



Herbiers de zostères naines de la Rade de Lorient Cartographie – Estimation de la biomasse







Rapport



Date: Novembre 2020





Sommaire

1	(Contexte et objectifs	. 5
2	I	Méthodologie pour la cartographie des herbiers de zostères naines	.9
	2.1	Analyses des données historiques	.9
	2	2.1.1 Campagne de terrain du CEVA (Ifremer, 2007)	.9
	2	2.1.1 Cartographie des habitats de la Petite Mer de Gâvres (Euzenat, 2001)	11
	2	2.1.2 Cartographie de l'estuaire du Blavet (Chauvaud, 2006)	13
	2	2.1.3 Cartographie du centre de la Rade Lorient	15
	2.2	Analyses des données obtenues par télédétection de Lorient Agglomération	19
	2.3	3 Méthodologie	25
	2	2.3.1 Stratégie générale	25
	2	2.3.2 Contour des herbiers et pourcentage de recouvrement	29
	2	2.3.2.1 Prospections à pied	29
	2	2.3.2.2 Finalisation de la cartographie	33
	2	2.3.3 Estimation de la biomasse	34
	2.4	Laboratoire	41
	2	2.3.1 Taux de recouvrement	41
	2	2.3.2 Macroalgues	42
3	I	Résultats – emprise des herbiers de zostères naines (Zostera noltei) à l'échelle de la Rade	de
_(orie	nt	42
	3.1	Petite Mer de Gâvres	42
	3.2	Centre Rade	47
	3.3	B Estuaire du Blavet	54
1	I	Résultats Estimation de la biomasse d'herbiers de zostères naines (Zostera noltei)	61
5	I	Résultats Estimation de la biomasse des algues vertes sur la vasière de Quelisoy	66
5	(Conclusions	66

FIGURES

Figure 1 : Localisation de la zone d'inventaires et de cartographie	8
Figure 2 : Données historiques des herbiers de zostères naines	10
Figure 3 : Evolution des herbiers de Zostère naine sur la petite mer de Gâvres	12
Figure 4 : Evolution des herbiers de Zostère naine sur le secteur du Blavet	14
Figure 5 : Cartographie biosédimentaire de la zone intertidale de la Rade de Lorient (Juin 2002)	. 16
Figure 6 : Cartographie de l'herbier à Zostères naines – secteur de Kernevel (Juin 2011)	18
Figure 7 : Problématique des marées et recouvrement de l'eau sur des secteurs d'études	20
Figure 8 : Exemple de télédétection orientée objet	21
Figure 9 : Exemple de télédétection orientée pixel	21
Figure 10 : Résultat de la segmentation sur la Petite Mer de Gâvres	22
Figure 11 : Résultat de la classification de la petite mer de Gâvres	23
Figure 12 : Zoom sur la segmentation en Petite Mer de Gâvres (zoom au 1/1000 à l'écran	ı du
logiciel SIG) pour l'équivalent de 6 polygones d'herbiers identifiables par photo-interprétation	24
Figure 13 : Pré localisation provisoire des herbiers de zostères naines par télédétection de la Pe	etite
Mer de Gâvres	26
Figure 14 : Pré localisation provisoire des herbiers de zostères naines par télédétection de la rade	e de
Lorient	27
Figure 15 : Pré localisation provisoire des herbiers de zostères naines par télédétection de l'estu	aire
du Blavet	28
Figure 16 : Localisation des relevés GPS sur le site de la Petite Mer de Gâvres	30
Figure 17 : Localisation des relevés GPS sur le secteur Centre Rade	31
Figure 18 : Localisation des relevés GPS sur le site de l'estuaires du Blavet	32
Figure 19 : Localisation des cadrats réalisés sur le site de la Petite Mer de Gâvres	35
Figure 20 : Localisation des cadrats réalisés sur le site de l'anse du Loch	36
Figure 21 : Photographies des algues vertes et rouges sur le site de l'anse du Loch	37
Figure 22 : Localisation des cadrats biomasse d'algues vertes réalisés sur le site de Quelisoy	38
Figure 23 : Cadrat pour l'estimation de la biomasse d'algues vertes sur la vasière de Quelisoy	39
Figure 24 : Exemple de quadrat avec des macroalgues	39
Figure 25 : Exemple de cadrat	40
Figure 26: Exemples d'analyse avec le logiciel IMAGE J	
Figure 27 : Illustrations d'herbiers de zostères naines sur la Petite Mer de Gâvres	43
Figure 28 : Herbiers de zostères naines sur le site de la Petite Mer de Gâvres en septembre 2020	. 44

Figure 29 : Herbiers de zostères naines dans la Petite Mer de Gâvres en fonction des taux de
recouvrement
Figure 30: Pourcentages de recouvrement en macroalgues (AV = algues vertes, AB = algues
brunes, AR = algues rouges sur le site de la Petite Mer de Gâvres)46
Figure 31 : Illustrations de quelques vasières secteur Centre Rade
Figure 32 : Bilan des prospections sur le secteur Centre Rade
Figure 33 : Herbiers de zostères naines sur le secteur Centre Rade
Figure 34 : Taux de recouvrement des herbiers de zostères naines sur le secteur Centre Rade 52
Figure 35: Pourcentages de recouvrement en macroalgues (AV = algues vertes, AB = algues
brunes, AR = algues rouges) sur le secteur Centre Rade
Figure 36 : Illustrations de quelques vasières de l'estuaire du Blavet56
Figure 37 : Bilan des prospections sur le site de l'estuaire du Blavet
Figure 38 : Herbiers de zostères naines sur le site de l'estuaire du Blavet
Figure 39 : Herbiers de zostères naines de l'estuaire du Blavet en fonction des taux de
recouvrement59
Figure 40: Pourcentages de recouvrement en en macroalgues (AV = algues vertes, AB = algues
brunes, AR = algues rouges sur le site de l'estuaires du Blavet)
Figure 41 : Taux de recouvrement en herbiers sur les cadrats de la Petite Mer de Gâvres
Figure 42 : Taux de recouvrement en herbiers sur les cadrats de l'anse du Loch
Figure 43 : Biomasses en zostère naine en g.m² sur les cadrats de la Petite Mer de Gâvres 64
Figure 44: Biomasses en algues vertes en g.m² sur les cadrats de l'anse du Loch65
TABLEAUX
Tableau 1 : Avantages et inconvénients/limites de la méthode orientée objet et celle orientée pixel
Tableau 2 : Surfaces et pourcentages d'herbiers de zostères naines en fonction de leur
recouvrement sur le site de Petite mer de Gâvres
Tableau 3 : Surfaces et pourcentages d'herbiers de zostères naines en fonction de leur
recouvrement sur le secteur Centre Rade et par sous-secteurs
Tableau 4 : Surfaces et pourcentages d'herbiers de zostères naines en fonction de leur
recouvrement sur l'estuaire du Blavet54
Tableau 5 : Biomasses d'herbiers de zostères naines en fonction de leur recouvrement et des
secteurs d'étude61

1 Contexte et objectifs

La « Directive Cadre sur l'Eau » (2000/60/CE) a retenu les herbiers comme habitats devant être considérés pour évaluer la qualité des masses d'eau. Les herbiers de zostères sont également répertoriés par la convention OSPAR pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est, parmi la liste des espèces et habitats menacés et/ou en déclin (2004). Même si les herbiers sont considérés comme des habitats remarquables à fort intérêt patrimonial, il n'y a pas de mesure de protection particulière les concernant directement. Ainsi, les statuts de cette plante (régression dans son aire de répartition) et son rôle écologique (source de nourriture) donnent à ces herbiers une valeur patrimoniale forte sur le site d'étude.

Lorient Agglomération pilote un Atlas de la Biodiversité Intercommunale (ABI). Dans ce cadre, des zones d'inventaires écologiques prioritaires ont été définies en concertation avec les différentes communes. La cartographie des herbiers de zostères naines en fait partie.

Lorient Agglomération est opérateur Natura 2000 pour le site ZPS FR5310094 « Rade de Lorient » désigné au titre de la Directive Oiseaux. Sur la Rade de Lorient, les effectifs d'oiseaux d'eau hivernants dépassent certaines années le seuil de 20 000 individus en faisant une zone humide d'importance internationale selon le critère 5 de la convention Ramsar.

Les herbiers de zostères naines (plantes marines à fleurs) de la rade de Lorient constituent une source de nourriture essentielle d'oiseaux herbivores comme la Bernache cravant et le Canard siffleur durant la période internuptiale (Espèces de l'annexe II de la directive « Oiseaux »). Les Bernaches cravants (illustration de Bernadette Coléno ci-contre) viennent par milliers s'alimenter et se reposer sur



le site (3 400 individus observés le 21 novembre 2019), faisant de la Petite Mer de Gâvres un site d'importance internationale pour cette espèce (critère 6¹ - RAMSAR) et justifiant la désignation d'une partie du secteur d'étude en Natura 2000 - ZPS « Rade de Lorient »². En 10 ans, les effectifs

5

¹Une zone humide devrait être considérée comme un site d'importance internationale si elle abrite, habituellement, 1 % des individus d'une population d'une espèce ou sous-espèce d'oiseau d'eau.

² Expertise des populations d'oiseaux à l'échelle de la Rade de Lorient - Synthèse et analyse des connaissances existantes. Marché sous maîtrise d'ouvrage Lorient Agglomération, attribué à l'association Bretagne vivante pour les périodes 2015-2018 et 2019-2022. Analyse et rédaction : Jean David, Matthieu Fortin, Marine Leicher et Guillaume Gélinaud. http://radedelorient.n2000.fr/suivi_ecologique

de Bernaches hébergées en France sont passés de 36% à 70 % de la population mondiale, augmentant de fait la responsabilité de la France pour la conservation de cette espèce. La population mondiale est à ce jour plutôt stable. Cependant c'est un équilibre fragile. Les effectifs des Bernache cravant sont très liés à la ressource alimentaire en zostères disponibles. Dans les années 30, la réduction drastique des surfaces d'herbiers de zostères, suite à une épiphytie a entrainé un effondrement des effectifs de Bernaches cravant à l'échelle internationale (Cf. p4 du bilan de l'hivernage des Bernaches cravant en France pour l'hiver 2019-2020 réalisé par le Réseau National Bernaches / Wetlands International).



Bernache cravant en alimentation sur la Petite Mer de Gâvres © Yves Le Bail Bretagne Vivante Ainsi, pour évaluer la capacité trophique du site pour la Bernache cravant et le Canard siffleur, il convient d'une part de préciser la superficie de ces herbiers, mais aussi la biomasse épigée, au début de la saison d'hivernage, c'est à-dire en septembre ou début octobre.

L'objet de l'étude est la réalisation de la cartographie des herbiers de zostères naines (*Zostera noltei*), habitat à fort enjeux dans la Rade de Lorient. L'étude a été pilotée par la chargée de mission Natura 2000 de Lorient Agglomération avec l'appui de financier (pour l'animation) du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire et de l'Europe (FEADER). Lorient Agglomération a confié cette mission à TBM environnement.

Les suivis réalisés concernent 3 ensembles de vasières de la Rade de Lorient (Figure 1) :

- 1. Petite Mer de Gâvres,
- 2. Estuaire du Blavet (Belann, Le Plessis, Le Cosquer, Saint Serlin, Sterbouest, Pen Mané),
- 3. Centre Rade (Anse de Kernevel/Quelisoy, Anses du Loc'h, de Ti Douar et du Driasker).

Le présent rapport détaille les méthodes et moyens mis en œuvre pour la réalisation de la cartographie ainsi que l'estimation la biomasse. Il a donc pour but :

- 1) D'analyser les données historiques.
- 2) De mettre à jour la cartographie des herbiers de zostères naines sur quatre secteurs de la Rade de Lorient.
- 3) D'estimer la biomasse sur ces quatre secteurs.
- 4) De réaliser la bancarisation des données.



Secteur d'étude pour les herbiers de Zostère naine





Figure 1 : Localisation de la zone d'inventaires et de cartographie

2 Méthodologie pour la cartographie des herbiers de zostères naines

La méthodologie d'inventaire proposée est basée sur plusieurs documents de référence mais également sur les spécificités du site d'étude. La démarche est présentée au sein de ce document. Ces inventaires et cette cartographie ont pour but de :

- ✓ définir l'état actuel des herbiers de zostères naines des secteurs à l'étude,
- ✓ estimer la biomasse.

2.1 Analyses des données historiques.

Partant des caractéristiques connues du site, une recherche bibliographique, concernant les cartographies déjà réalisées, a été effectuée (Figure 2). Les informations actuellement disponibles sur les herbiers de zostères de la Rade de Lorient sont issues de plusieurs études :

- Cartographie des habitats de la Petite Mer de Gâvres (Euzenat, 2001).
- Cartographie du centre de la Rade Lorient (Le Roy et Chauvaud, 2001).
- Cartographie Quelisoy / Kernevel, centre rade et estuaire du Blavet (Collias, 2004).
- Cartographie de l'estuaire du Blavet (Chauvaud, 2006).
- Cartographie des herbiers de Quelisoy / Kernevel (2011 TBM).
- Campagne de terrain du CEVA (Ifremer, 2007).

2.1.1 Campagne de terrain du CEVA (Ifremer, 2007)

Les données issues de la couche SIG de l'IFREMER de 2007 ont été produites dans le cadre de deux campagnes terrain réalisées par le CEVA, une en 2005 et une en 2007. Il s'agit d'enveloppes de présence d'herbiers dessinés par photo-interprétation et levés GPS des limites supérieures des herbiers.

Nous ne savons pas le secteur d'étude sur lequel les inventaires ont portés ni la méthode d'inventaire. C'est pourquoi, il n'y a pas d'analyse comparative produite sur ces données.



Présence d'herbiers - données historiques





Figure 2 : Données historiques des herbiers de zostères naines

2.1.1 Cartographie des habitats de la Petite Mer de Gâvres (Euzenat, 2001).

La cartographie des habitats de la Petite Mer de Gâvres de 2001 a été réalisée avec le logiciel Geoimage permettant une télédétection orientée pixel puis par validation terrain de la classification.

Cela permet d'obtenir des cartographies très précises des secteurs étudiés puisque la précision est liée à la résolution de l'image support de la télédétection.

Un travail complémentaire a été menée en 2006 afin de vectoriser les résultats des données Geoimage en couche SIG. Cela nous permet de pouvoir aujourd'hui traiter les données de l'époque et de réaliser une analyse cartographique d'évolution.

En 2001, il avait été noté que les herbiers se développaient sur des sables envasés. L'herbier occupait 59 ha d'herbier dense et 7 ha d'herbier clairsemé.

En comparant cette cartographie avec celle produite en 2020 en ayant une approche différente de détourage par levé GPS sur le terrain, voici les évolutions que nous obtenons :

Evolution	Surface en ha
Apparition	80,67
Disparition	4,82
Stable	54,32
Total général	139,81

Nous pouvons donc noter une forte expansion des herbiers de Zostères naines.

La plupart des disparitions notées sont à nuancer du fait de la différence des méthodes de cartographies sauf pour la partie située entre l'ile Kerner et la terre où il semble y avoir une réelle disparition de l'herbier.



Evolution des herbiers de Zostère naine sur la petite mer de Gâvres



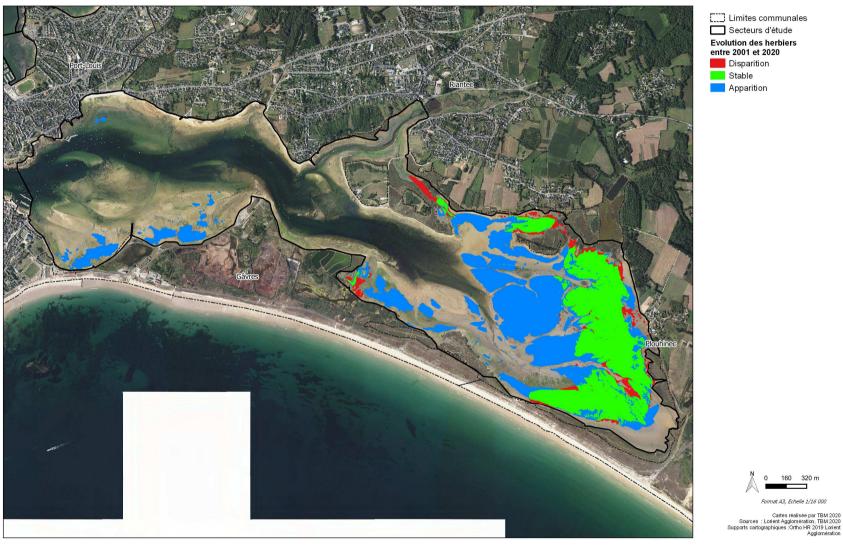


Figure 3 : Evolution des herbiers de Zostère naine sur la petite mer de Gâvres

2.1.2 Cartographie de l'estuaire du Blavet (Chauvaud, 2006).

La cartographie des habitats de l'estuaire du Blavet de 2006 a été réalisée avec le logiciel Geoimage permettant une télédétection orientée pixel puis par validation terrain de la classification. Enfin ces données ont été transformées en couches SIG afin de pouvoir réaliser des analyses cartographiques.

Cette méthode permet d'obtenir des cartographies très précises des secteurs étudiés puisque la précision est liée à la résolution de l'image support de la télédétection.

En 2006 c'est 14,2 ha qui ont été inventoriés. Il a été noté à l'époque que l'herbier semblait être en équilibre et sans concurrence avec les macroalgues.

La cartographie de 2020 n'a pas pu être réalisée sur l'ensemble du secteur d'étude du fait de la portance de certains secteurs de vase. Ainsi les résultats sont à nuancer.

Evolution	Surface en ha
Absence en 2006, Présence	140,57
indéterminée en 2020	140,57
Présence en 2006, Présence	4,77
indéterminée en 2020	1,77
Apparition	4,78
Disparition	8,15
Stable	1,27
Total général	159,55



Evolution des herbiers de Zostère naine sur le secteur du Blavet





Figure 4 : Evolution des herbiers de Zostère naine sur le secteur du Blavet

2.1.3 Cartographie du centre de la Rade Lorient

Plusieurs études ont été menés sur le secteur centre de la Rade de Lorient :

- Cartographie du centre de la Rade Lorient (Le Roy et Chauvaud, 2001).
- Cartographie Quelisoy / Kernevel, centre rade et estuaire du Blavet (Collias, 2004).
- Cartographie des herbiers de Quelisoy / Kernevel (2011 TBM).

La cartographie des habitats de la Rade de Lorient de 2001 a été réalisée avec le logiciel Geoimage permettant une télédétection orientée pixel puis par validation terrain de la classification.

Cela permet d'obtenir des cartographies très précises des secteurs étudiés puisque la précision est liée à la résolution de l'image support de la télédétection (Résolution de 2 m, Orhtophoto de Juillet 2000 de l'IGN).

Toutefois les données sont restées au format Geoimage, nous ne pouvons donc pas réaliser d'analyse cartographique sur cette zone.

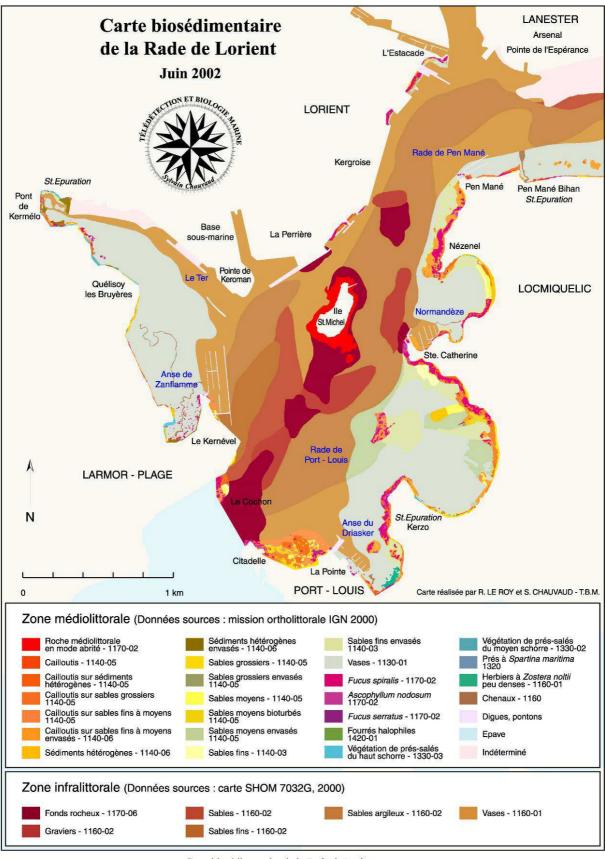
L'étude couvrait les secteurs de :

- Anse de Driasker,
- Anse du Loch,
- Ty douar,
- Quelisoy/Kernevel.

L'herbier à *Zostera noltii*, peu dense, se développait sur des sables envasés et couvrait 0,6 ha. Il se situe dans le fond de l'anse de Driasker.

Nous pouvons noter qu'en 2020 cet herbier a entièrement disparu. Cela peut peut-être s'expliquer par les travaux d'aménagement du port qui a eu lieu sans pour autant en avoir la certitude.

Sur l'anse du Loch, Ty Douar, Quelisoy/Kernevel, il n'y a pas eu d'herbiers de Zostère naine de cartographié lors de cette étude.



Carte biosédimentaire de la Rade de Lorient.

Figure 5 : Cartographie biosédimentaire de la zone intertidale de la Rade de Lorient (Juin 2002)

TBM environnement –Herbiers de zostères naines – Lorient Agglomération

En 2011, une étude a été menée sur le secteur de Quelisoy/ Kernevel. Le site avait à l'époque été prospecté à pied avec des levés GPS et de la photo-interprétation pour obtenir des délimitations d'herbiers. Les conclusions de cette étude mettaient en évidence l'aspect fortement dégradé de ces herbiers du fait des pressions anthropiques présentes sur le secteur (macroalgues principalement).

Taux de couverture	Surface ha
Herbiers couv. > 50%	0.0114
Herbiers couv. 25 %	0.2089
Herbiers couv. 10 %	0.4616
Herbiers couv. 5 %	0.8412
Herbiers couv. 1 %	0.0073
Total	1.53

En 2020, ce secteur a été très difficile à prospecter du fait de la portance de la vase mais aussi à cause de la très forte présence d'algues vertes. Ce problème avait déjà été rencontré à l'époque mais dans des proportions plus faibles. En effet, « Certains secteurs comme le fond de l'anse au sud-ouest du port de Kernével n'ont pu être parcourus, la vase étant trop fluide pour s'engager sans risque. Cependant, ceci n'apporte a priori pas de biais à l'inventaire. En effet, les herbiers à Zostera noltii ne se développent pas sur ces vases fluides. De plus, ces secteurs sont presque entièrement recouverts par une matte d'algues vertes (ulves et entéromorphes) » extrait du rapport « Délimitation et cartographie de l'herbier à zostères naines – Zostera noltii, Secteur de Kernével » de TBM 2011.

Cartographie de l'herbier à zostères naines - Zostera noltii

Secteur de Kernével - Commune de Larmor-Plage



Figure 6 : Cartographie de l'herbier à Zostères naines – secteur de Kernevel (Juin 2011)

2.2 Analyses des données obtenues par télédétection de Lorient Agglomération

La télédétection réalisée par Lorient Agglomération se base sur des Orthophotoplans vraies couleurs (RVB) et infrarouge (IR) réalisées entre juillet et septembre 2019 par l'IGN avec une résolution de 20 cm. Cette période correspond au développement maximal de l'herbier de zostères naines.

Dans le cadre d'études sur les habitats marins, il est nécessaire d'apporter une attention à la période de réalisation des campagnes de prise de photographies afin de tenir compte des coefficients et des horaires de marées. L'idéal est de réaliser ces campagnes lors de grandes marées aux horaires où la marée est à l'étale de basse mer. Ces critères permettent de réduire au maximum le biais d'interprétation sur les zones recouvertes en eau.

Malheureusement lors de la campagne 2019, ces critères non pas été pris en compte car la commande avait pour objectif premier de répondre aux attentes règlementaires concernant la cartographie des réseaux et autres usages liée au territoire terrestre à l'échelle départementale et non à une demande spécifique sur la côte.

Cela entraine, sur certains secteurs de l'étude, une incapacité de télédétection car des zones pouvant avoir une présence d'herbier à zostères naines sont recouvertes en eau (Figure 7). La difficulté persiste pour l'analyse par photo-interprétation.

En télédétection, deux approches sont possibles, soit « orientée objet » (Figure 8) soit « orientée pixel » (Figure 9). Le Tableau 1 indique les avantages et inconvénients/limites de chaque méthode.

Tableau 1 : Avantages et inconvénients/limites de la méthode orientée objet et celle orientée pixel

Méthode « orientée objet »	Méthode « orientée pixel »	
Avantages		
Evite l'effet de pixellisation/émiettement en créant des	Pas de biais opérateur pour l'attribution des	
polygones homogènes	échantillons	
Fait ressortir les objets ayant une signature spécifique.	Définition des classes après traitement par photo-	
Exemple : toiture, piscine,	interprétation	
Inconvénients/limites		
Biais opérateur lors de la définition des échantillons	Pas d'objet homogène mais valeur définie au pixel.	
	Travail post traitement pour réaliser une conversion en	
	données vecteurs et homogénéiser en polygone	
Difficulté de réaliser des échantillons précis si objet		
non clairement identifiable		



Orthophoto de 2019, Herbiers de zostères à moitié recouvert par la marée

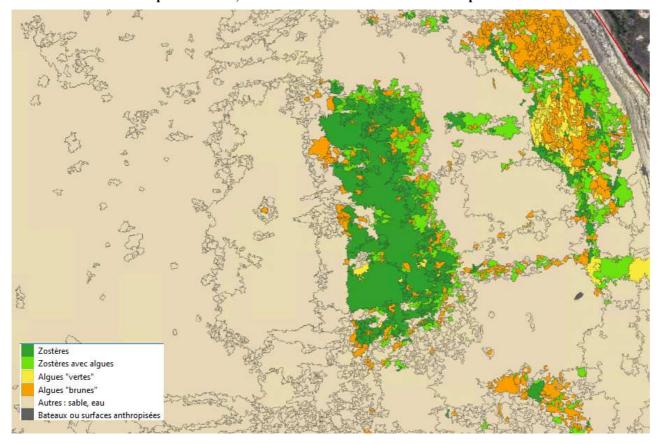


Figure 7 : Problématique des marées et recouvrement de l'eau sur des secteurs d'études



Figure 8 : Exemple de télédétection orientée objet

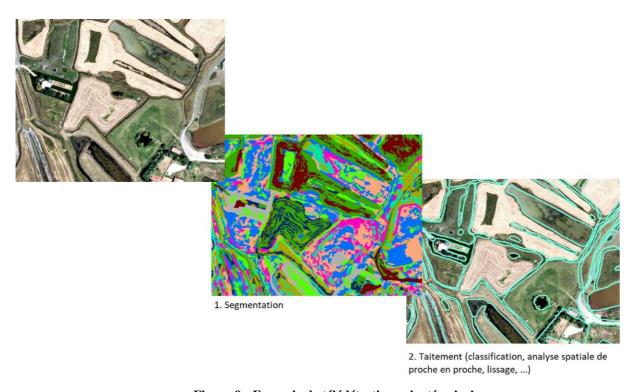


Figure 9 : Exemple de télédétection orientée pixel

Lorient Agglomération a fait le choix d'utiliser la méthode « orientée objet ». La limite principale de la méthode, sur la thématique étudiée et les secteurs d'étude, a été l'identification des échantillons avec un recouvrement maximal d'herbiers. Cette difficulté a été amplifiée par la présence de macroalgues (algues vertes principalement) souvent en recouvrement sur les herbiers.

Suite à ce constat, six classes ont été produites (Figure 10 et Figure 11) :

Classe 1 : zostères

Classe 2 : zostères avec algues (grande proportion supposée)

Classe 3: algues « vertes »

Classe 4: algues « brunes »

Classe 5 : sable, vase, eau

Classe 6 : bateaux ou surfaces anthropisées blanches



Figure 10 : Résultat de la segmentation sur la Petite Mer de Gâvres



Figure 11 : Résultat de la classification de la petite mer de Gâvres

L'analyse bureau de ces données par TBM environnement montre une segmentation trop importante rendant difficile l'utilisation de ces données pour une cartographie terrain. En effet, la segmentation obtient de très nombreux micro-polygones perdant l'intérêt de l'approche orientée objet afin d'obtenir des polygones homogènes.

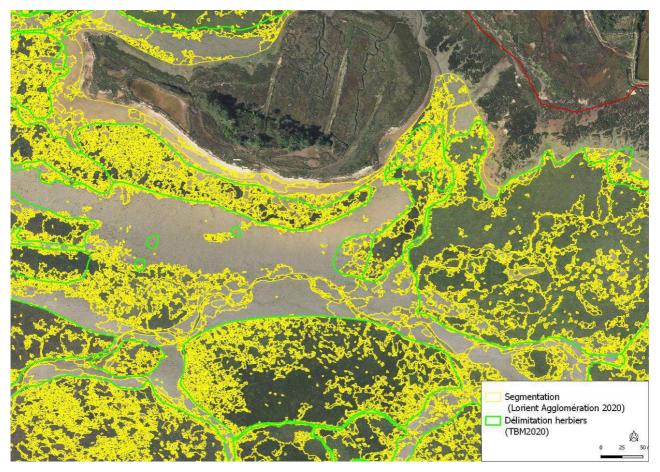


Figure 12 : Zoom sur la segmentation en Petite Mer de Gâvres (zoom au 1/1000 à l'écran du logiciel SIG) pour l'équivalent de 6 polygones d'herbiers identifiables par photo-interprétation

Il aurait fallu réaliser des traitements à posteriori afin d'homogénéiser la donnée et perdre l'effet pixellisation de la segmentation trop fine. Ces traitements sont lourds et demandent des grosses capacités de stockage et de traitement dont ne dispose pas TBM environnement.

En l'état, il n'était pas possible pour TBM environnement d'extraire des enveloppes de présence d'herbiers homogènes pour la caractérisation sur le terrain.

La donnée de pré-cartographie par télédétection a donc été utilisée pour de l'affichage lors des prospections terrains via des dalles papiers afin d'apporter une aide à la localisation et à la comparaison de la réalité terrain. Cela a permis sur le terrain de vérifier les limites obtenues par télédétection, de prendre des points de GPS et des photos géolocalisés si besoin et de caractériser les enveloppes des herbiers.

2.3 Méthodologie

2.3.1 Stratégie générale

Pour la phase terrain, nous nous sommes basés sur le travail de pré-cartographie par analyse d'images réalisé par Lorient Agglomération (Figure 11). En effet, à partir des orthophotographies aériennes (infrarouge et couleurs vraies - précision à 20 cm) prises entre juillet et septembre 2019 (période de développement maximal de l'herbier), Lorient Agglomération a réalisé un premier travail de délimitation de l'herbier par télédétection (Figure 13, Figure 14 et Figure 15). C'est à partir de ces éléments surfaciques que nous avons préparé notre plan d'échantillonnage en vue de la phase de vérité terrain.

La zone de Quelisoy était très fortement recouverte par les algues n'a pas été traitée par télédétection (figure 10) pour ce secteur les données historiques ont été utilisée pour caler le plan d'échantillonnage.

Les deux objectifs à atteindre sont : la vérification des limites des herbiers et l'estimation de la biomasse.



Herbiers de zostères par télédétection sur la petite mer de Gâvres





Figure 13 : Pré localisation provisoire des herbiers de zostères naines par télédétection de la Petite Mer de Gâvres



Herbiers de Zostère naine par télédétection secteur centre de la rade de Lorient





Figure 14 : Pré localisation provisoire des herbiers de zostères naines par télédétection de la rade de Lorient



Herbiers de Zostère naine par télédétection sur le secteur du Blavet





Figure 15 : Pré localisation provisoire des herbiers de zostères naines par télédétection de l'estuaire du Blavet

2.3.2 Contour des herbiers et pourcentage de recouvrement

2.3.2.1 Prospections à pied

Les campagnes de terrain se sont déroulées du 15 au 18 septembre 2020.

Pour le terrain, des dalles au 1/2 500ième ont été utilisées. Le nombre de relevés est obligatoirement élevé si l'on veut réaliser une carte fiable. Toutes les observations ont été localisées au moyen d'un GPS à main et de photographies avec localisations GPS (Figure 16, Figure 17, Figure 18).

En fonction des caractéristiques des sites (surface des herbiers, accessibilité, etc.), tous les secteurs de la zone d'étude n'ont pas pu être étudiés. Pour le secteur de la Petite Mer de Gâvres, l'ensemble de la zone était portante et les prospections ont été réalisables dans de bonnes conditions. Pour le secteur Centre Rade, hormis la vasière de Quelisoy (vasière située la plus ouest), qui est dominée par des secteurs non portants et à cause de la forte présence d'algues vertes, le reste des sites a pu être prospecté à pied bien que certains n'aient pas été très portants. Pour le secteur de l'estuaire du Blavet, les vasières situées au nord (vasières du Plessis et du Cosquer) ont pu être prospectées à pied même si des zones n'étaient pas très portantes. Les vasières localisées au sud de l'estuaire du Blavet étaient plus hétérogènes et la partie la plus intérieure était dominée par des secteurs non portants (vasière de Saint-Sterlin).

Ainsi, lors de ces inventaires, nous avons essayé de tendre vers l'exhaustivité. En effet, certains secteurs à l'étude concernent des vasières molles « non portantes », ce qui a rendu les vérifications *in situ* impossibles. Des observations à distance ont par conséquent été réalisées sur ces secteurs.



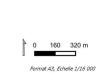
Prospection sur la petite mer de Gâvres

Cartographie des herbiers de Zostère naine - Lorient Agglomération









Cartes réalisée par TBM 2020 Sources : Lorient Agglomération, TBM 2020 Supports cartographiques :Ortho HR 2019 Lorient Agglomération

Figure 16 : Localisation des relevés GPS sur le site de la Petite Mer de Gâvres



Prospections secteur centre de la rade de Lorient







format A3, Echelle 1/11 000

Cartes realise par TBM 2020

Sources : Lorient Aggiomeration. TBM 2020

Supports cartographiques : Ortho HR 2019 Lorient Aggiomeration.

Figure 17 : Localisation des relevés GPS sur le secteur Centre Rade



Prospection sur le secteur du Blavet





Figure 18 : Localisation des relevés GPS sur le site de l'estuaires du Blavet

Les vérités terrain ont permis de confirmer les contours de l'herbier, caractériser sa structure et sa fragmentation.

2.3.2.2 Finalisation de la cartographie

Conception des bases de données

La conception des bases de données s'est faite en concertation entre TBM environnement et Lorient Agglomération et conformément au décision prise en réunion de démarrage.

Il a été décidé de s'appuyer sur le Modèle de formats de données « habitats marins » de l'OFB afin que les données de cette étude soient conformes au cahier des charges de la cartographie des habitats marins (année 2021) du Document d'Objectifs (en cours de révision) du site Natura 2000 « Massif dunaire Gâvres-Quiberon et zones humides associées » (Consultation en cours - maîtrise d'ouvrage : Office Français pour la Biodiversité (OFB) – Antenne Atlantique). Validation OFB antenne atlantique.

Il a été décidé d'enrichir cette base avec des champs propres à Lorient Agglomération afin que les données puissent être réutilisées dans le cadre de l'atlas de la biodiversité.

Enfin des champs spécifiques à la thématique des herbiers ont été ajoutés afin d'avoir le maximum d'information pertinente à cette problématique.

Le dictionnaire d'attribut est disponible en annexe.

Retour Terrain (Numérisation et remplissage de la base de données)

Suite aux prospections pédestres, un travail de numérisation a été effectué en croisant les levés GPS, les notes prises sur dalles papiers et photo-interprétation afin d'être le plus précis et complet pour l'ensemble des éléments (délimitation et base de données).

2.3.3 Estimation de la biomasse

Les sites prospectés

Pour l'estimation de la biomasse, nous avons proposé un plan d'échantillonnage à la suite de l'approche surfacique. Cette proposition a été validée par Lorient Agglomération. Ce plan d'échantillonnage a, dans un premier temps, permis de définir les secteurs à étudier et, dans un deuxième temps, permis le placement des cadrats en fonction des différentes classes de densités. La définition de ces secteurs s'est faite à partir du travail surfacique réalisé en amont de ces inventaires spécifiques pour obtenir des informations sur la biomasse.

Ainsi, les différents secteurs d'étude n'ont pu subir la même pression d'échantillonnage. En effet, à la suite de la phase de vérités terrain, plusieurs secteurs n'ont pu être échantillonnés à l'aide de cadrats (sous peine de s'enfoncer lorsque nous étions en position statique). C'est pourquoi :

- seuls deux secteurs ont pu être échantillonnés à l'aide de cadrats : Petite Mer de Gâvres et Anse du Loc'h,
- un secteur à fait l'objet d'un échantillonnage concernant la biomasse en algues vertes : Vasière de Quelisoy.

Période de relevés et effort d'échantillonnage

Le **secteur de la Petite Mer de Gâvres**, qui présente le plus fort enjeu (effectif d'oiseaux, surface d'herbiers), a été suivi le 01 octobre 2020 avec la réalisation de 84 cadrats (Figure 19). Ces cadrats ont été répartis en fonction des classes de densité en herbiers.

Un second secteur, **l'anse du Loch**, a été étudié le 06 octobre 2020 avec la réalisation de 25 cadrats (Figure 21). Les cadrats ont été positionnés en fonction des classes de densité mais également avec la prise en compte de la présence d'algues (Figure 21).



Cadrats sur la petite mer de Gâvres

TBM



Figure 19 : Localisation des cadrats réalisés sur le site de la Petite Mer de Gâvres



Cadrats secteur centre de la rade de Lorient



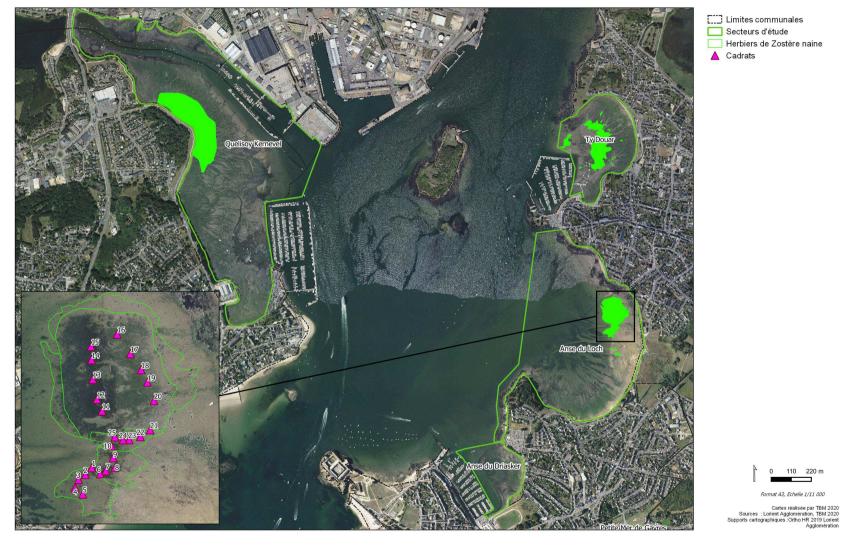


Figure 20 : Localisation des cadrats réalisés sur le site de l'anse du Loch



Figure 21 : Photographies des algues vertes et rouges sur le site de l'anse du Loch

Enfin, sur la vasière de Quelisoy, 10 cadrats ont été étudiés le 21 octobre 2020 afin d'y estimer seulement les biomasses en algues vertes (Figure 22). En effet, sur ce secteur des recouvrements importants ont pu être observés (Figure 23) et l'absence de zostère naine est confirmée sur cette zone de cadrats. Le secteur où des zostères naines sont observées ne peut pas être suivi avec des cadrats car non portant. L'objectif de ces cadrats est bien d'estimer la biomasse en algues vertes de cette vasière



Cadrats sur les algues sur le secteur de Quelisoy Kernevel en centre de la Rade de Lorient





Figure 22 : Localisation des cadrats biomasse d'algues vertes réalisés sur le site de Quelisoy



Figure 23 : Cadrat pour l'estimation de la biomasse d'algues vertes sur la vasière de Quelisoy

Protocole d'estimation de la biomasse d'herbier de zostères naines

Conformément au protocole d'Ifremer (2013, 2014, 2018), un cadrat de 0,25 m² (50 X 50 cm) a été utilisé. Sur chaque cadrat, les opérations suivantes ont été réalisées :

- Photographie couvrant 0,25 m² a été prise à la verticale et plein cadre **avant** prélèvement des éventuelles macroalgues.



Figure 24 : Exemple de quadrat avec des macroalgues

- Estimation du taux de recouvrement par les algues.
- Prélèvement des algues, tri par couleur (rouge/verte/brune) en vue d'une estimation de la biomasse au laboratoire. Dans les cas où les macroalgues étaient très abondantes et réparties de façon homogène sur l'herbier, des prélèvements seulement sur quelques cadrats ont été effectués. On a indiqué, sur la feuille terrain : prélèvement de macroalgues ou non.
- Photographie couvrant 0,25 m² a été prise à la verticale et plein cadre **après** prélèvement des éventuelles macroalgues.



Figure 25 : Exemple de cadrat

- Estimation visuelle du % de recouvrement d'herbiers. Cette estimation visuelle est absolument nécessaire. En effet, dans certains cas (présence d'eau sur l'herbier, forte abondance des macroalgues dont le ramassage induit un enfouissement des feuilles), le traitement numérique de la photographie donne une vision très faussée du taux de recouvrement. Dans ce cas, la valeur de recouvrement estimée sur le terrain a été retenue.

Pour la réalisation de ces inventaires, 1 plaque en formica ou une feuille pour écriture en milieu humide permettant de noter les observations sur le terrain a été utilisé avec les informations suivantes :

Γ	Fiche stationnel Zostera noltei							
l	Station:							
l	Date : Agents :							
	Code point	Recouvrement estimé (%)	Ma V	cro-alg	ues B	Prél macro- algues	Observations	
l	A1							
l	B1							
l	C1							
l	D1							
l	E1							
l	A2							
L	B2							

2.4 Laboratoire

2.3.1 Taux de recouvrement

Une fois au laboratoire, les fichiers photo (clichés sans macroalgues) ont été renommés par leur code de point : code station (initiales de la station) – année – lettre – chiffre.

Pour les classes extrêmes (0 et 100%), l'estimation visuelle sur le terrain a suffi.

Pour les autres classes de recouvrement, l'estimation faite sur le terrain (valeur médiane d'une classe de recouvrement) a été validée en utilisant un logiciel comme le logiciel Image J (Figure 26). Ces analyses ultérieures ont permis d'estimer les taux de recouvrement selon les 6 classes de recouvrement :

Classe de taux de recouvrement (%)	0	1-25	26-50	51-75	76-99	100
Valeur	0	0,125	0,375	0,625	0,875	1

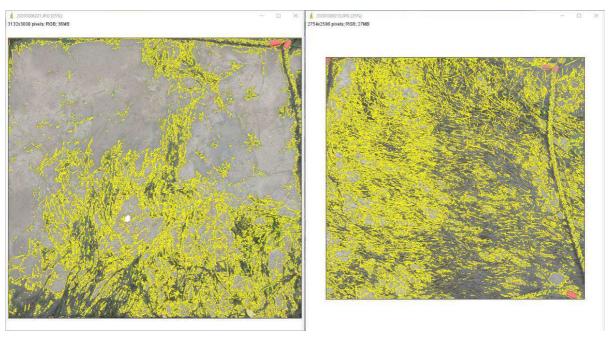


Figure 26: Exemples d'analyse avec le logiciel IMAGE J

Ensuite, l'estimation de la biomasse a été calculée en utilisant la relation :

Biomasse épigée = 0,6508 X recouvrement (Auby et al. 2013)

Cette relation, entre taux de recouvrement et biomasse épigée par point, a été déterminée dans le cadre des travaux d'Auby et al. (2013). Ces travaux ont concernés des échantillonnages réalisés en septembre 2011 sur 4 sites de la façade atlantique. Cette opération a été effectuée afin de ne pas perdre le bénéfice des résultats des suivis DCE entrepris depuis 2007. Cette estimation permet de gagner du temps en laboratoire et surtout aucun prélèvement destructif n'est nécessaire sur cet habitat à fort enjeux.

2.3.2 Macroalgues

Les fichiers photo (clichés avec macroalgues), quand ils existaient, ont été renommés par leur code de point : « M » - code station (initiales de la station) – année – lettre – chiffre.

Les échantillons d'algues ont été congelés à -20° C, puis dès que possible, ils ont été triés en distinguant algues vertes, rouges et brunes (si non réalisé sur le terrain) et la biomasse sèche (séchage des échantillons à l'étuve (48 h minimum à 60° C) et la biomasse sèche sans cendre (biomasse sèche - cendres, après 4 h à 450° C) ont été calculées.

3 Résultats – emprise des herbiers de zostères naines (Zostera noltei) à l'échelle de la Rade de Lorient

3.1 Petite Mer de Gâvres

La Figure 28 illustre les herbiers de zostères naines observés et la Figure 29 illustre la répartition de ces herbiers de zostères naines en fonction de leur taux de recouvrement. Le Tableau 2 indique les surfaces et les pourcentages pour chaque classe. Un peu plus de 135 ha d'herbiers de zostères naines ont été cartographiés sur le site de la Petite Mer de Gâvres. Les taux de recouvrement sont assez importants puisque les taux de 50 -75 % et 75 – 100% représente presque 80 % de la surface totale en herbiers. De très faibles zones d'algues vertes et encore moins d'algues rouges étaient présentes (Figure 30).

Tableau 2 : Surfaces et pourcentages d'herbiers de zostères naines en fonction de leur recouvrement sur le site de Petite mer de Gâvres

Pourcentages de recouvrement	Surface en ha	Pourcentages de la surface totale
0-5 %	1,5	1,1%
5-25 %	5,8	4,3%
25-50 %	20,0	14,8%
50-75 %	42,2	31,2%
75-100 %	65,8	48,7%
Total	135,2	100%



Figure 27 : Illustrations d'herbiers de zostères naines sur la Petite Mer de Gâvres



Présence d'herbiers de Zostère naine sur la petite mer de Gâvres

TBM

Cartographie des herbiers de Zostère naine - Lorient Agglomération



Limites communales
Secteurs d'étude
Présence d'herbiers de Zostère naine



Format A3, Echelle 1/16 000

Cartes réalisée par TBM 2020 Sources : Lorient Agglomération, TBM 2020 Supports cartographiques :Ortho HR 2019 Lorient Agglomération

Figure 28 : Herbiers de zostères naines sur le site de la Petite Mer de Gâvres en septembre 2020



Taux de recouvrement d'herbiers de Zostère naine sur la petite mer de Gâvres





Figure 29 : Herbiers de zostères naines dans la Petite Mer de Gâvres en fonction des taux de recouvrement



Taux de recouvrement des algues sur la petite mer de Gâvres

TBM

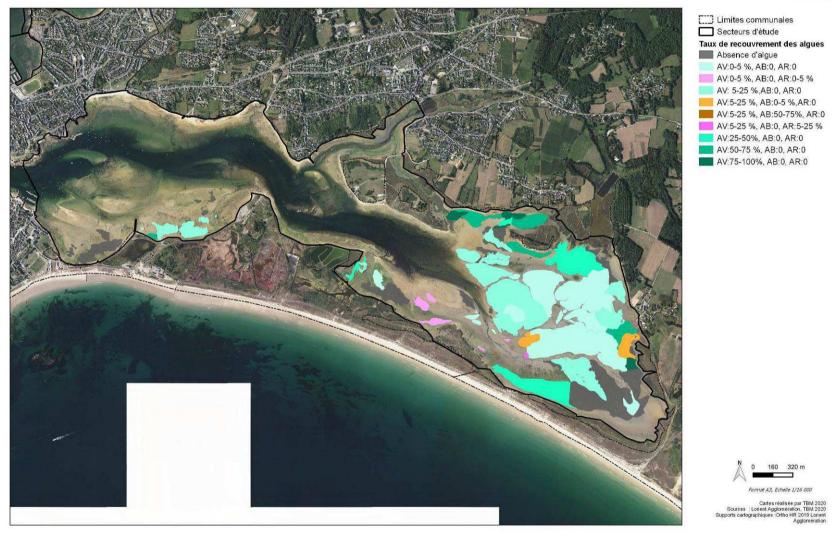


Figure 30 : Pourcentages de recouvrement en macroalgues (AV = algues vertes, AB = algues brunes, AR = algues rouges sur le site de la Petite Mer de Gâvres)

3.2 Centre Rade

La Figure 31 illustre quelques vasières du site Centre rade. Hormis la vasière de Quelisoy (vasière située la plus ouest), qui est dominée par des secteurs non portants, le reste des sites du Centre Rade a pu être prospecté à pied bien que certains n'aient pas été très portants (Figure 32).

La Figure 33 illustre les herbiers de zostères naines observés et la Figure 34 illustre la répartition de ces herbiers de zostères naines en fonction de leur taux de recouvrement.

Le Tableau 2 indique les surfaces et les pourcentages pour chaque classe. La surface en herbiers de zostères naines dans le Centre Rade est de 9,58 ha. La vasière de Quelisoy présente des taux de recouvrement assez faibles (0 – 25%) mais possède la plus grande surface de ce secteur (5,55 ha). Les anses de Ty Douar et du Loch ont des surfaces en herbiers très proches voisines de 2 ha. L'anse de Ty Douar est dominée par des taux de recouvrement compris entre 50 et 75 % alors que l'anse du Loch est représentée par majoritairement des pourcentages compris entre 75 et 100 %. Des zones de macroalgues faibles à moyens (quasi exclusivement des algues vertes) sont présentes à l'est du Centre Rade alors que la vasière située à l'ouest, la vasière de Quelisoy, a des recouvrements importants en algues vertes (Figure 35). L'anse de Ty Douar possède également de

Tableau 3 : Surfaces et pourcentages d'herbiers de zostères naines en fonction de leur recouvrement sur le secteur Centre Rade et par sous-secteurs

belles surfaces en macroalgues (algues vertes principalement).

Pourcentages de recouvrement	Surface en ha	Pourcentages de la surface totale
0-25 %	5,92	61,8%
25-50 %	0,21	2,2%
50-75 %	2,11	22,0%
75-100 %	1,34	14,0%
Total	9,58	100%

Secteurs	Pourcentages de recouvrement	Surface en ha
Anse du Loch	Total	2,05
	0-25%	0,37
	25-50%	0,15
	50-75%	0,18
	75-100%	1,34
Quelisoy Kernevel	0-25%	5,55
Ty Douar	Total	1,98
	25-50%	0,06
	50-75%	1,93

Anse du Loch



Anse de Ty Douar



Vasière de Quelisoy



Figure 31 : Illustrations de quelques vasières secteur Centre Rade



Prospections secteur centre de la rade de Lorient





Figure 32 : Bilan des prospections sur le secteur Centre Rade



Présence d'herbier de Zostère naine en secteur centre de la rade de Lorient





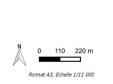


Figure 33 : Herbiers de zostères naines sur le secteur Centre Rade



Taux de recouvrement d'herbier de Zostère naine en secteur centre de la rade de Lorient





Figure 34 : Taux de recouvrement des herbiers de zostères naines sur le secteur Centre Rade



Taux de recouvrement des algues sur les cadrats du secteur de Quelisoy Kernevel en cente Rade de Lorient



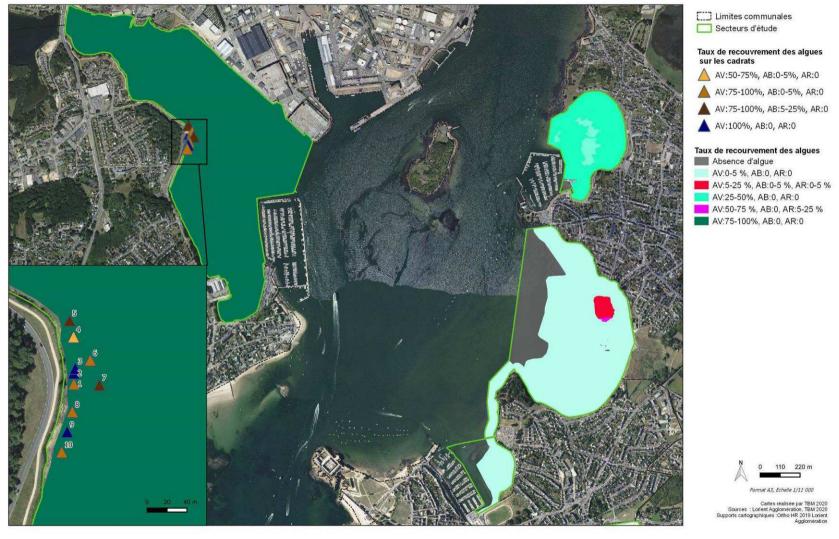


Figure 35: Pourcentages de recouvrement en macroalgues (AV = algues vertes, AB = algues brunes, AR = algues rouges) sur le secteur Centre Rade

3.3 Estuaire du Blavet

La Figure 36 illustre quelques vasières du site de l'estuaire du Blavet. Les vasières situées au nord de l'estuaire du Blavet (vasières du Plessis et du Cosquer) ont pu être prospectées à pied même si des zones n'étaient pas très portantes (Figure 37). Les vasières localisées au sud de l'estuaire du Blavet étaient plus hétérogènes et la partie la plus intérieure était dominée par des secteurs non portants (vasière de Saint-Sterlin). La Figure 38 illustre les herbiers de zostères naines observés et la Figure 39 illustre la répartition de ces herbiers de zostères naines en fonction de leur taux de recouvrement. Le Tableau 4 indique les surfaces et les pourcentages pour chaque classe. Une surface totale en zostères naines de 6,05 ha a été inventoriée sur l'estuaire du Blavet. Les taux de recouvrement sont hétérogènes car toutes les classes ont été observées et aucune tendance spatiale n'est mise en évidence. Les taux de recouvrement en macroalgues sont assez faibles (valeurs inférieures à 25 %) sur le secteur de l'estuaire du Blavet (Figure 40). Seules quelques petites zones avec des pourcentages compris entre 25 et 50 % sont observées sur la vasière située sur Locmiquélic (vasière de Sterbouest Pen Mané).

Tableau 4 : Surfaces et pourcentages d'herbiers de zostères naines en fonction de leur recouvrement sur l'estuaire du Blavet

Pourcentages de recouvrement	Surface en ha	Pourcentages de la surface totale
0-25 %	1,67	27,6%
25-50 %	0,89	14,7%
50-75 %	1,68	27,7%
75-100 %	1,81	30,0%
Total	6,05	100%

Secteurs	Pourcentages de recouvrement	Surface en ha
Le Cosquer	Total 50-75% 75-100% Total 0-25%	0,57
	50-75%	0,04
	75-100%	0,53
Le Plessis	Total	0,40
	0-25%	0,09
	50-75%	0,10
	75-100%	0,22
Saint Sterlin	Total	3,76
	0-25%	1,25

TBM environnement –Herbiers de zostères naines – Lorient Agglomération

	25-50%	0,81
	50-75%	1,03
	75-100%	0,67
Sterbouest Pen Mané	Total	1,33
	0-25%	0,33
	25-50%	0,08
	50-75%	0,52
	75-100%	0,40

Le Plessis



Figure 36 : Illustrations de quelques vasières de l'estuaire du Blavet



Prospection sur le secteur du Blavet





Figure 37 : Bilan des prospections sur le site de l'estuaire du Blavet



Présence d'herbiers de Zostère naine sur le secteur du Blavet





Figure 38 : Herbiers de zostères naines sur le site de l'estuaire du Blavet



Taux de recouvrement d'herbiers de Zostère naine sur le secteur du Blavet





Figure 39 : Herbiers de zostères naines de l'estuaire du Blavet en fonction des taux de recouvrement



Taux de recouvrement des algues sur le secteur du Blavet



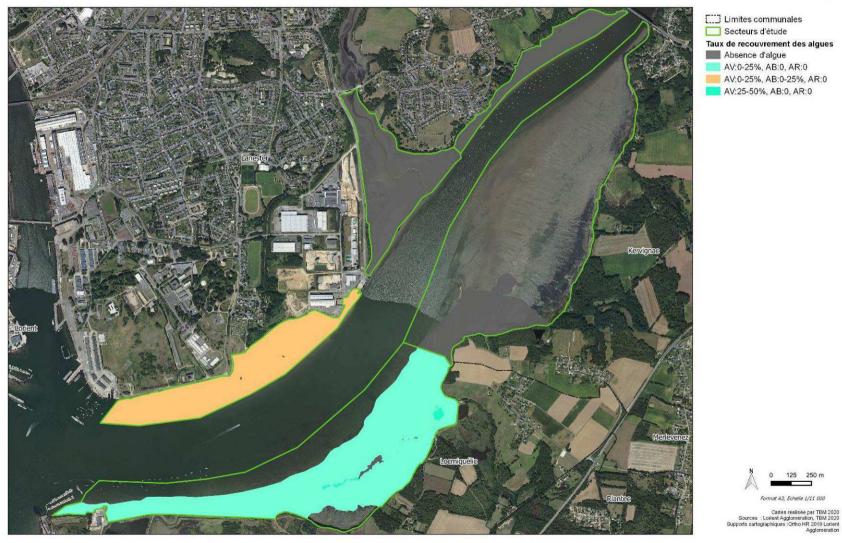


Figure 40: Pourcentages de recouvrement en en macroalgues (AV = algues vertes, AB = algues brunes, AR = algues rouges sur le site de l'estuaires du Blavet)

4 Résultats Estimation de la biomasse d'herbiers de zostères naines (Zostera noltei)

Les Figure 41, Figure 42, Figure 43 et Figure 44 illustrent les taux de recouvrement dans les cadrats en herbiers pour respectivement le site de la Petite Mer de Gâvres et l'anse du Loch ainsi que les biomasses associés.

Le Tableau 5 indique les estimations des biomasses totales en herbiers de zostères naines disponibles sur les trois secteurs d'études. Pour ce calcul, nous avons utilisé les surfaces par classes de recouvrement et nous avons attribué pour chaque classe de recouvrement une biomasse épigée en g.m² de poids sec utilisant la formule de calcul de biomasse en prenant pour chaque classe un recouvrement moyen (0-5% = 2,5 %, 5-25% = 12,5 %, etc.). Ainsi, ces chiffres sont une première estimation de la biomasse disponible. Sur le site de la **petite mer de Gâvres 60 012 kg PS** (Poids sec) sont disponibles alors que sur les **deux autres secteurs** les biomasses sont très inférieures et de l'ordre de 2 000 kg PS chacun. Sur l'ensemble des sites, un total de 64 233 kg PS est calculé.

Tableau 5 : Biomasses d'herbiers de zostères naines en fonction de leur recouvrement et des secteurs d'étude

Petite mer de Gâvres	Pourcentages de recouvrement	Surface en ha	Biomasse épigée (g.m² PS)	Biomasse totale (kg PS)
	0-5 %	1,5	1,627	24,40
	5-25 %	5,8	8,135	471,83
	25-50 %	20	24,405	4881,00
	50-75 %	42,2	40,675	17 164,80
	75-100 %	65,8	56,945	37 469,80
			TOTAL Biomasse	60 012 kg PS
Centre Rade	Pourcentages de recouvrement	Surface en ha	Biomasse épigée (g.m² PS)	Biomasse totale (kg PS)
	0-25 %	5,92	8,135	481,59
	25-50 %	0,21	24,405	51,25
	50-75 %	2,11	40,675	858,24
	75-100 %	1,34	56,945	763,06
			TOTAL Biomasse	2 154 kg PS
Estuaire du Blavet	Pourcentages de recouvrement	Surface en ha	Biomasse épigée (g.m² PS)	Biomasse totale (kg PS)
	0-25 %	1,67	8,135	135,85
	25-50 %	0,89	24,405	217,20
	50-75 %	1,68	40,675	683,34
	75-100 %	1,81	56,945	1 030,70
			TOTAL Biomasse	2 067 kg PS



Taux de recourvement des herbiers de Zostère naine - Cadrats sur la petite mer de Gâvres





Figure 41 : Taux de recouvrement en herbiers sur les cadrats de la Petite Mer de Gâvres



Taux de recouvrement des herbiers de zostère naine - Cadrats en secteur centre de la rade de Lorient





Figure 42: Taux de recouvrement en herbiers sur les cadrats de l'anse du Loch



Biomasse des herbiers de Zostère naine - Cadrats sur la petite mer de Gâvres





Figure 43 : Biomasses en zostère naine en g.m² sur les cadrats de la Petite Mer de Gâvres



Biomasse des herbiers de zostère naine - Cadrats en secteur centre de la rade de Lorient





Figure 44 : Biomasses en algues vertes en g.m² sur les cadrats de l'anse du Loch

5 Résultats Estimation de la biomasse des algues vertes sur la vasière de Quelisoy

Les analyses sur les biomasses obtenues dans les 10 cadrats réalisés sur la vasière de Quelisoy indiquent une biomasse moyenne de 570,6 g.m² de poids sec. Les valeurs oscillent entre 306 et 1035 g.m² de poids sec. Si on extrapole à l'ensemble de la vasière qui fait 48,3 ha, une biomasse de 275,6 tonnes de poids sec est calculée. On peut signaler que les épaisseurs en algues vertes sur les 10 cadrats varient de 2 à 6 cm.

6 Conclusions

Lorient Agglomération pilote un Atlas de la Biodiversité Intercommunale (ABI). Dans ce cadre, des zones d'inventaires écologiques prioritaires ont été définies en concertation avec les différentes communes. La cartographie des herbiers de zostères naines en fait partie.

Les résultats acquis au cours de cette campagne de suivis a permis de faire le bilan de la répartition de ces habitats qui doivent être considérés pour évaluer la qualité des masses d'eau et qui sont répertoriés par la convention OSPAR pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-Est, parmi la liste des espèces et habitats menacés et/ou en déclin (2004).

Lorient Agglomération est opérateur du site Natura 2000 « Rade de Lorient ». Dans la Rade de Lorient, les effectifs d'oiseaux d'eau hivernants dépassent certaines années le seuil de 20 000 individus c'est une zone humide d'importance internationale selon le critère 5 de la convention Ramsar et par conséquent les herbiers de zostères naines constituent une source de nourriture essentielle pour les oiseaux herbivores comme la Bernache cravant, le Canard siffleur et le Cygne tuberculé.

L'emprise des herbiers de zostères naines à l'échelle de la Rade de Lorient est de 150,5 ha qui sont répartis en 135 ha pour la petite mer de Gâvres, 9,5 ha pour le secteur Centre Rade et 6 ha pour l'estuaire du Blavet³. Ainsi, le secteur de la Petite Mer de Gâvres à une grande importance vis à vis de cet habitat patrimonial et son rôle écologique (source de nourriture) est indéniable.

-

³ A titre de comparaison les herbiers de zostères naines du bassin d'Arcachon sont d'une surface de 6 832 ha en 1989 à 4 489 ha en 2007 (Auby et al., 2011).

Une estimation de 64 tonnes PS d'herbiers a été faite à l'échelle de la Rade de Lorient. La biomasse est la mesure de matière organique totale, soit la quantité de matière vivante d'une espèce végétale ou animale (sans l'eau).

La quantité d'herbier de zostères naines consommées par les oiseaux d'eau sont estimées de 50gr PS/jour pour le Canard siffleur jusqu'à 113 gr PS/jour pour la Bernache cravant et 575gr PS /jour pour le Cygne tuberculé⁴ (Auby et Al, 2011).

Cette même étude de l'IFREMER⁵ indique un ordre de grandeur de la proportion d'herbiers de zostères broutés par les oiseaux d'eau dans la mer de Wadden, le Golfe du Morbihan et le bassin d'Arcachon⁶.

Ainsi, la cartographie des herbiers de zostères de la Rade de Lorient et de la Petite Mer de Gâvres a permis de faire une première évaluation de la capacité trophique de la rade de Lorient en précisant la superficie de ces herbiers, mais aussi la biomasse épigée disponible.

⁴ La Bernache cravant se nourrit, dans le Bassin d'Arcachon, exclusivement de zostères. La biomasse consommée quotidiennement par un oiseau est comprise entre 110g (Auby, 1991) et 112,8g (Dalloyau, 2008) de matière sèche par jour. Le Cygne tuberculé qui ne se nourrit pas uniquement des zostères consomme entre 400g (Nienhuis et Van Ierland, 1978) et 575g (Mathiasson, 1973) de matière sèche par jour. Encore une fois, la valeur la plus élevée a été retenue pour l'étude de façon à avoir une idée de la consommation maximale de ces oiseaux. Le Canard siffleur consomme environ 50g de zostères (matière sèche) par jour (Campbell, 1946). C'est cette référence qui a été choisie pour l'étude. (Auby et al. 2011)

⁵ Auby et al., 2011. <u>Régression des herbiers de zostères dans le Bassin d'Arcachon : état des lieux et recherche des</u> causes 196p.

⁶ Différents auteurs ont étudié la consommation des zostères par les oiseaux d'eau. Sur leur site d'étude localisé en mer de Wadden, Jacobs et al (1991) ont estimé qu'au maximum 50 % de la biomasse des feuilles de l'herbier de zostères naines est prélevé par les oiseaux d'eau. De même, Charbonnier (2005) a calculé que 57% de la biomasse des feuilles de l'herbier de zostères du Golfe du Morbihan est consommé par les oiseaux d'eau, dont 45% imputable à la Bernache cravant. Dans le Bassin d'Arcachon, en dépit d'une augmentation d'abondance des populations d'oiseaux herbivores (notamment Cygnes et Bernaches), les résultats acquis montrent que le broutage par les oiseaux ne retire qu'une faible partie du stock de zostères Par exemple, dans le scénario le plus « extrême » de la consommation hivernale (entre décembre et février) de feuilles de zostères par ces oiseaux ne représenterait que 18% des stocks foliaires en présence. D'autre part, cette étude n'a pas permis de mettre en relation la fréquentation des oiseaux et leur pression de pâturage avec les niveaux de régression des herbiers dans les différentes zones du Bassin. » (Auby et al. 2011).

Cette étude pourra et devra servir également aux études réglementaires concernant des travaux pouvant impacter les herbiers de zostères.

Lors de ces inventaires, aucune pression anthropique ou naturelle n'a été observée hormis sur la vasière de Quelisoy (forte présence de macro algues). Cela ne veut pas dire que le secteur est exempt de pressions c'est juste que la méthode d'observation n'était pas suffisante pour l'analyse de ce sujet (temps trop court sur le terrain, inventaires non ciblés sur les pressions, etc.). Pour mieux estimer ces pressions des suivis plus ciblés et plus opérationnels doivent être envisagés comme un suivi de la fréquentation, estimation de la pêche à pied notamment dans l'anse du Loc'h et la Petite mer de Gâvres, etc. Des informations sur ces aspects « pressions » peuvent venir d'une contribution participative, d'observations effectuées par le garde du littoral ou par une structure extérieure.

Les résultats de l'étude peuvent aussi devenir un support pour développer des outils de sensibilisation de la population à l'enjeu de conservation de cet habitat patrimonial et aux recommandations pour limiter sa dégradation par des usages tels que la pêche à pied, les mouillages, etc.

En conclusion, les cartographies réalisées sont donc des données importantes pour plusieurs raisons. Cependant, les herbiers de zostères naines sont des habitats qui peuvent avoir des évolutions rapides, des mises à jour régulières de l'emprise de l'herbier doivent être faites. La mise en place de suivis (reconduction des cadrats) serait également un plus pour mieux apprécier la dynamique de ces habitats à fort enjeux. Les deux approches sont complémentaires. En effet, les cartographies fournissent une estimation surfacique et de biomasses des herbiers et donne un cadre spatial aux descriptions plus stationelles des programmes de surveillance comme les suivis DCE.



Siège social : 2 rue de Suède Bloc III Port Océane - 56400 AURAY Tel 02.97.56.27.76 - contact@tbm-environnement.com www.tbm-environnement.com

Antenne Nord

20 rue de l'Hermitte
Imm Les Trois Ponts
59140 DUNKERQUE
03.28.59.94.71.
115 rue Claude Chappe
06.45.23.05.58

20 rue de l'Hermitte
TECHNOPOLE BREST
IROISE – Z.I. Pointe du
Diable
115 rue Claude Chappe
29280 Plouzané

Commanditaire: Lorient Agglomération, opérateur Natura 2000 pour le site Rade de Lorient et pilote de l'Atlas de Biodiversité Intercommunale Pôle aménagement environnement et transports - Direction environnement développement durable - Unité Patrimoine Naturel et Biodiversité Maison de l'Agglomération - Esplanade du Péristyle - CS 20001 56314 LORIENT Cedex 30

