
Analyse spatiale de l'impact d'une perturbation anthropique sur un herbier de zostères en baie de Locquirec (Bretagne nord)

Jérôme Fournier

Abstract

The submarine eelgrasses are present on the major part of sandy coasts of Brittany. They are essentials for the well functioning of all coastals ecosystems and biodiversity is very important. The cartography and the dynamic analysis of this plant association are beforehand a politic of conservation.

Résumé

Les herbiers sous-marins de zostères sont présents sur une partie des littoraux sableux de la Bretagne. Ils sont indispensables à la vie du littoral et la biodiversité y est très importante. La cartographie, puis l'analyse de la dynamique de cette formation végétale, sont une étape préalable à toute politique de conservation.

Citer ce document / Cite this document :

Fournier Jérôme. Analyse spatiale de l'impact d'une perturbation anthropique sur un herbier de zostères en baie de Locquirec (Bretagne nord). In: Norois, n°189, 2002-1. pp. 47-55;

doi : <https://doi.org/10.3406/noroi.2002.7053>

https://www.persee.fr/doc/noroi_0029-182x_2002_num_189_1_7053

Fichier pdf généré le 01/05/2018

Analyse spatiale de l'impact d'une perturbation anthropique sur un herbier de zostères en baie de Locquirec (Bretagne nord)

Jérôme FOURNIER

Laboratoire de Géomorphologie et Environnement littoral
PRODIG UMR 8586 CNRS
École Pratique des Hautes Études
15. boulevard de la mer - F-35800 Dinard

Résumé

Les herbiers sous-marins de zostères sont présents sur une partie des littoraux sableux de la Bretagne. Ils sont indispensables à la vie du littoral et la biodiversité y est très importante. La cartographie, puis l'analyse de la dynamique de cette formation végétale, sont une étape préalable à toute politique de conservation.

Abstracts

The submarine eelgrasses are present on the major part of sandy coasts of Brittany. They are essentials for the well functioning of all coastal ecosystems and biodiversity is very important. The cartography and the dynamic analysis of this plant association are beforehand a politic of conservation.

Bien que présents sur l'ensemble des côtes bretonnes, les herbiers de phanérogames marines ne sont bien développés que dans des secteurs localisés en raison de leur exigence écologique. En effet, ces plantes s'installent en eaux peu profondes, sur les substrats sableux, avec des conditions hydrodynamiques relativement calmes et supportent une dessalure relative; de sorte que les herbiers se rencontrent plutôt dans les baies abritées et les estuaires. L'herbier de Locquirec est constitué par l'espèce *Zostera marina* L. et ses deux écotypes (magnozostéride subtidal et parvozostéride intertidal), qui ont fait l'objet de nombreuses études biologiques (Den Hartog, 1970; Duval-Jouve, 1973; Ducker *et al.*, 1976).

La partie souterraine de *Z. marina* est constituée de rhizomes d'où émergent des racines. Sur ces rhizomes se dressent des faisceaux de feuilles nervurées (5 à 11 nervures) et rubanées de 5 à 10 mm de large et de 30 à 140 cm de long (Bak, 1980). Les populations de *Zostera marina* s'observent entre les étages médiolittoraux inférieurs et infralittoraux supérieurs. Cette espèce est présente du Cotentin au bassin d'Arcachon mais son aire d'extension est plus large (Dauvin *et al.*, 1997). L'absence d'herbier au-delà

Mots clés: Zostère, écosystème, perturbation, dynamique spatiale, Bretagne

Key-words: *Zostera*, ecosystem, disturbance, spatial dynamic, Brittany

de ces limites biogéographiques s'explique par le manque de sites favorables. La répartition générale des herbiers n'est pas homogène sur l'ensemble du littoral et forme une succession de taches de surfaces variables (Den Hartog, 1983). Entre les grands herbiers de Dinard (Ollivier, 1970), Roscoff (baie de Morlaix) (Blois *et al.*, 1961 ; Jacobs, 1979), des Glénan, du golfe du Morbihan (Denis, 1978 ; Mahéo et Denis, 1987), des îles de Noirmoutier et d'Oléron (Verger, 1968), et du bassin d'Arcachon (Auby, 1991), se rencontre une multitude de petits herbiers isolés dont celui de Locquirec dans le sud de la baie de Lannion.

Présentation du site

La baie de Locquirec (Finistère Nord) abrite un petit herbier de zostères. Il est situé au nord-ouest (fig. 1) de la baie, bien protégé des houles dominantes par la pointe du Château et l'île Verte, sur un substrat sableux. Par ailleurs, la baie est une zone très fréquentée, surtout lors de la période estivale. Plaisanciers, pêcheurs, chasseurs sous-marins, et plongeurs occupent cet espace quotidiennement. En raison de la saturation du port d'échouage de Locquirec, un parc de corps-morts, conçu pour les bateaux de plaisance, a été installé à l'Est de la pointe rocheuse. Cet aménagement, indispensable au fonctionnement de l'économie locale, a été mis en place sans tenir compte de la nature des fonds marins et de la présence de l'herbier. Le site a été étudié de 1990 à 1997 à l'aide de photographies aériennes, en 1990-1991 et de 1994 à 1998 sur le terrain.

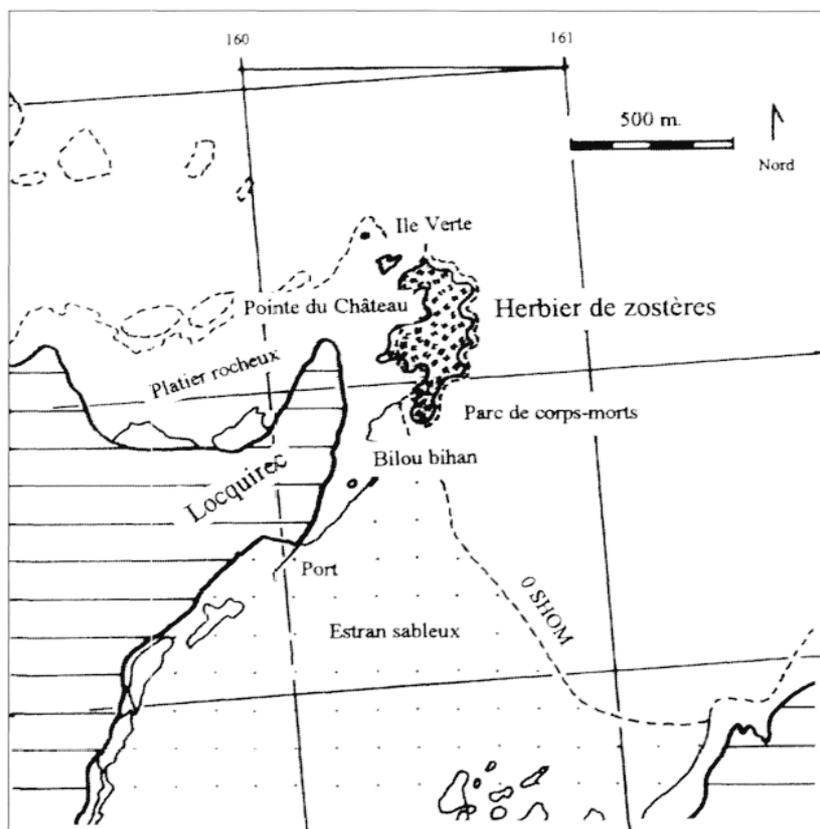


Figure 1 : Croquis de localisation

Méthodes d'étude

Les deux méthodes qui ont été utilisées sont la photo-interprétation et un travail de terrain incluant la plongée subaquatique. La cartographie des fonds marins reste une tâche difficile car l'absorption de la lumière par l'eau limite l'utilisation de la télédétection satellitale. La délimitation de l'herbier a été réalisée, dans un premier temps, à partir de photographies aériennes de l'IGN qui permettent la cartographie des biocénoses marines peu profondes. Les limites d'utilisation des prises de vues aériennes sont la faible pénétration en profondeur, l'influence très importante de l'agitation de surface du plan d'eau et de la turbidité, l'heure et l'état de la marée et le coefficient de marée. Seul, un travail complémentaire sur le terrain à pied et en plongée, permet d'obtenir des données essentielles à la compréhension de la dynamique spatiale. Des campagnes de terrain, réalisées au cours des marées basses de vive-eau, ont permis de préciser les limites entre les différents peuplements (herbier vif, herbier mort, présence d'algues) et la nature du fond (sable, roche). Des balises fixées au fond ont permis de mesurer la progression ou la régression de l'herbier. Trente balises ont été mises en place pour délimiter l'ensemble de l'herbier. Un suivi régulier en plongée a permis de cartographier et d'observer sa dynamique pendant plusieurs années : régression, stabilité ou progression.

La densité des pieds de plantes est mesurée à l'aide d'un carroyage du site au fond par un système de balisage (100 m²), inspiré par les méthodes des archéologues, et basé sur les blocs de béton des corps-morts. Les comptages ont été réalisés en juillet 1990 et 1991 et pendant les mois de juin/juillet de 1994 à 1998 avec des quadrats (1 m²) et une échelle de corde (10 carrés de 4 m²) (Lewis *et al.*, 1981).

La dynamique de la biocénose

La profondeur maximum de l'herbier se situe entre -4 et -6 m (0 SHOM). La zosère est ici fréquemment associée à la sargasse (*Sargassum muticum* [Yendo] Fensholt), algue brune exotique en provenance du Japon, dès que l'herbier est peu dense. Entre 1994 et 1998, le suivi annuel ne montre aucune expansion significative de cette algue, récemment introduite, qui ne semble pas concurrencer l'herbier. La dynamique interne de l'herbier est reportée sur les cartes de la figure 2 et synthétisée sur le tableau 1.

Densité de pieds/m ²	1990		1994		1997	
	Surface en ha	% de la surface totale	Surface en ha	% de la surface totale	Surface en ha	% de la surface totale
25-50	0,7	10	1,7	29	1,1	23
51-100	1	14	2,2	36	1,3	27
101-150	1,6	23	0,9	15	0,9	19
151-200	2,4	33	0,9	15	1,3	26
201-350	1,5	20	0,4	5	0,2	5
Total	7,2		6,1		4,8	

Tableau 1 : Évolution des surfaces et des densités de l'herbier entre 1990 et 1997

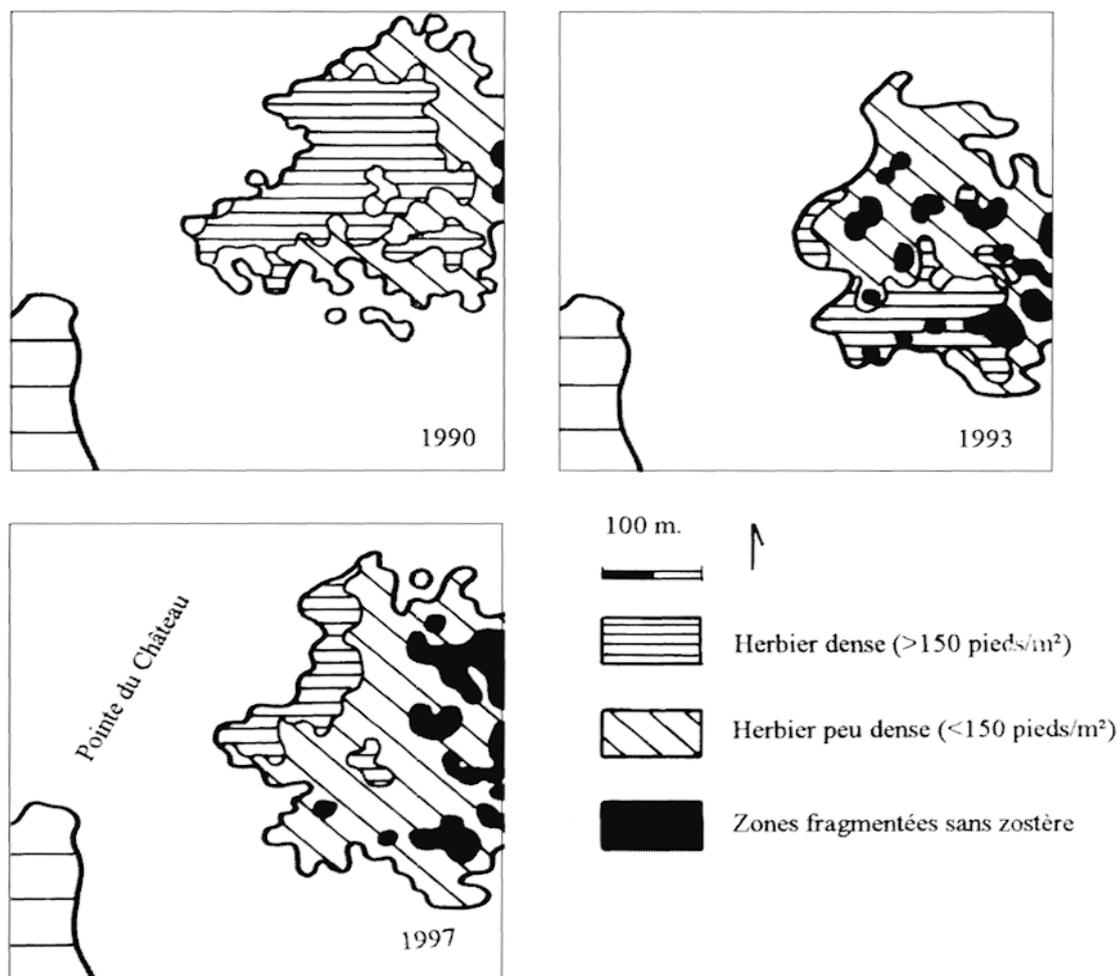


Figure 2: Évolution de la surface de l'herbier entre 1990 et 1997

Les densités varient entre un minimum de 24 pieds/m² et un maximum de 372 pieds/m² (fig. 2). Les herbiers les plus denses sont aussi ceux qui possèdent les feuilles les plus longues (de l'ordre de 140 cm).

L'herbier a nettement régressé dans sa limite septentrionale (limite la plus profonde, -6 m maximum) et cette perte de surface n'a pas été compensée par les gains réalisés dans la limite méridionale. Par ailleurs, la zone dense de l'herbier s'est déplacée de 1990 à 1997 en direction du sud-est.

La dynamique interne de l'herbier, entre 1994 et 1998 (fig. 3), montre que la zone dense (150 pieds/m²) est en forte régression (38 % de la surface) pour une faible progression (14 %), l'ensemble semble donc menacé. Pour la zone moins dense (150 pieds/m²), l'herbier est fortement déstructuré; la progression (34 %) compense en partie la régression (45 %). Il n'est pas toujours aisé de faire la différence entre les fronts de conquête et les fronts de recul. Ceci s'explique par la structure même de l'herbier peu dense composé de touffes plus ou moins éloignées les unes des autres. Globalement, la surface occupée par l'herbier a tendance à se réduire depuis l'année de référence 1990 (estimations faites grâce aux photographies aériennes de l'IGN (1990 F 8297, 1992

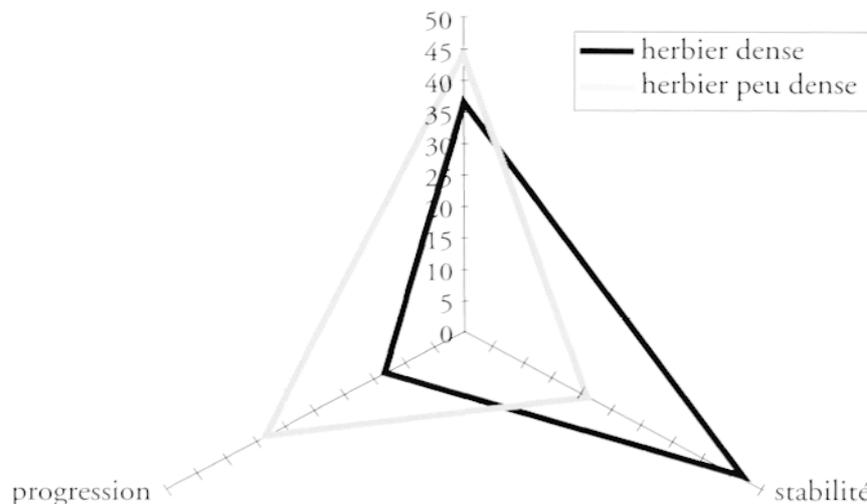
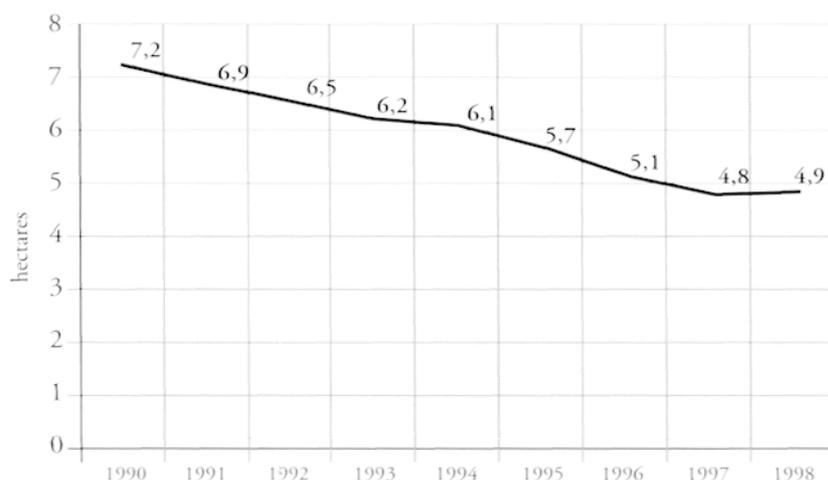


Figure 3 : Dynamique interne des zones denses et peu denses de l'herbier (évolution en % de 1994 à 1998)

FR 8505, 1993 IFN 29, 1994 FR 5030, 1995 FR 5108, 1996 FR 5155, 1997 FR 5234). Il reste difficile de dire si l'herbier s'est déplacé à cause de la mise en place du parc de corps-morts ou si son extension dans sa bordure sud est le fait d'une phase d'expansion naturelle. Il est certain que la zone nord-ouest a été très endommagée par les chaînes et les ancrs, mais la mise en relation avec la progression de l'herbier dans la direction du sud-est ne peut être établie. Il peut s'agir soit d'un front de conquête pré-existant à l'installation du parc et qui s'est poursuivi, soit d'une réaction face à la perturbation engendrée par cet aménagement.

L'évolution de la surface colonisée par l'herbier entre 1990 et 1998 (fig. 4) montre une tendance à une réduction globale, et ce, qu'il soit dense ou peu dense et sans prendre en compte les nombreuses petites touffes isolées difficilement décelables. Près



Le calcul des surfaces a été réalisé par photographies aériennes et précisé sur le terrain.

Figure 4 : Estimation de l'évolution de la surface de l'herbier de zostères en baie de Locquirec (1990-1998)

de 2,4 hectares d'herbiers ont disparu depuis une dizaine d'années ce qui représente environ 33 % de sa surface totale. La tendance générale semble toutefois s'infléchir lors des deux dernières années.

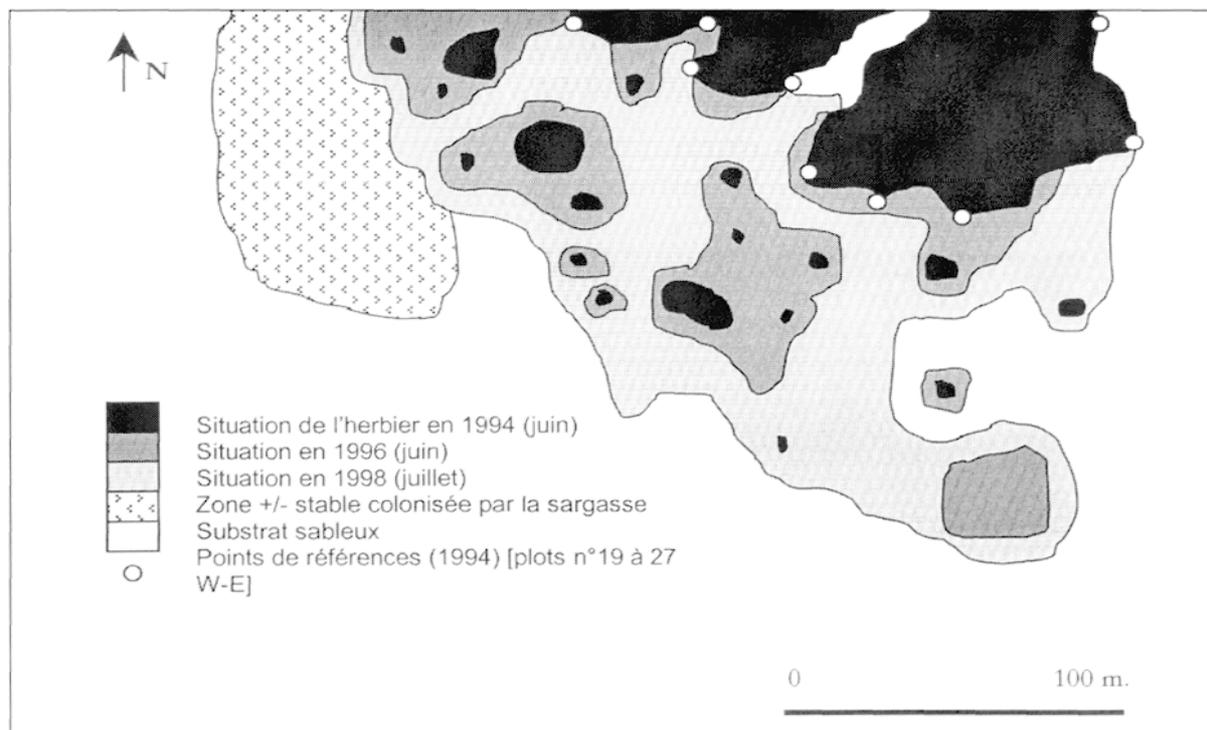


Figure 5 : Cartographie d'un front pionnier de l'herbier de 1994 à 1998 (site du Bilou bihan)

La carte d'évolution à grande échelle d'un front pionnier (fig. 5) située à la bordure méridionale de l'herbier (site de Bilou Bihan), entre juin 1994 et juillet 1998, met en évidence le mode d'expansion de la zostère. La plante progresse par taches qui se rejoignent grâce à son réseau dense de rhizomes. Quatre stades peuvent être identifiés :

- Stade 1 : Apparition d'une tache isolée de zostère : quelques rhizomes épars sont situés dans un rayon de 2 à 3 m maximum. La densité moyenne de la tache est de 25 pieds/m².
- Stade 2 : La tache peut dépasser 6 m de diamètre. L'évolution la plus spectaculaire réside surtout dans la densité et la longueur des rhizomes que l'on peut observer dans un rayon de 15 m autour du noyau central. La densité de pieds/m² augmente légèrement pour atteindre 40-60 pieds/m².
- Stade 3 : L'herbier se stabilise (10 m de diamètre), d'une densité de l'ordre de 60-80 pieds/m² entouré de colonies plus petites (entre 1 et 2 m de diamètre) et de nombreuses petites taches éparses. Le lacis de rhizomes est très étendu et forme un front de conquête plus important.
- Stade 4 : La surface de la colonie de zostères continue de s'accroître, mais on observe surtout l'augmentation de la densité de pieds au m². Ainsi pendant la période 1997-1998, les densités ont atteint 150 à 180 pieds/m², ce qui représente un taux de couverture de l'ordre de 60 % pour une progression

en surface de seulement 20 %. La figure 5 qui permet de visualiser les 4 stades d'évolution d'un herbier récent, montre que l'évolution de sa surface a augmenté sensiblement entre 1994 et 1997 et a peu progressé en 1998. La densité de pieds/m² est restée assez faible (<150 pieds/m²) pendant les trois premières années même dans la zone centrale et ce n'est qu'à partir de la quatrième année (1997) que la densité de pieds/m² a augmenté pour atteindre localement 220 pieds/m².

Discussion

La photographie aérienne permet d'identifier les limites spatiales supérieures de l'herbier et de suivre sa progression dans le temps. Il est toutefois difficile d'analyser précisément la structure interne de l'herbier par ce biais. La deuxième incertitude tient à l'imprécision des documents cartographiques réalisés. Les points de référence sont peu nombreux en mer, il faut utiliser au maximum les points de la côte et les repères connus au fond et visibles sur les photographies. Le GPS permet de recalibrer les données de terrain avec les photographies avec des erreurs de l'ordre de 5 à 10 m. Le calage des photographies aériennes sur les documents de références (IGN et SHOM) minimise les risques d'erreurs, mais les imprécisions liées à l'échelle des photos persistent.

L'étude du terrain, à pied ou en plongée, permet de valider les contours et d'identifier les structures spatiales. Il est possible, en outre, de relever des données nouvelles (substrat, faune, flore...) que la photographie ne fournit pas. L'emploi des deux méthodes est donc complémentaire et indispensable pour la cartographie précise de la biocénose.

La plongée présente beaucoup d'intérêt mais les risques d'erreurs de localisation peuvent être importants. Le balisage de la zone doit être réalisé avant même de commencer les travaux de comptages et d'inventaires. Plusieurs méthodes existent, peu coûteuses, mais longues à mettre en œuvre. Le matériel utilisé (les balises en béton et les bouts) se dégrade assez vite, est parfois récupéré par des tiers ou déplacé. Le site ne peut pas être surveillé en permanence et les valeurs chiffrées doivent être considérées comme des estimations semi-quantitatives.

Conclusion

La mise en place du parc de corps-morts dans la baie de Locquirec a notablement modifié la structure et la surface de l'herbier. Les chaînes reliant les corps-morts et les ancres des bateaux, les engins traînants des pêcheurs ont arraché des lambeaux de mat de l'herbier ce qui l'a fait rapidement périlcliter dans sa partie la plus dense. L'herbier n'a plus retrouvé son ampleur d'avant l'aménagement malgré son extension hors de la zone perturbée. Il reste toutefois difficile de mesurer l'impact réel de l'aménagement dans la dynamique actuelle de l'herbier et de le dissocier d'une éventuelle phase d'expansion naturelle. On ne peut affirmer que les herbiers sont en régression ou non, si cette dynamique est cyclique ou pas, tant les situations locales sont différentes (Glémarec, 1979). De nombreux herbiers, certes fragmentés, sont actuellement en pleine expansion comme ceux de l'archipel des îles Chausey (Fournier *et al.*, 2003) ou ceux de la côte d'Émeraude (Dinard-Saint-Malo). L'absence d'une cartographie précise des herbiers de Bretagne et le manque de suivis réguliers sont les principales raisons de ces

interrogations. Un premier inventaire des sites a été réalisé par Hily en 1997. Il est actuellement poursuivi et affiné par le groupe de travail «herbiers» du programme REBENT (Réseau Benthique) dirigé par Ifremer.

Le cas de l'herbier de Locquirec n'est pas isolé et des mesures de protection doivent être mises en place rapidement sous peine de voir périr ces habitats remarquables. Les herbiers sont bien connus pour leurs fonctions de refuge, de nourricerie et de nurserie de très nombreuses espèces animales dont des poissons et des céphalopodes ayant un intérêt halieutique. Des techniques de plantation ont été mises au point par des chercheurs britanniques (Kenworthy et Fonseca, 1977; Ranwell *et al.*, 1974) de manière à permettre de re-coloniser des espaces rendus vierges par des dégradations. Les mesures de protection doivent pouvoir s'appuyer sur une connaissance précise de ces espaces et sur la répartition des herbiers de zostères. La conservation des herbiers ne pourra se faire qu'en étendant leur cartographie à grande échelle à l'ensemble du littoral breton.

Remerciements

Pour la relecture : Chantal Bonnot, CNRS/EPHE Dinard ; Christian Hily, CNRS/IUEM Brest ; Pascal Talec, DIREN Caen.

Pour leurs remarques et conseils : Jacques-Édouard Levasseur, Université de Rennes 1 ; Christian Retière, MNHN Dinard.

Bibliographie

- AUBY (I.), 1991, *Contribution à l'étude des herbiers de Zostera noltii dans le bassin d'Arcachon*, doctorat de biologie, Université de Bordeaux I, 162 p.
- BAK (H.P.), 1980, « Age populations and biometrics in eelgrass, *Zostera marina* L. », *Ophelia*, 19, p. 155-162.
- BLOIS (J.-C.), FRANCAZ (J.-M.), GAUDICHON (S.), LEBRIS (L.), 1961, « Observations sur les herbiers de zostères de la région de Roscoff », *Cahiers de Biologie Marine*, 2, p. 223-262.
- DAUVIN (J.-C.) (dir.), 1997, *Les Biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord. Synthèse, menaces et perspectives*, Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle, 359 p.
- DEN HARTOG (C.), 1970, *The Seagrasses of the world*, North Holland, Amsterdam, 275 p.
- , 1983, « Structural uniformity and diversity in *Zostera* dominated communities in Western Europe », *Mar. Techn. Soc. J.*, 17, p. 6-14.
- DENIS (P.), 1978, *Approche écologique sur les estrans meubles intertidaux de la partie orientale du Golfe du Morbihan*, doctorat de biologie, Université Paris VI, 146 p.
- DUCKER (S.C.), KNOX (R. B.), 1976, « Submarine pollination in seagrasses », *Nature*, 263, p. 705-706.
- DUVAL-JOUBE (J.), 1973, « Particularités des *Zostera marina* L. et *Z. nana* Roth. », *Bull. Soc. Bot. Fra.*, 20, p. 81-90.
- FOURNIER (J.), BONNOT-COURTOIS (C.), DRÉAU (A.), 2003, *Cartographie des herbiers de phanérogames marines de l'archipel des îles Chausey*, Caen/Dinard, DIREN Basse-Normandie/CNRS, 20 p.
- GLÉMAREC (M.), 1979, « Les fluctuations temporelles des peuplements benthiques liées aux fluctuations climatiques », *Oceanol. Acta*, 2, p. 365-371.

- HILY (C.), 1997, *Les Herbiers de zostères de Bretagne. Inventaire des sites*, Rennes, DIREN Bretagne, Conseil régional de Bretagne, 40 p.
- JACOBS (R. P.), 1979, « Distribution and aspects of the production and biomass of eelgrass, *Zostera marina* L., at Roscoff, France », *Aquat. Bot.*, 7, p. 151-172.
- KENWORTHY (W. J.), FONSECA (M.), 1977, « Reciprocal transplant of the seagrass *Zostera marina* L. Effect of substrate on growth », *Aquaculture*, 12, p. 197-213.
- LEWIS (F. G.), STONER (A. W.), 1981, « An examination of methods for sampling macrobenthos in seagrass meadows », *Bull. Mar. Sci.*, 31, p. 116-124.
- MAHEO (R.), DENIS (P.), 1987, « Les bernaches hivernant dans le Golfe du Morbihan (sud Bretagne) et leur impact sur les herbiers de zostères : premiers résultats », *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, suppl. 4, p. 35-45.
- OLLIVIER (M.-T.), 1970, « Étude des peuplements de zostères, Lanice et sabelles de la région dinar-daise », *Téthys*, 1 (4), p. 1097-1138.
- RANWELL (D. S.), WYER (D. W.), BOORMAN (L. A.), PIZZEY (J. M.), WATERS (R. J.), 1974, « *Zostera* transplants in Norfolk and Suffolk, Great-Britain », *Aquaculture*, 4, p. 185-198.
- VERGER (F.), 1968, *Marais et Wadden du littoral français*, Bordeaux, Biscaye Frères Imp., 541 p.