.27		
Pleudihen		0.37		
Ville Ger	43	0.01		
Ville Ger	45	0.36		

Surface totale de la zone :	2.64	ha
------------------------------------	-------------	-----------

2.5. conclusion

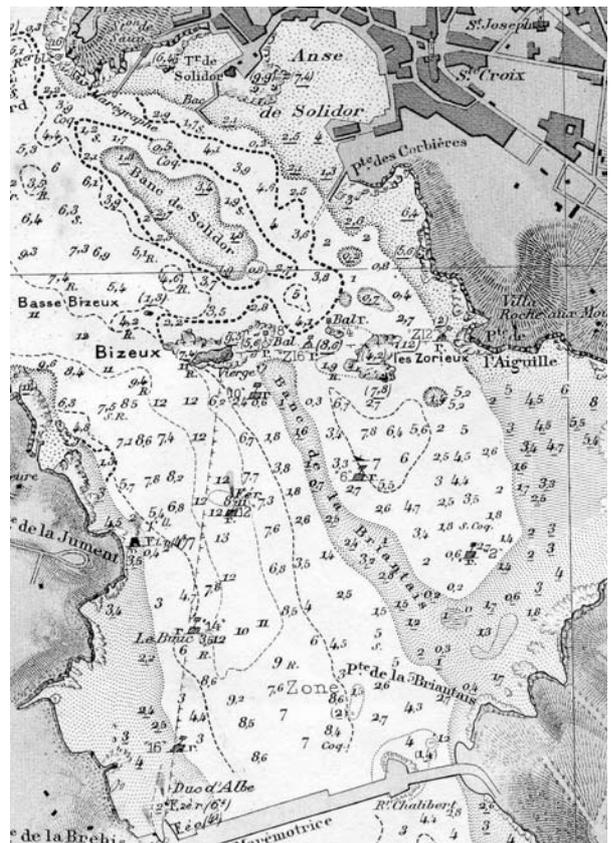
Les zostères marines, disparues dans les années 30, retrouvent aujourd'hui leur place dans le paysage de bas de plage de la région malouine. Elles sont souvent associées, dans leur limite supérieure de distribution, à une autre zostère à feuille beaucoup plus fine. Si ce morpho caractère la rend proche de *Z. noltii*, son positionnement bathymétrique suggère la variété *angustifolia* de *Z. Marina*. Le différence entre les deux se réfère à des caractères liés à la reproduction sexuée, fleur mâle, feuille florale, graine (Des Abbayes, 1971). Une détermination pourrait être possible durant la période estivale.

Il y a peu d'observations disponibles pour décrire la dynamique de recolonisation des herbiers de zostères. Seule la cartographie réalisée en 1967 par M. T. Ollivier sur les plages de Dinard apporte un point de référence de grande valeur. Il permet de définir deux périodes de durée sensiblement identique 1930 à 1967 et 1967 à 2005.

Zostera marina

La première période d'extension qui s'étale sur une quarantaine d'années semble avoir été lente et difficile. Les surfaces à *Z. marina* sur les plages du Prieuré et de l'Ecluse à Dinard étaient encore très réduites en 1967. Plusieurs hypothèses peuvent être formulées. La construction du barrage marémoteur sur l'estuaire de la Rance dans les années 1960, a peut être été un facteur limitant leur extension par les modifications de courant et de sédimentologie qu'il a pu provoquer (Ollivier, 1967). Le développement de la pêche côtière de petits bivalves, en particulier les praires, a également pu limiter l'extension des herbiers. Cette pêche pratiquée à la drague a connu un essor remarquable dans les années 60 à 70, avec des prises pouvant atteindre une tonne par bateau/jour. Selon les dires des pêcheurs, ils ont "labourés" tous les petits fonds de la baie de St Malo à Chausey. On peut voir aujourd'hui les effets dévastateurs que peut avoir ce type de pêche sur les herbiers de la baie de Lancieux.

La seconde période qui démarre lors de la mise en service du barrage se caractérise par une progression très nette des surfaces d'herbier, en particulier sur la côte ouest de l'estuaire de la Rance. Les fonds de la côte est, de Solidor à la pointe de la Briantais ne suivent pas cette dynamique, même s'ils furent jadis reconnus comme colonisés par ces espèces (Fischer, 1928). L'absence de zostère est à rapprocher du positionnement des vannes de vidange du bassin marémoteur côté rive droite. Les chasses produites par des mises à niveaux rapides bassin/mer engendrent de violents courants sur cette portion de côte (Pte de la Briantais/ St Servan). Ces courants, en provoquant la disparition des bancs de sable de la Briantais et de Solidor, ont entraîné une érosion des plages sablo-vaseuses de cette zone supprimant toute



possibilité de recolonisation par les zostères.

Pour la Rance, l'isolement de l'estuaire pendant trois ans, lors de la construction du barrage marémoteur, a supprimé tout cycle de marée et provoqué une baisse importante de salinité. Les zostères marines n'ont pas résisté à ces nouvelles conditions qui les plaçaient à des profondeurs trop importantes pour la photosynthèse et dans des conditions de salinité défavorables. Depuis sa mise en service, le barrage imprime un régime marégraphique particulier. Avec des niveaux bas rarement inférieurs à la cote +6 m, les anciennes zones favorables comme les Echaudières à St Suliac sont maintenant trop profondes pour pouvoir être recolonisées.

Les implantations sporadiques de quelques pieds de *Z. marina* sur la rive gauche entre Jouvente et le Minihic sur Rance (Chanvallon, 2005) associées aux 600 m² de l'herbier de la pointe du Ton annoncent le renouveau de cette espèce en Rance.

Zostera sp (noltii/angustifolia)

Dans un premier temps, *Z. noltii* espèce résistante au "wasting disease", à colonisé une partie des surfaces libérées par *Z. marina* (Lami, 1938), cette "conquête" ayant été limitée par les caractéristiques biologiques de l'espèce (habitat plus proche de la mi-marée). Si la régression de l'herbier notée par R. Lami en 1966 sur la plage du Prieuré à Dinard s'est poursuivie pour ne laisser subsister qu'une petite tache à l'ouest de la pointe de la Vicomté (influence du barrage?), il semble au regard de la situation sur la plage de l'Ecluse, que la tendance générale en baie de St Malo soit à l'expansion.

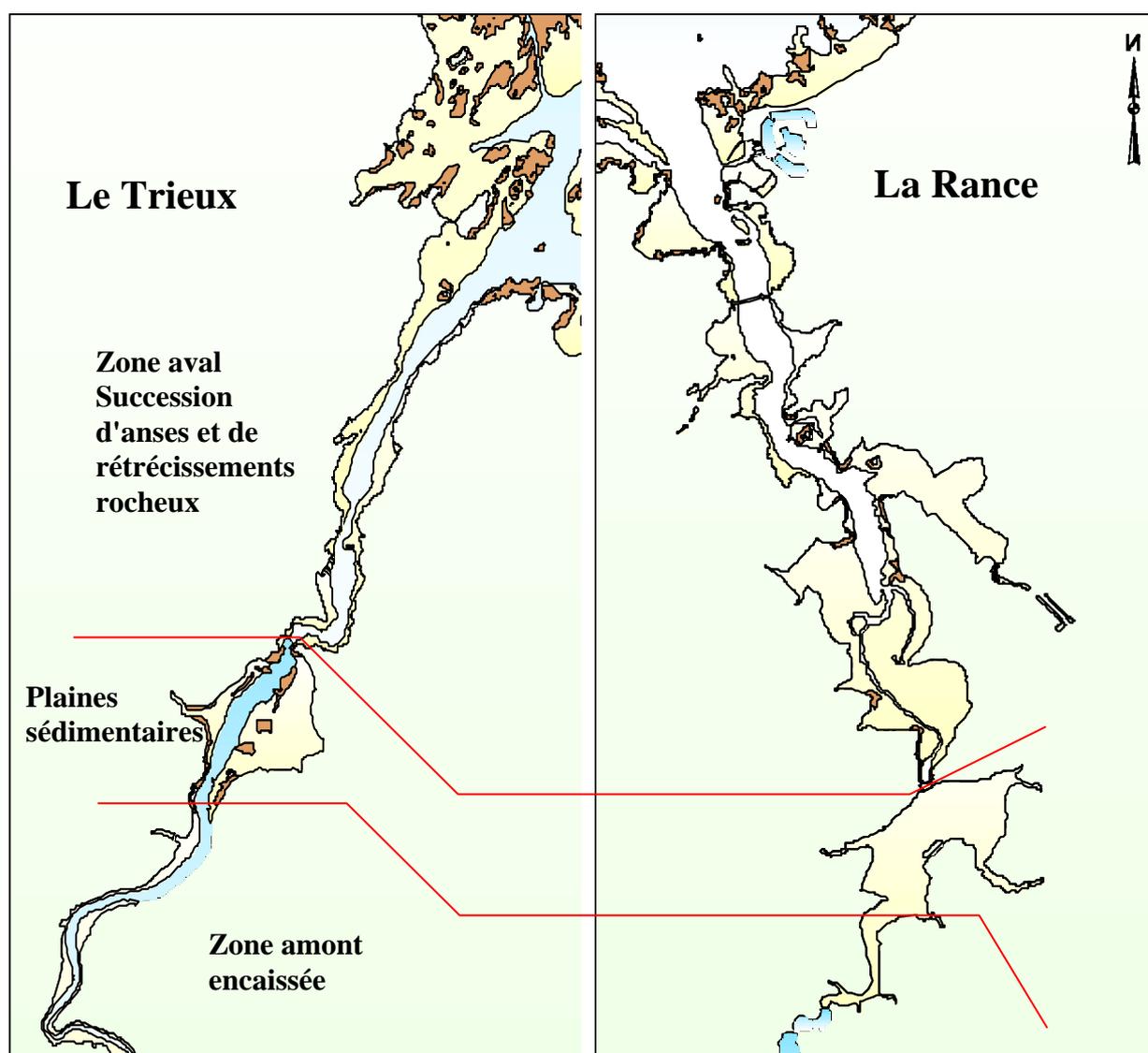
En Rance, les zostères naines, plus euryhalines et implantées plus haut sur l'estran, ont survécu à l'isolement de la ria. Le plus gros herbier situé à la Richardais, est aujourd'hui très dense avec des franges et une partie sud plus fragmentées. Un noyau est toujours présent dans la partie haute de la ria, sur les vasières de la Ville-Ger à Pleudihen.

Si la question de la présence de la variété *angustifolia* de *Z. marina* reste posée pour la baie de Saint-Malo, en Rance il s'agit bien de *Zostera noltii*.

Après une période délicate de consolidation des noyaux de plantes résistantes à la maladie (fin des années 60), s'est amorcée une recolonisation soutenue des espaces favorables. Cette dynamique, inféodée aux conditions environnementales locales, subit des pressions anthropiques (urbanisation, aménagements portuaires et industriels, pêche, plaisance...) qui sont autant de facteurs limitants.

Depuis les années 1970, les herbiers à zostères de la région malouine sont en pleine phase d'expansion. Cette situation n'est pas isolée, elle est avérée pour tous les herbiers de ce type dans les eaux de l'Atlantique N.E, ce qui replace ce phénomène dans un contexte plus global. L'intervention d'évènements climatiques ou environnementaux à des échelles beaucoup plus vastes (océan, continent) peut avoir un rôle non négligeable dans la dynamique de ces unités.

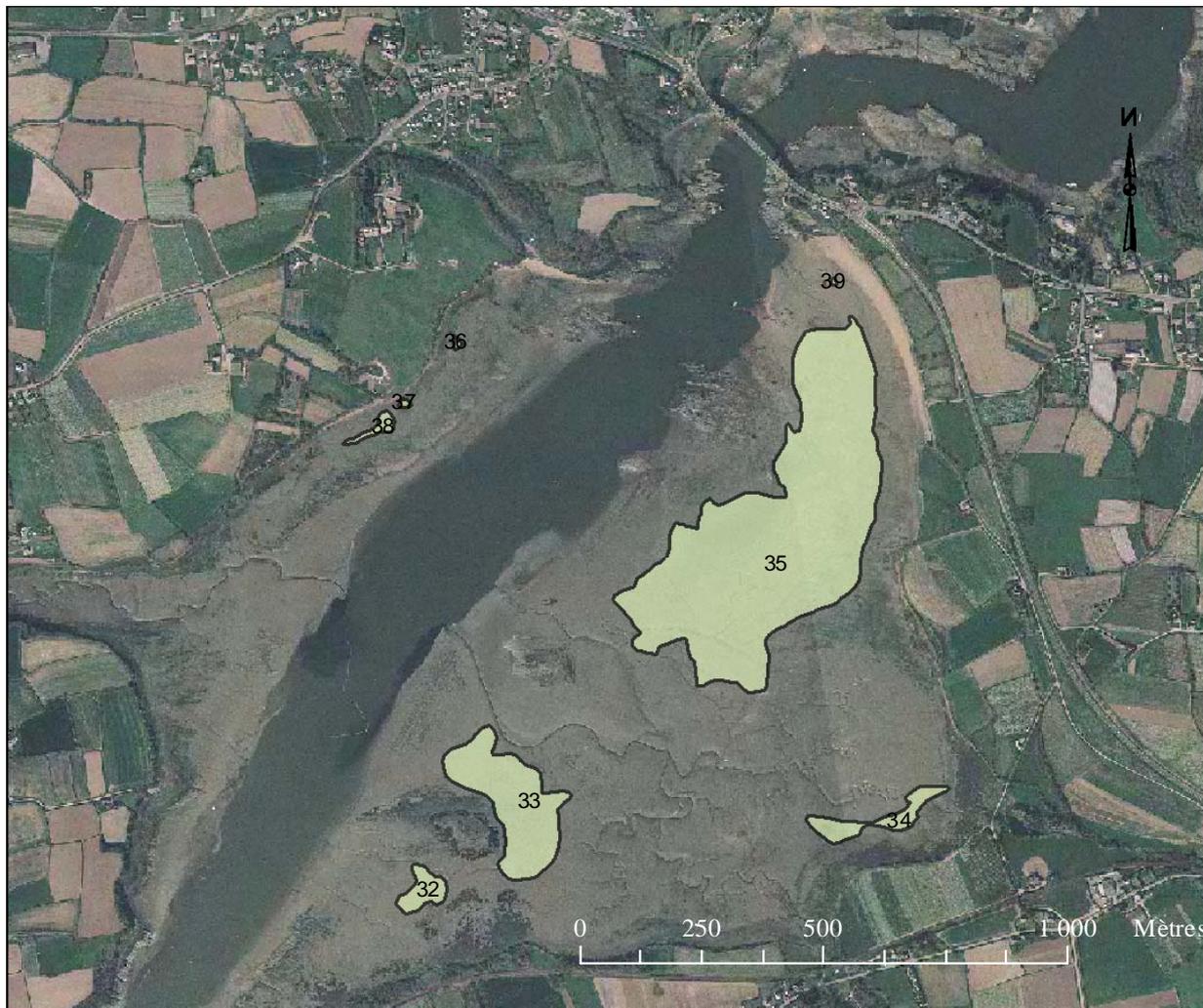
3. Haut de l'estuaire du Trieux



L'estuaire du Trieux a sensiblement la même géomorphologie que celui de la Rance. La partie amont est encaissée dans une étroite vallée qui s'élargit brusquement au niveau de Pleudaniel pour former une vaste plaine sédimentaire (1.5 x 2 km). Elle est verrouillée au nord par une cluse rocheuse. Ce goulet d'étranglement gouverne le remplissage et la vidange de toute la partie haute de l'estuaire et provoque de violents courants sous le pont de Lézardrieux. La suite de la ria se décline en rétrécissements rocheux et anses plus ou moins grandes jusqu'à Loguivy de la mer.

Cette similitude avec la ria de la Rance se retrouve au niveau de l'implantation des herbiers. *Zostera noltii* colonise la partie haute de l'estuaire au niveau de Pleudaniel, tout comme elle le fait à la Ville Ger en Rance, mais elle forme des ensembles bien plus importants. Les conditions de marée et de substrat jouent sûrement un rôle important dans cette différence. Le régime marémoteur de la Rance peut provoquer des étales de pleine mer parfois très longs (plusieurs heures) qui piègent une eau très turbide sur la vasière. Par ailleurs, l'échouage d'une importante quantité d'algues vertes (entéromorphes et ulves) génère par leur décomposition le développement de conditions anoxiques sur une grande partie de la vasière de la Ville Ger et peuvent asphyxier l'herbier.

La recensement des herbiers a porté uniquement sur la plaine de Pleudaniel appelée "Le Ledano".



Le Ledano se compose de deux grands ensembles, le lit mineur du fleuve encaissé et des plateaux sablo-vaseux de part et d'autre. Celui de la rive droite est nettement plus important, il supporte la quasi totalité des herbiers qui se développent sur des substrats plus cohésifs, à des niveaux bathymétriques assez hauts. Sur cette rive la partie centrale de la vasière est occupée par le chevelu des ruisseaux qui descendent de Lancerf au travers d'une vase molle peu propice à l'implantation de zostères.

Sur la rive gauche les massifs sont plus restreints et très localisés.

3.1. Cartographie du Ledano

3.1.1. Ledano – Rive gauche



Id	36	37
Espèce	<i>Zostera noltii</i>	<i>Zostera noltii</i>
Obs_terrain	petite tache en haut de vasière, rive gauche du Trieux- substrat sablo vaseux	petite tache en haut de vasière, rive gauche du Trieux -substrat sablo vaseux
Secteur	Paimpol-Trieux	Paimpol-Trieux
Localisation	Le Ledano	Le Ledano
Date_obs	07/06/2005	07/06/2005
Auteur	Daniel Gerla	Daniel Gerla
Surface (ha)	0.03	0.03

Id	38
Espèce	<i>Zostera noltii</i>
Obs_terrain	C'est la plus gros herbier de la rive gauche au niveau du Ledano. Substrat sablo vaseux.
Secteur	Paimpol-Trieux
Localisation	Le Ledano
Date_obs	07/06/2005
Auteur	Daniel Gerla
Surface (ha)	0.21

3.1.2. Ledano – Rive droite



Id	35	39
Espèce	<i>Zostera noltii</i>	<i>Zostera noltii</i>
Obs_terrain	Cet herbier est très dense en son milieu, il se désagrège en taches sur les côtés sud, est et nord	Petite tache au nord du grand herbier .
Secteur	Paimpol-Trieux	Paimpol-Trieux
Localisation	Le Ledano	Le Ledano
Date_obs	09/05/2005	09/05/2005
Auteur	Daniel Gerla	Daniel Gerla
Surface (ha)	18.43	0.013



Id	32	33
Espèce	<i>Zostera noltii</i>	<i>Zostera noltii</i>
Obs_terrain	Taches de quelques dizaines de m ²	Herbier très dense au milieu, des taches en périphérie, très vaseux à l'est de la Roche aux canards
Secteur	Paimpol-Trieux	Paimpol-Trieux
Localisation	Le Ledano	Le Ledano
Date_obs	07/06/2005	07/06/2005
Auteur	Daniel Gerla	Daniel Gerla
Surface (ha)	0.55	3.57

Id	34
Espèce	<i>Zostera noltii</i>
Obs_terrain	Composé essentiellement de taches de 50 à 100 m ²
Secteur	Paimpol-Trieux
Localisation	Le Ledano
Date_obs	07/06/2005
Auteur	Daniel Gerla
Surface (ha)	0.87

3.2. Tableau récapitulatif

<i>Zostera noltii</i>				
Commune	n° Identif	Surface (ha)	Menaces	
			Pêche à pied	Mouillages
Paimpol		19.31		
	34	0.87		
	35	18.43	+	
	39	0.01		
Plourivo		4.12		
	32	0.55		
	33	3.57		
Lézardrieux		0.06		
	36	0.03		
	37	0.03		
Pleudaniel.		0.2		
	38	0.2		

Surface totale de la zone :	23.69	ha
------------------------------------	--------------	-----------

4. Bibliographie

BUGNON P. – 1929 - Date de floraison de *Zostera nana* en 1929. *Bulletin du laboratoire maritime de St Servan, Fasc. IV, p 14.*

CHANVALLON S. - 2004 – Inventaire des herbiers à *Zostera marina* en Rance maritime. *Rapport images océanes C.O.E.U.R, 11 p.*

Des ABBAYES H. -1971 – Flore et végétation du massif armoricain- Flore Vasculaire. *Presse Universitaire de Bretagne, Tome 1 – 872-873*

FISCHER E. –1928 - Recherches de bionomie et d'océanographie littorales sur la Rance et le littoral de la Manche. *Annales de l'Institut Océanographique, tome V -205-429*

HAMEL G. – 1928 - La répartition des algues à Saint-Malo et dans la Rance. *Bulletin du laboratoire maritime de St Servan Fasc. III*

HILY C. –2004 - Suivi des herbiers de Zostères. *Ifremer –REBENT Fiche Technique FT 04-2004-01 – 6 p*

LAMI R. – 1938 - Sur l'état de quelques herbiers de la région malouine en 1937. *Bulletin du laboratoire maritime de Dinard Fasc XIX, pp1-3.*

LEVEQUE L. – 2004 - Contribution à l'inventaire et la cartographie des herbiers de zostères en Bretagne. *Rapport IFREMER RST/DEL/AO n° 04-11. 45p.*

MABILLE P. – 1866 - Catalogue des plantes de la région de Dinan et St-Malo *Actes Soc. Linn. Bordeaux, t XXV.*

OLLIVIER M. T. –1968 - Etude des peuplements de zostères, lanices et sabelles de la région dinardaise. *Thèse de 3^{ème} cycle de l'université d'Aix-Marseille. 54p.*

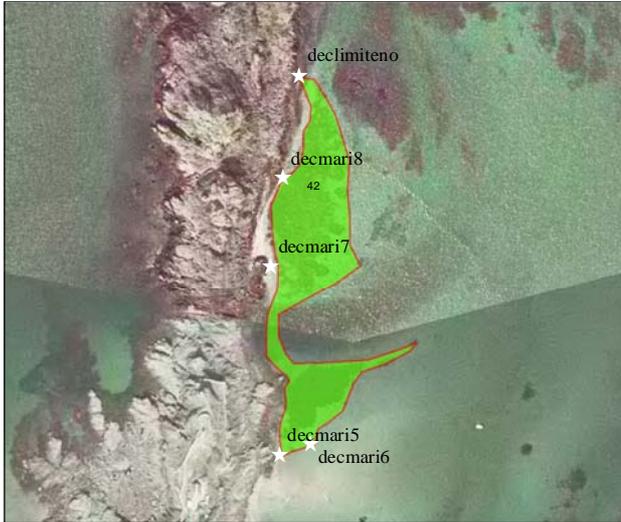
A consulter également :

FISCHER-PIETTE E. - 1934 – Faune et flore de Saint Servan en 1934. *Bulletin du laboratoire maritime de St Servan Fasc XIII, p 23.*

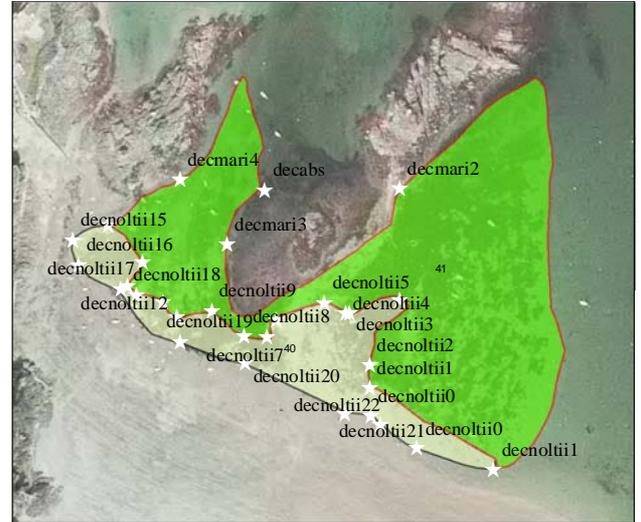
FISCHER-PIETTE E. – 1936 – Faune et flore de la région malouine en 1935. *Bulletin du laboratoire maritime de Dinard, Fasc XV, p 11.*

LAMI R. – 1933 – Etat de la flore marine dans la région malouine en 1933. *Bulletin du laboratoire maritime de St Servan Fasc XI, pp 12-13.*

Annexe 1 : Positionnement et coordonnées GPS des stations (Lambert II étendu)



Pointe du Décollé - St Lunaire -



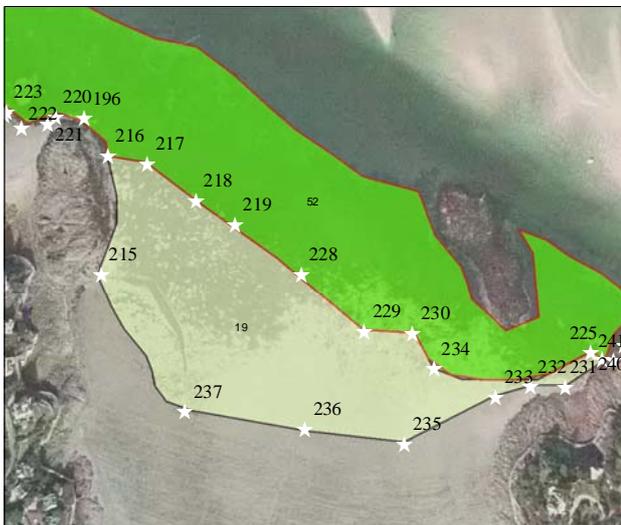
Pointe du Décollé - St Lunaire -



Saint-Enogat - Dinard -



Plage de l'Ecluse - Dinard -



Plage de l'Ecluse - Dinard -



Le Prieuré - Dinard -



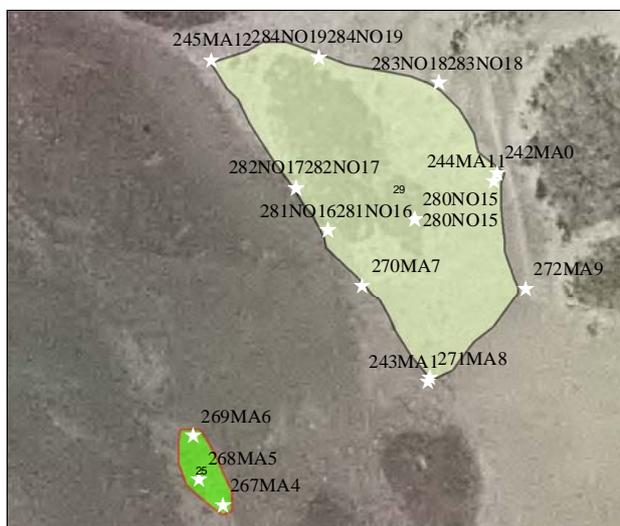
Le Prieuré - Dinard -



Le Prieuré La Vicomté - Dinard -



Môle des Noires - Saint-Malo



Bon Secours - Saint-Malo -



Les Bés - Saint-Malo -



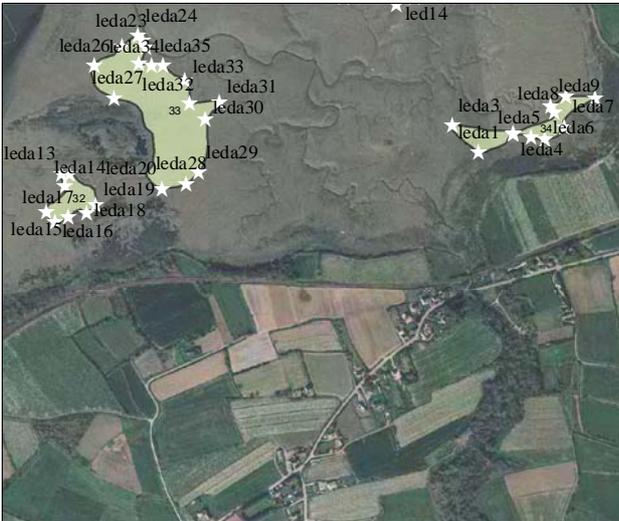
L'îlet - La Richardais - Rance -



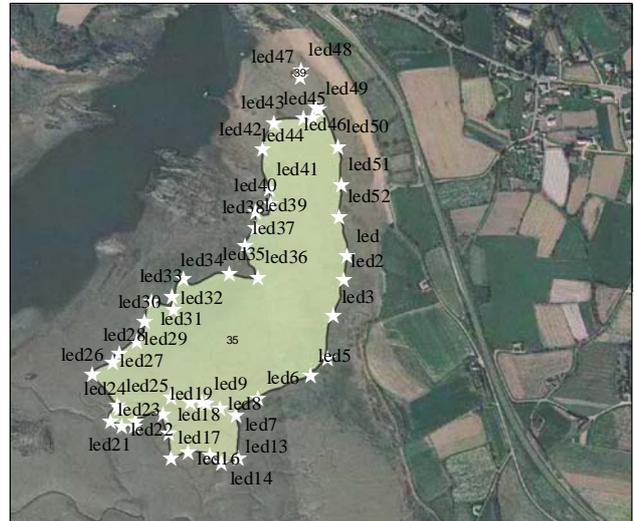
Pointe du Ton - Le Minihic sur Rance -



Ville Ger - Pleudihen - Rance -



Lédano - Paimpol -



Lédano - Paimpol -



Lédano - Paimpol -

N1	X	Y
1a	277828	2412156
1b	277800	2412118
1c	277807	2412090
1d	277846	2412124
1e	277873	2412146
1f	277848	2412156
2b	278127	2411838
2c	278117	2411857
2d	278106	2411888
2e	278095	2411913
2f	278078	2411951
2g	278070	2411966
2h	278069	2411978
2i	278050	2411974
2j	278038	2411983
2k	278035	2412002
2l	278017	2412025
2m	278029	2412036
71a	276915	2412913
71b	276937	2412883
71c	276981	2412866
71d	277005	2412865
71e	277031	2412854
71f	277074	2412835
71g	277109	2412812
71h	277177	2412717
71i	277222	2412678
71j	277272	2412606
71k	277318	2412542
71l	277359	2412495
71m	277404	2412488
71n	277432	2412513
71o	277464	2412478
led	200383	2433437
led10	200074	2433125
led11	200050	2433126
led12	200009	2433134
led13	200152	2433007
led14	200116	2432994
led15	200092	2433010
led16	200047	2433017
led17	200009	2433007
led18	200005	2433058
led19	199992	2433100
led2	200375	2433384
led20	199936	2433086
led21	199933	2433073
led22	199906	2433072
led23	199881	2433085
led24	199900	2433112
led25	199897	2433118
led26	199843	2433184
led27	199886	2433208
led28	199900	2433227
led29	199937	2433255

N1	X	Y
led3	200354	2433308
led30	199955	2433296
led31	199969	2433339
led32	200014	2433323
led33	200013	2433350
led34	200037	2433387
led35	200133	2433399
led36	200193	2433390
led37	200166	2433459
led38	200189	2433498
led39	200189	2433531
led4	200341	2433218
led40	200220	2433547
led41	200217	2433580
led42	200204	2433665
led43	200227	2433722
led44	200289	2433731
led45	200310	2433730
led46	200316	2433755
led47	200283	2433820
led48	200285	2433834
led49	200321	2433750
led5	200304	2433182
led50	200364	2433669
led51	200369	2433588
led52	200366	2433522
led6	200194	2433133
led7	200148	2433097
led8	200113	2433111
led9	200084	2433123
196	276314	2413816
197	276079	2413931
198	276233	2413819
199	277010	2413223
200	276991	2413090
201	276926	2413055
202	276866	2413004
203	276838	2412964
204	276627	2412996
205	280429	2406875
206	280407	2406903
207	280431	2406953
208	275925	2414054
209	275955	2414079
210	275955	2414057
211	275981	2414033
212	276012	2414010
213abs	275145	2414134
214	276837	2413570
215	276331	2413657
216	276338	2413778
217	276378	2413770
218	276427	2413732
219	276466	2413707
220	276285	2413818

N1	X	Y
221	276277	2413809
222	276250	2413806
223	276235	2413822
224	275834	2413960
225	276826	2413577
226	275707	2413970
227	275428	2414001
228	276533	2413657
229	276597	2413599
230	276646	2413597
231	276800	2413542
232	276764	2413543
233	276730	2413532
234	276667	2413561
235	276638	2413484
236	276537	2413499
237	276416	2413517
238	276995	2413414
239	277010	2413363
240	276859	2413584
241	276849	2413569
242MA0	278226	2414278
243MA1	278202	2414206
244MA11	278225	2414275
245MA12	278128	2414317
246MA13	278103	2414462
247MA14	278043	2414436
248MA15	278105	2414496
249MA16	278121	2414551
250MA17	278072	2414645
251MA18	277958	2414648
252MA19	277935	2414642
253MA2	278022	2413910
254MA20	277939	2414666
255MA21	277956	2414677
256MA22	277953	2414740
257MA23	277917	2414753
258MA24	277783	2414798
259MA25	277710	2414829
260MA26	277733	2414839
261MA27	277721	2414867
262MA28	277661	2414817
263MA29	277676	2414864
264MA3	277951	2414027
265MA30	277670	2414885
266MA31	277672	2414859
267MA4	278132	2414163
268MA5	278124	2414172
269MA6	278122	2414187
270MA7	278180	2414239
271MA8	278203	2414207
272MA9	278236	2414238
273NO0	278044	2413950
274NO1	278031	2413931
275NO10	277992	2414090

N1	X	Y
276NO11	277972	2414113
277NO12	277940	2414117
278NO13	277922	2414100
279NO14	277948	2414182
280NO15	278198	2414262
281NO16	278168	2414258
282NO17	278157	2414273
283NO18	278206	2414309
284NO19	278165	2414318
285NO2	278038	2413881
286NO3	277972	2413928
287NO4	277966	2413947
288NO5	277991	2413995
289NO6	277981	2414031
290NO7	277955	2414005
291NO8	277947	2414041
292NO9	277975	2414081
293ABS	278729	2415339
280NO15	278198	2414262
281NO16	278168	2414258
282NO17	278157	2414273
283NO18	278206	2414309
284NO19	278165	2414318
285NO2	278038	2413881
286NO3	277972	2413928
287NO4	277966	2413947
288NO5	277991	2413995
289NO6	277981	2414031
290NO7	277955	2414005
291NO8	277947	2414041
292NO9	277975	2414081
293abs	278729	2415339
decnolti0	272508	2413933
decnolti1	272576	2413914
decmari6	272280	2414408
decmari5	272253	2414398
decmari4	272298	2414173
decmari3	272340	2414115
decmari2	272493	2414165
decmari7	272244	2414567
decmari8	272256	2414646
decnolti0	272467	2413962
decabs	272373	2414164
decnolti1	272466	2413987
decnolti10	272295	2414050
decnolti11	272283	2414064
decnolti12	272251	2414078
decnolti13	272265	2414099
decnolti14	272234	2414132
decnolti15	272203	2414119
decnolti16	272208	2414097
decnolti17	272245	2414075
decnolti18	272260	2414070
decnolti19	272298	2414028
decnolti2	272466	2414007

N1	X	Y	N1	X	Y
decnolti20	272356	2414009	rich9	278276	2410139
decnolti21	272444	2413964	rich10	278292	2410165
decnolti22	272475	2413954	rich11	278310	2410179
decnolti23	272493	2414065	rich12	278407	2410009
decnolti3	272448	2414054	rich13	278319	2410172
decnolti4	272445	2414054	rich14	278332	2410151
decnolti5	272426	2414063	rich15	278353	2410104
decnolti6	272383	2414048	rich16	278364	2410064
decnolti7	272375	2414032	rich17	278382	2410052
decnolti8	272355	2414033	rich18	278417	2409988
decnolti9	272326	2414056	rich19	278422	2409963
declimiteno	272270	2414737	rich20	278435	2409935
rancvg1	281818	2400286	rich21	278440	2409913
rancvg2	281890	2400498	rich22	278455	2409875
rancvg3	281814	2400385	rich23	278421	2409846
rancvg4	281828	2400310	rich24	278380	2409826
rancvg5	281737	2400303	rich8	278286	2410119
rancvg6	281911	2400485	leda1	200283	2432693
rancvg7	281901	2400480	leda2	200518	2432804
rancvg8	281827	2400382	leda3	200228	2432748
rancvg9	281799	2400367	leda4	200352	2432729
rancvg10	281775	2400371	leda5	200389	2432723
rancvg11	281784	2400368	leda6	200416	2432719
rancvg12	281811	2400350	leda7	200454	2432744
rancvg13	281814	2400335	leda8	200435	2432773
rancvg14	281830	2400339	leda9	200427	2432787
rancvg15	281809	2400304	leda10	200350	2432733
rancvg16	281799	2400307	leda11	200456	2432808
rancvg17	281800	2400315	leda12	199455	2432648
rancvg18	281743	2400286	leda13	199440	2432649
rancvg19	281731	2400293	leda14	199447	2432622
rancvg20	281744	2400309	leda15	199409	2432572
rancvg21	281754	2400318	leda16	199424	2432551
rancvg22	281750	2400288	leda17	199453	2432561
rancvg23	281746	2400247	leda18	199489	2432568
rancvg24	281816	2400246	leda19	199508	2432584
rancvg25	281911	2400475	leda20	199643	2432619
enogat1	275286	2413775	leda21	199596	2432873
enogat2	275273	2413756	leda22	199609	2432905
enogat3	275243	2413754	leda23	199603	2432921
enogat4	275225	2413766	leda24	199594	2432930
enogat5	275227	2413782	leda25	199562	2432907
enogat6	275241	2413796	leda26	199505	2432870
enogat7	275230	2413801	leda27	199545	2432804
enogat8	275187	2413841	leda28	199691	2432629
enogat9	275206	2413836	leda29	199716	2432652
enogat10	275234	2413810	leda30	199729	2432759
enogat11	275287	2413778	leda31	199757	2432794
rich1	278395	2410025	leda32	199697	2432791
rich2	278361	2409840	leda33	199689	2432839
rich3	278360	2409892	leda34	199645	2432869
rich4	278365	2409939	leda35	199621	2432870
rich5	278342	2409994	leda36	199524	2433689
rich6	278318	2410062	leda37	199520	2433719
rich7	278299	2410090	leda38	199539	2433702

N1	X	Y
leda39	199402	2433528
leda40	199370	2433521
leda41	199334	2433506
leda42	199300	2433497
leda43	199369	2433541
leda44	199369	2433551
leda45	199389	2433566
leda46	199397	2433556
leda47	199417	2433573
leda48	199410	2433578
leda49	199421	2433590
leda50	199436	2433578

Annexe 2. clé de détermination des zostères

In Flore et végétation du Massif Armoricain – Henry des ABBAYES, 1971 -

	<i>Zostera noltii</i>	<i>Zostera angustifolia</i>	<i>Zostera marina</i>	
Rhizomes	0.5 à 1 mm	1 à 2 mm	2 à 5 mm	
Feuilles des rameaux stériles	longueur de 6 à 12 (20) cm large environ 1 mm émarginées, uninervées gaine fendue et auriculée au sommet	longueur de 10 à 30 cm large de 2 mm en été plus courtes et plus étroites en hiver d'abord obtuse et arrondies à l'apex puis à la fin largement émarginées gaine entière non auriculée au sommet	jusqu'à 50 cm de long et parfois plus large de (0.2) -0.5 à 1 cm arrondies et mucronées à l'apex gaine entière non auriculée au sommet	
Feuilles des rameaux fertiles	feuille florale à gaine dilatée plus large que le limbe	larges jusqu'à 3 mm feuille florale à gaine fendue dont les bords membraneux sont larges de 1.5 à 2 mm	plus courtes et plus étroites parfois émarginées feuille florale à gaine fendue dont les bords membraneux sont larges de 0.5 à 1 mm	
Fleurs	fleur mâle à périanthe rudimentaire inflorescence rétrécie en pédoncule de 0.5 à 2 cm de long	fleur mâle sans trace de périanthe stigmates et style sensiblement de même longueur	fleur mâle sans trace de périanthe stigmates deux fois plus longs que le style	
Fruit	subcylindrique longueur de 2 mm environ lisse	ovoïde longueur de 2.5 mm environ strié en long	ovoïde-cylindracé longueur de 3.5 mm environ strié en long	

