

Rapport de synthèse pour les suivis écologiques « herbiers de zostères » du territoire du Golfe du Morbihan

Station d'étude : Herbier de *Zostera noltei* de Boéd

Rapport final (2014-2016)

Coordinatrice locale des actions LIFE+ : **Leslie VERON** (Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan).

Aires Marines Protégées : station intégrée dans le Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan, et la Zone de Protection Spéciale Natura 2000 du Golfe du Morbihan.

Partenaire LIFE+ pour la réalisation du suivi écologique « herbiers de zostères » (Actions LIFE B5 et C3) :

Maud BERNARD (UBO/IUEM), coordinatrice des actions champs de blocs et herbiers de zostères pour le projet LIFE+

Pauline POISSON (UBO/IUEM), coordinatrice des actions champs de blocs et herbiers de zostères pour le projet LIFE+ - période de février à décembre 2016

© Leslie VERON - PNRGM



Sommaire

1 - Rappels sur la description de la station d'étude	1
2 - Protocoles de terrain.....	4
3 - Résultats et analyses des suivis écologiques menés à l'échelle du site pilote, du périmètre étendu d'observation et de la station d'étude herbier de Boëd entre 2014 et 2016	4
3.1 - Résultats et analyses des comptages réalisés entre 2014 et 2016 pour des coefficients de marée supérieurs à 70.....	4
3.2 - Interactions entre usages observés entre 2014 et 2016.....	7
3.3 - Résultats et analyses des suivis écologiques menés entre 2014 et 2016	8
3.3.1 - Description de l'herbier et de son substrat.....	12
3.3.2 - Flore associée à l'herbier.....	15
3.3.3 - Observation du relief.....	16
3.3.4 - Observation de la faune associée	17
3.3.5 - Activités anthropiques constatées au sein de l'herbier	18
4 - Conclusions.....	19
5 - Bibliographie	22

Tableau 1. Coordonnées géographiques des trois transects qui définissent la station d'étude herbier de Boëd et situation des quadrats sur chaque transect entre 2014 et 2016.....	1
Tableau 2. Évolution du classement sanitaire des zones de Lern et « îles de Boëde et Boëdic » dans lesquelles est située la station d'étude herbier de Boëd entre 2014 et 2016.	2
Tableau 3. Synthèse des étapes du suivi écologique de la station d'étude herbier de Boëd entre 2014 et 2016.....	4
Tableau 4. Synthèse des données de comptages des pêcheurs à pied réalisés à l'échelle du site pilote, du périmètre étendu d'observation et de la station d'étude herbier de Boëd en 2016.	6
Tableau 5. Nombre moyen de patchs d'herbier vivant et de patchs de substrat non végétalisé (> 2 mètres, compris entre 0,5 et 2 mètres et inférieures à 0,5 mètres) relevé le long des trois transects entre 2014 et 2016 selon la méthode du LIT.	12

Figure 1. Localisation de la station d'étude herbier de Boëd suivie dans le projet LIFE+. Représentation des transects, de la surface totale de la station d'étude de Boëd, du périmètre étendu d'observation et du site pilote de Séné pour les suivis écologiques réalisés de 2014 à 2016.	3
Figure 2. Comparaison des effectifs moyens de pêcheurs à pied de loisir relevés aux échelles du site pilote et du périmètre étendu d'observation entre 2014 et 2016.	5
Figure 3. Pêcheur à pied de loisir sur le périmètre étendu d'observation de la station d'étude herbier de zostères naines de Boëd le 1 ^{er} septembre 2016.	5
Figure 4. Bateaux de plaisance présents sur le périmètre étendu d'observation le 1 ^{er} septembre 2016.	7

Figure 5. Échantillonnage de la station d'étude herbier de Boëd réalisé en 2014 (photo du haut) en 2015 (photo du milieu) et en 2016 (photo du bas).	8
Figure 6. Vue des trois transects et des neuf quadrats échantillonnés (avant retrait des macroalgues) le 1 ^{er} septembre 2016.	9
Figure 7. Représentation des taux moyens de patchs des différentes métriques relevées le long des trois transects selon la méthode du LIT (Line Intercept Transect) en 2016.....	10
Figure 8. Représentation des taux moyens de patchs des différentes métriques (classées par catégories) relevées le long des trois transects selon la méthode du LIT (Line Intercept Transect) entre 2014 et 2016.....	11
Figure 9. Représentation des taux moyens des patchs d'herbier vivant et de substrat non végétalisé (classés par catégorie) relevés le long des trois transects selon la méthode du LIT entre 2014 et 2016.	13
Figure 10. Taux moyens de recouvrement en zostère naine vivante et en dépôt de zostère naine morte et macroalgues brune, rouge et verte dans l'ensemble des quadrats échantillonnés entre 2014 et 2016.....	14
Figure 11. Vue des dépôts végétalisés observés à l'échelle de la station d'étude le 1er septembre 2016.....	15
Figure 12. Vue du relief de la station d'étude herbier de Boëd depuis le transect A.	16
Figure 13. Vue de la bioturbation parfois importante observée à l'échelle de la station d'étude le 1er septembre 2016.	18
Figure 14. Vue d'une trace de pas ancienne relevée le long d'un des transects échantillonné le 1er septembre 2016.	18

1 - Rappels sur la description de la station d'étude

Le suivi stationnel des herbiers mis en place par l'IUEM dans le cadre du projet LIFE+ « *Expérimentation pour une gestion durable et concertée de la pêche à pied de loisir* », a débuté au cours de l'année 2014. Après une prospection de terrain pour choisir l'emplacement et définir le périmètre de la station d'étude herbier (**Figure 1**), un premier échantillonnage a été réalisé, permettant un état des lieux de la station vis-à-vis de ses caractéristiques géographiques, biologiques, sédimentaires et de sa fréquentation par les pêcheurs à pied de loisir. D'autres caractéristiques spécifiques à la station d'étude de type localisation sur l'estran, orientation à la houle, accessibilité et fréquence d'émersion ainsi que les problématiques d'échantillonnage rencontrées lors du premier suivi ont également été relevées.

Toutes ces informations sont disponibles dans le **Rapport de synthèse pour les suivis écologiques « herbiers de zostères » du territoire du Golfe du Morbihan, Station d'étude : Herbier de *Zostera noltei* de Boëd. Année d'échantillonnage 2014 (Kerninon *et al.*, 2014).**

Pour rappel, la station d'herbier est localisée sur la commune de Séné. La **Figure 1** représente la situation géographique de la station d'étude et les différentes échelles de suivis (site pilote, périmètre étendu d'observation, surface totale de la station d'étude et emplacement des trois transects). Les coordonnées géographiques des trois transects ainsi que la situation sur les transects des neuf quadrats échantillonnés entre 2014 et 2016 sont également reprises dans le **Tableau 1**.

Tableau 1. Coordonnées géographiques des trois transects qui définissent la station d'étude herbier de Boëd et situation des quadrats sur chaque transect entre 2014 et 2016.

Commune	Territoire	Nom station	Année	Nom des transects		Coordonnées géographiques (degrés décimaux)		Nom des quadrats	Situation sur transect (m)
						Latitude	Longitude		
Séné	Golfe du Morbihan	Boëd	2014	Transect A	TA (0m)	47,607277	-2,747750	Q1TA	5
					TA (50m)	47,607527	-2,748277	Q2TA	25
								Q3TA	48
				Transect B	TB (0m)	47,607138	-2,747805	Q1TB	5
					TB (50m)	47,607416	-2,748361	Q2TB	25
								Q3TB	45
				Transect C	TC (0m)	47,606972	-2,747944	Q1TC	5
					TC (50m)	47,607194	-2,748555	Q2TC	27
								Q3TC	45
			2015	Transect A	TA (0m)	47,607231	-2,747822	Q1TA	5
					TA (50m)	47,606956	-2,74731	Q2TA	25
								Q3TA	45
				Transect B	TB (0m)	47,607145	-2,747963	Q1TB	5
					TB (50m)	47,60689	-2,747405	Q2TB	25
								Q3TB	45
				Transect C	TC (0m)	47,607025	-2,748032	Q1TC	5
					TC (50m)	47,60674	-2,747485	Q2TC	25
								Q3TC	45
			2016	Transect A	TA (0m)	47,60724	2,74783	Q1TA	5
					TA (50m)	47,60697	2,74729	Q2TA	25
								Q3TA	45
				Transect B	TB (0m)	47,60713	2,74797	Q1TB	5
					TB (50m)	47,6069	2,74743	Q2TB	25
								Q3TB	45
				Transect C	TC (0m)	47,60704	2,74802	Q1TC	5

TC (50m)	47,60678	2,74747	Q2TC	25
			Q3TC	45

L'arrêté préfectoral du 7 octobre 2015 portant sur le classement sanitaire des zones de pêches sur le littoral du Morbihan, remplace et abroge l'arrêté préfectoral précédemment établi du 26 août 2015. Ce nouvel arrêté n'implique pas de changement pour le site 56.13.5 « îles de Boëde et Boëdic » dans laquelle est inclut la station d'étude herbier de Boëd, puisque la zone est classée B comme en 2014 et 2015. Les analyses ont été réalisées sur des organismes fouisseurs (Groupe 2) et non fouisseurs (Groupe 3), le risque sanitaire est considéré comme faible et la pêche à pied de loisir y est tolérée.

La réglementation en vigueur pour l'année 2016 est également la même qu'en 2014 et 2015. À ce titre, elle stipule que « l'exercice de la pêche maritime de loisir pratiquée à pied en Bretagne pour les coquillages, échinodermes et vers marins » est interdite dans les herbiers de zostères (arrêté préfectoral du 21 octobre 2013, modifié par arrêté préfectoral 9311 du 16 juin 2014).

Tableau 2. Évolution du classement sanitaire des zones de Lern et « îles de Boëde et Boëdic » dans lesquelles est située la station d'étude herbier de Boëd entre 2014 et 2016.

Site	Année	Classement	Risque sanitaire	Source
Lern	2014	B : pêche tolérée	Faible	Arrêté Préfectoral du 13 août 2013, http://www.pecheapied-responsable.fr/
« îles de Boëde et Boëdic »	2015	B : pêche tolérée	Faible	Arrêté Préfectoral du 26 août 2015
	2016	B : pêche tolérée	Faible	Arrêté Préfectoral du 7 octobre 2015

Localisation de la station d'étude herbier *Zostera noltei* de Boed
au sein de son périmètre étendu d'observation et du site pilote de Séné



Figure 1. Localisation de la station d'étude herbier de Boéd suivie dans le projet LIFE+. Représentation des transects, de la surface totale de la station d'étude de Boéd, du périmètre étendu d'observation et du site pilote de Séné pour les suivis écologiques réalisés de 2014 à 2016.

2 - Protocoles de terrain

L'intégralité des informations relatives aux protocoles de terrain permettant les suivis des herbiers de zostères naines et marines mis en œuvre dans le projet LIFE+, est précisée dans le **Rapport méthodologique 2015** : « **Protocole de suivi stationnel des herbiers de zostères naines et marines dans le cadre du LIFE+ : « Expérimentation pour une gestion durable et concertée de la pêche à pied récréative »**, Année d'échantillonnage des herbiers 2015 » (Bernard *et al.*, 2015).

Les suivis réalisés à l'échelle de la station d'étude herbier des territoires LIFE+ sont les suivants :

- Suivis écologiques : application du protocole stationnel de suivis LIFE+ ;
- Suivis de fréquentation des pêcheurs à pied : comptages annuels de pêcheurs à pied à différentes échelles (station d'étude, périmètre étendu d'observation et site pilote).

L'historique des étapes relatives à la mise en œuvre du suivi écologique stationnel sur le site de Boéd est résumé dans le **Tableau 3**. Après la validation et le positionnement de la station le 13 juin 2014, un premier suivi a été réalisé le 28 août 2014, un deuxième le 14 septembre 2015 et un troisième le 1^{er} septembre 2016. Ces périodes d'échantillonnage correspondent au moment où l'herbier à *Zostera noltei* est le plus développé en raison des conditions environnementales favorables.

Tableau 3. Synthèse des étapes du suivi écologique de la station d'étude herbier de Boéd entre 2014 et 2016.

Dates	Coefficients de marées	Heures de basse mer	Conditions météorologiques	Prospection	Echantillonnage
13/06/2014	96	14h04	Soleil et vent faible	✓	
28/08/2014	84	15h40	Soleil et nuages, vent de Sud soutenu		✓
14/09/2015	86	14h22	Averses régulières et vent fort		✓
01/09/2016	92	13h49	Ensoleillé		✓

3 - Résultats et analyses des suivis écologiques menés à l'échelle du site pilote, du périmètre étendu d'observation et de la station d'étude herbier de Boéd entre 2014 et 2016

3.1 - Résultats et analyses des comptages réalisés entre 2014 et 2016 pour des coefficients de marée supérieurs à 70

Entre 2014 et 2016, les suivis de fréquentation permettant d'observer les pêcheurs à pied à la fois sur le site pilote de Séné et sur le périmètre étendu d'observation de la station d'étude de Boéd, se déroulent par des coefficients de marée supérieurs ou égaux à 70. La station d'étude herbier étant difficile à localiser en l'absence des transects, les comptages à cette échelle sont réalisés uniquement durant le suivi écologique.

Par ailleurs, les suivis de fréquentation de 2014 et 2016 n'ayant permis d'observer que le site pilote (au total 30 comptages en 2014 et 60 comptages en 2016), aucune comparaison entre les effectifs moyens observés à cette échelle ne sera faite par rapport à celle du périmètre étendu d'observation (Kerninon & Bernard, 2014 ; **Tableau 4**).

Les 60 suivis de fréquentation réalisés en 2016 montrent que le site pilote de Séné semble faiblement fréquenté, même lorsque les coefficients de marée sont importants (**Tableau 4**). Le **pic de fréquentation** est atteint le **8 avril 2016** avec **39 pêcheurs à pied de loisir** dénombrés à l'échelle du site pilote de Séné (**Tableau 4**). Bien qu'aucun pêcheur n'ait été observé directement sur la station

d'étude le jour du suivi écologique, ils sont 2 à être passés sur le périmètre étendu d'observation (**Tableau 4**). Par ailleurs, des traces de gravis ont été observés le long des transects, témoignant ainsi de la pratique d'activités de pêche à pied à l'échelle de la station d'étude (Cf. point **3.3.1**, **Figures 3, 7 et 8**).

La **Figure 2** permet de faire la comparaison entre les effectifs moyens de pêcheurs à pied de loisir dénombrés à l'année aux échelles du site pilote et du périmètre étendu d'observation. Elle permet d'observer que le nombre de pêcheurs dénombrés à l'année à l'échelle du site pilote est relativement constant et globalement faible d'une année sur l'autre (9 pêcheurs en 2015 et 8 en 2016), bien qu'un peu plus élevé en 2014 (14 pêcheurs) (**Figure 2**).

Les suivis de fréquentation de 2015 ayant permis de dénombrer les pêcheurs à pied de loisir sur le site pilote mais aussi sur le périmètre étendu d'observation au cours de 52 comptages communs aux deux échelles de suivi, la comparaison des données entre elles est possible (**Figure 2**). Comparativement aux effectifs de pêcheurs à pied de loisir observés à l'échelle du site pilote, le périmètre étendu d'observation est lui aussi fréquenté dans les mêmes proportions (**Figure 2**). En moyenne, seulement 2 pêcheurs à pied de loisir de moins sont comptabilisés sur le périmètre étendu d'observation par rapport au site pilote.

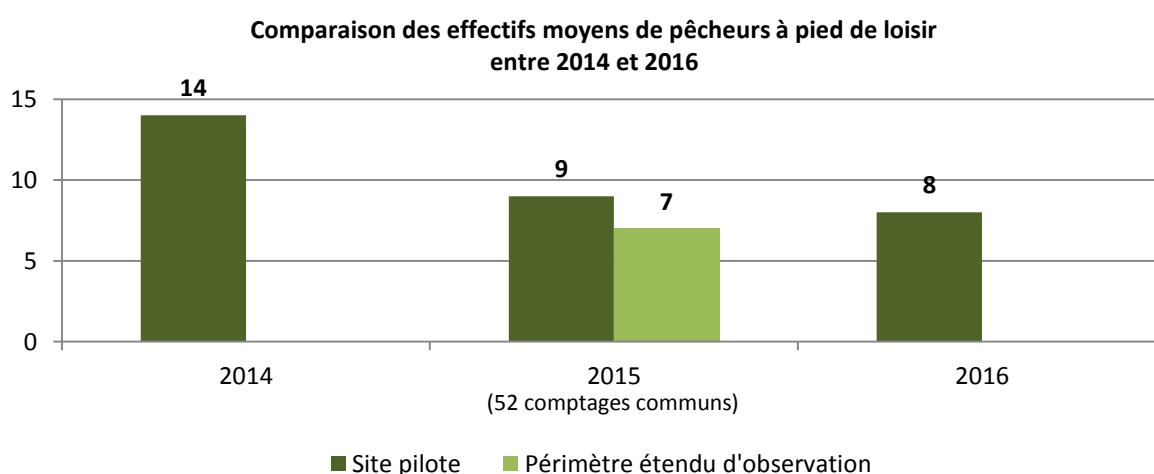


Figure 2. Comparaison des effectifs moyens de pêcheurs à pied de loisir relevés aux échelles du site pilote et du périmètre étendu d'observation entre 2014 et 2016.



Figure 3. Pêcheur à pied de loisir sur le périmètre étendu d'observation de la station d'étude herbier de zostères naines de Boëd le 1^{er} septembre 2016.

Tableau 4. Synthèse des données de comptages des pêcheurs à pied réalisés à l'échelle du site pilote, du périmètre étendu d'observation et de la station d'étude herbier de Boëd en 2016.

Dates	Périodes	Coefficients de marées	Heures de basse mer	Heures de comptage	Conditions météorologiques	Nombre de pêcheurs à pied de loisir		
						Site pilote	Périmètre étendu d'observation	Station d'étude
08/02/2016	Vacances	96	12h41	NC	Désagréables	13	NC	NC
09/02/2016	Vacances	104	13h33	NC	Désagréables	3	NC	NC
10/02/2016	Vacances	108	14h16	NC	Acceptables	12	NC	NC
11/02/2016	Vacances	106	14h59	NC	Acceptables	8	NC	NC
23/02/2016	Vacances	92	13h40	NC	Acceptables	16	NC	NC
25/02/2016	Vacances	87	14h48	NC	Acceptables	12	NC	NC
08/03/2016	Semaine	101	12h27	NC	Acceptables	3	NC	NC
12/03/2016	Weekend	111	15h42	NC	Acceptables	5	NC	NC
23/03/2016	Semaine	89	13h15	NC	Désagréables	2	NC	NC
07/04/2016	Semaine	103	13h47	NC	Acceptables	6	NC	NC
08/04/2016	Semaine	117	14h39	NC	Acceptables	39	NC	NC
22/04/2016	Vacances	85	14h18	NC	Agréables	4	NC	NC
04/06/2016	Weekend	96	13h03	NC	Agréables	12	NC	NC
06/06/2016	Semaine	102	14h40	NC	Acceptables	12	NC	NC
07/06/2016	Semaine	97	15h27	NC	Agréables	5	NC	NC
20/06/2016	Semaine	79	13h59	NC	Désagréables	0	NC	NC
21/06/2016	Semaine	82	14h36	NC	Acceptables	0	NC	NC
22/06/2016	Semaine	83	15h13	NC	Agréables	16	NC	NC
23/06/2016	Semaine	81	15h52	NC	Agréables	4	NC	NC
24/06/2016	Semaine	78	16h32	NC	Acceptables	5	NC	NC
30/06/2016	Semaine	68	22h22	NC	Acceptables	0	NC	NC
01/07/2016	Semaine	73	10h52	NC	Désagréables	1	NC	NC
02/07/2016	Weekend	82	11h53	NC	Acceptables	1	NC	NC
04/07/2016	Semaine	95	13h38	NC	Désagréables	5	NC	NC
19/07/2016	Vacances	79	13h36	NC	Acceptables	0	NC	NC
21/07/2016	Vacances	90	14h54	NC	Agréables	10	NC	NC
23/07/2016	Vacances	90	16h15	NC	Agréables	1	NC	NC
01/08/2016	Vacances	78	12h36	NC	Agréables	3	NC	NC
03/08/2016	Vacances	92	14h11	NC	Désagréables	7	NC	NC
04/08/2016	Vacances	94	14h54	NC	Agréables	11	NC	NC
08/08/2016	Vacances	69	17h35	NC	Désagréables	12	NC	NC
17/08/2016	Vacances	77	13h12	NC	Agréables	1	NC	NC
18/08/2016	Vacances	88	13h53	NC	Agréables	7	NC	NC
19/08/2016	Vacances	97	14h33	NC	Désagréables	12	NC	NC
24/08/2016	Vacances	77	18h20	NC	Désagréables	12	NC	NC
30/08/2016	Vacances	73	12h25	NC	Agréables	0	NC	NC
01/09/2016	Vacances	92	13h54	NC	Agréables	4	2	0
14/09/2016	Semaine	64	12h02	NC	Agréables	1	NC	NC
20/09/2016	Semaine	100	16h21	NC	Acceptables	10	NC	NC
28/09/2016	Semaine	71	12h09	NC	Acceptables	2	NC	NC
29/09/2016	Semaine	80	12h45	NC	Acceptables	0	NC	NC
30/09/2016	Semaine	86	13h45	NC	Agréables	NC	NC	NC
04/10/2016	Semaine	76	15h49	NC	Agréables	5	NC	NC
05/10/2016	Semaine	70	16h22	NC	Agréables	0	NC	NC
13/10/2016	Semaine	64	11h29	NC	Acceptables	3	NC	NC
16/10/2016	Weekend	108	13h45	NC	Acceptables	32	NC	NC
17/10/2016	Semaine	114	14h30	NC	Acceptables	24	NC	NC
28/10/2016	Vacances	77	12h31	NC	Désagréables	6	NC	NC
02/11/2016	Vacances	81	14h24	NC	Acceptables	5	NC	NC
12/11/2016	Weekend	79	10h45	NC	Désagréables	0	NC	NC

15/11/2016	Semaine	111	13h11	NC	Acceptables	18	NC	NC
16/11/2016	Semaine	111	13h59	NC	Désagréables	13	NC	NC
17/11/2016	Semaine	105	14h48	NC	Acceptables	0	NC	NC
29/11/2016	Semaine	75	12h54	NC	Acceptables	20	NC	NC
30/11/2016	Semaine	80	13h29	NC	Acceptables	18	2	NC
02/12/2016	Semaine	76	14h39	NC	Désagréables	8	0	NC
11/12/2016	Weekend	80	14h04	NC	Agréables	17	NC	NC
12/12/2016	Semaine	86	11h13	NC	Acceptables	20	0	NC
13/12/2016	Semaine	94	11h35	NC	Acceptables	5	NC	NC
14/12/2016	Semaine	104	12h56	NC	Acceptables	21	NC	NC

NC = Non Connu

3.2 - Interactions entre usages observés entre 2014 et 2016

Durant les trois années de suivi, la présence de mouillages au sein du périmètre étendu d'observation a été observée, témoignant ainsi de la pratique de l'activité de plaisance sur le site (Kerninon & Bernard, 2014 ; Poisson & Bernard, 2015 ; **Figure 4**). Malgré cela, il semble que les principaux usagers soient les pêcheurs à pied de loisir.

À l'échelle du site pilote, de la pêche à pied professionnelle a pu être observée par les équipes coordinatrices locales en 2015. Les pratiquants fouillent la vase à genoux, à l'aide de leur main, et font glisser leur bac de pêche devant eux. Ils sont également parfois présents sur le périmètre étendu d'observation.

D'après les enquêtes réalisées à l'échelle du site pilote de Séné, la seule espèce ciblée aux différentes échelles de suivi est la palourde. Les pratiquants la pêchent essentiellement avec de petits râteaux à trois dents. Une minorité d'entre eux pêche au trou avec des couteaux, outil pourtant moins destructeur pour l'herbier (Sauriau *et al.*, 2015 et 2016).

La majorité des pêcheurs sont des locaux. Quelques familles viennent aussi pêcher mais ne s'éloignent pas beaucoup du bord pour ne pas s'envaser.



© Leslie VERON - PNRGM

Figure 4. Bateaux de plaisance présents sur le périmètre étendu d'observation le 1^{er} septembre 2016.

3.3 - Résultats et analyses des suivis écologiques menés entre 2014 et 2016

Entre 2014 et 2016, trois suivis écologiques ont été réalisés à l'échelle de la station d'étude herbier de Boëd : le 28 août 2014, le 14 septembre 2015 et le 1^{er} septembre 2016 (**Tableau 3**). Les trois transects et les neuf quadrats ont pu être entièrement échantillonnés pour chacun de ces suivis (**Figures 5 et 6**).



Figure 5. Échantillonnage de la station d'étude herbier de Boëd réalisé en 2014 (photo du haut) en 2015 (photo du milieu) et en 2016 (photo du bas).

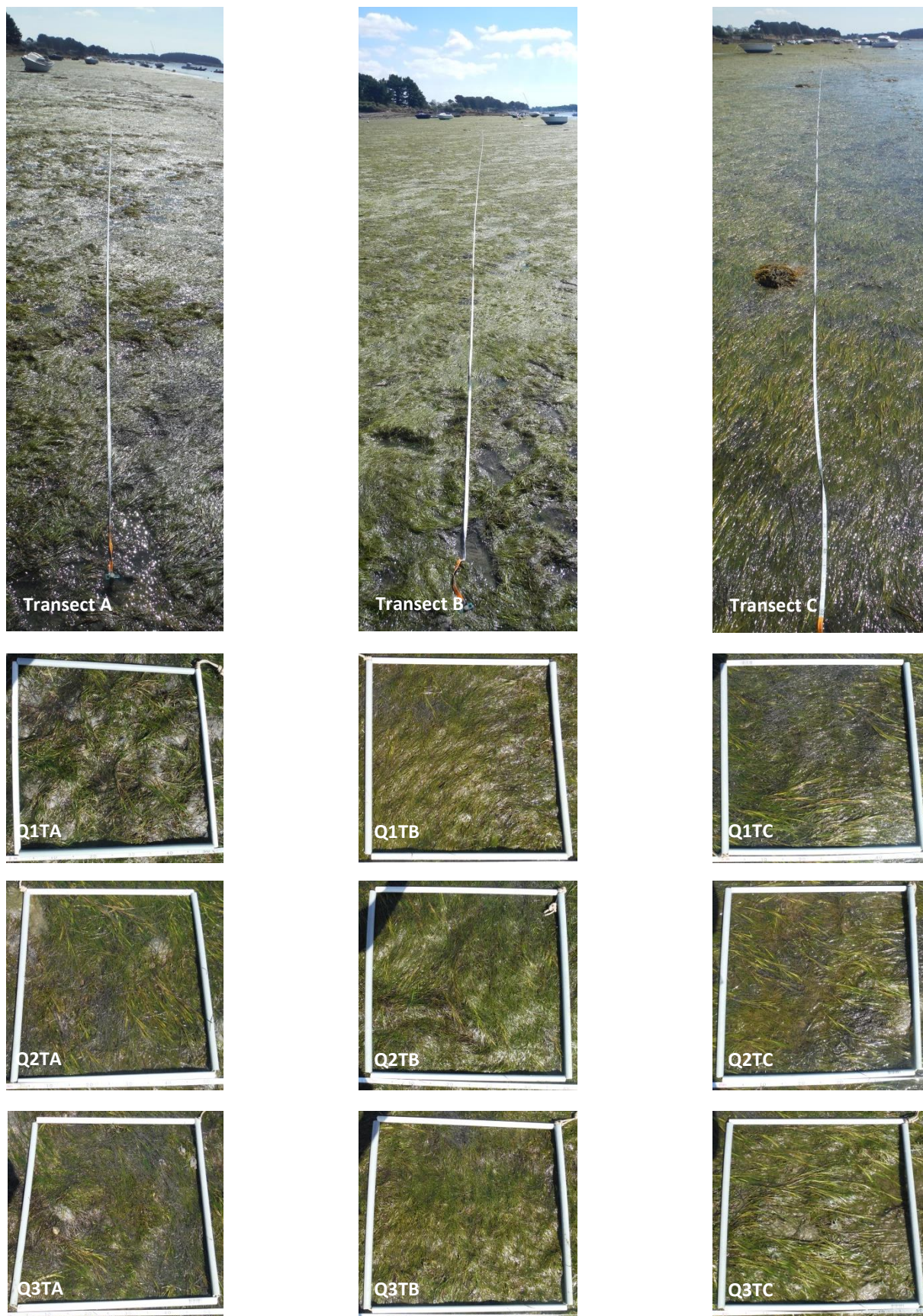


Figure 6. Vue des trois transects et des neuf quadrats échantillonnés (avant retrait des macroalgues) le 1^{er} septembre 2016.

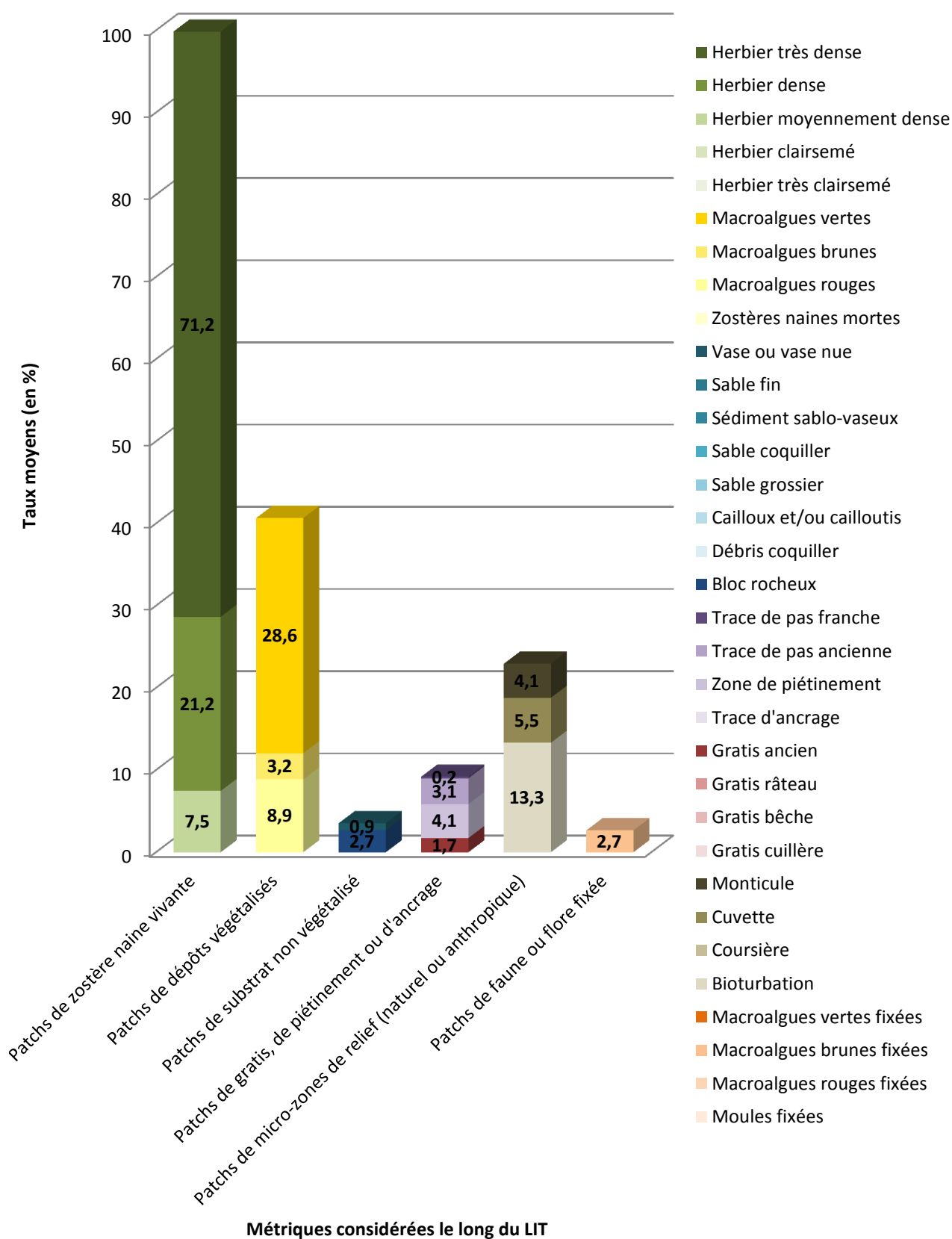


Figure 7. Représentation des taux moyens de patches des différentes métriques relevées le long des trois transects selon la méthode du LIT (Line Intercept Transect) en 2016.

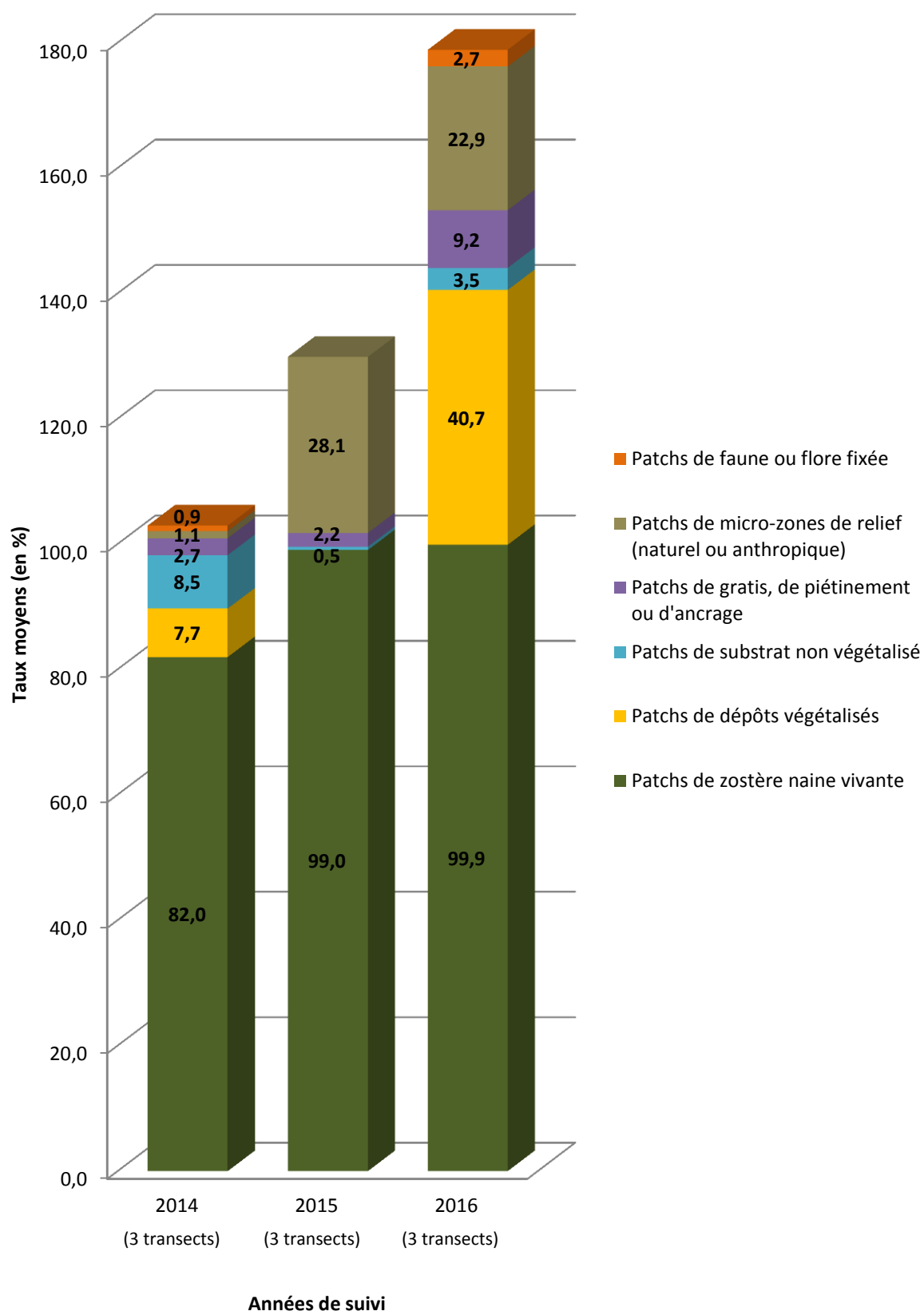


Figure 8. Représentation des taux moyens de patches des différentes métriques (classées par catégories) relevées le long des trois transects selon la méthode du LIT (Line Intercept Transect) entre 2014 et 2016.

3.3.1 - Description de l'herbier et de son substrat

La **Figure 7** représente les taux moyens de patchs des **différentes métriques détaillées** relevées le long des trois transects selon la méthode du LIT pour l'année 2016. La **Figure 8** quant à elle reprend les taux moyens de patchs des **différentes classes de métriques** relevées le long des trois transects selon cette même méthode pour les années d'échantillonnage 2014, 2015 et 2016.

- L'herbier à *Zostera noltei*

En 2016, l'échantillonnage des trois transects selon la méthode du LIT nous révèle que le substrat est couvert à **99,9 % en moyenne de patchs de zostère naine vivante** selon des densités variables (**Figures 7 et 8**). Les estimations visuelles de la densité de l'herbier à cette échelle qualifient l'herbier de Boëd de « très dense » (71,2 %), bien que des patchs d'herbier « dense » (21,2 %) et « moyennement dense » (7,5 %) soient fréquemment observés le long des transects (**Figure 7**).

Par ailleurs, le taux moyen de zostère naine vivante relevé le long des transects augmente entre 2014 et 2016, passant de **82 % en 2014 à 99 % en 2015**, pour atteindre **99,9 % en 2016** (**Figure 8**). En parallèle, la densité visuelle de l'herbier augmente également entre 2014 et 2016, ce dernier pouvant être qualifié de « dense » en 2014 et 2015, et de « très dense » en 2016 (Kerninon & Bernard, 2014 ; Poisson & Bernard 2015 ; **Figure 7**).

Le **Tableau 5** présente le nombre moyen de patchs d'herbier vivant et de substrat non végétalisé relevés le long des trois transects entre 2014 et 2016. La **Figure 9** vient compléter ces résultats en indiquant également les taux moyens de fragmentation, de mitage et de trous dans l'herbier vivant.

Tableau 5. Nombre moyen de patchs d'herbier vivant et de patchs de substrat non végétalisé (> 2 mètres, compris entre 0,5 et 2 mètres et inférieures à 0,5 mètres) relevé le long des trois transects entre 2014 et 2016 selon la méthode du LIT.

Données du LIT	Nombre de patchs d'herbier vivant	Nombre de patchs de substrat non végétalisé (> 2 mètres) (fragmentation)	Nombre de patchs de substrat non végétalisé (compris entre 0,5 et 2 mètres) (mitage)	Nombre de patchs de substrat non végétalisé inférieurs à 0,5 mètres
2014	2	1	4	7,7
2015	1	0	0,3	1,3
2016	1	0	0	0,3

Les résultats indiqués en **Tableau 5** et en **Figure 9** permettent de qualifier l'herbier de Boëd de « **continu** » en **2016** à l'échelle de la station d'étude, car non fragmenté et non mité, et présentant seulement 0,3 patch (soit 0,1 %) de substrat non végétalisé inférieur à 0,5 mètre. En moyenne, l'herbier ne présente qu'un seul patch d'herbier vivant le long des transects (**Tableau 5**).

Durant les trois années de suivi, les taux de fragmentation, de mitage mais aussi de patchs de substrat non végétalisé inférieurs à 0,5 mètre diminuent, témoignant d'un herbier de plus en plus « continu » à l'échelle de la station d'étude (**Figure 9**).

Taux moyens de patches d'herbier vivant et de substrat non végétalisé (> 2 mètres, compris entre 0,5 et 2 mètres et inférieur à 0,5 mètres) relevés le long des trois transects de l'herbier entre 2014 et 2016

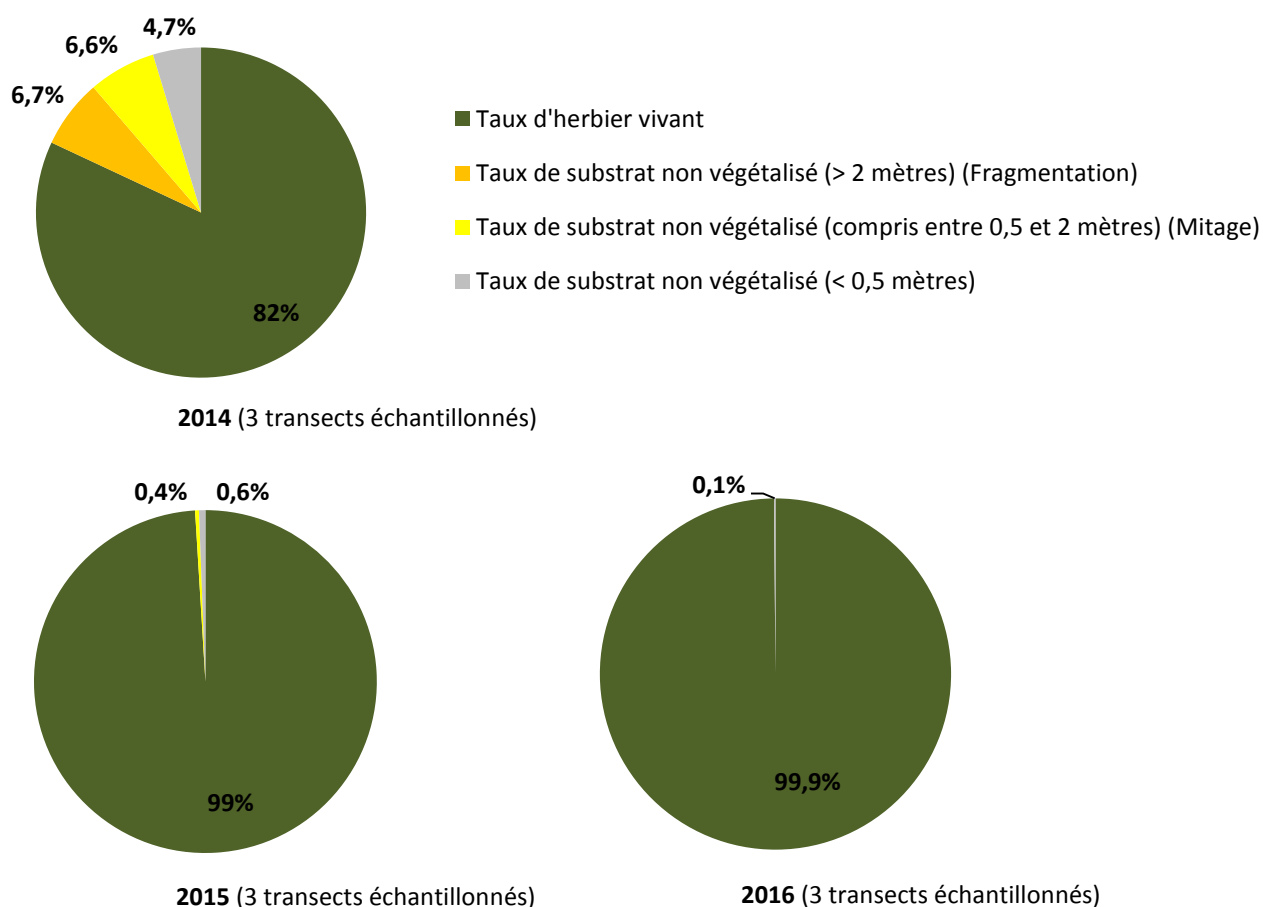


Figure 9. Représentation des taux moyens des patches d'herbier vivant et de substrat non végétalisé (classés par catégorie) relevés le long des trois transects selon la méthode du LIT entre 2014 et 2016.

Enfin, l'échantillonnage des neuf quadrats permet d'affiner l'analyse en ce qui concerne les recouvrements en zostère naine vivante, mais aussi en dépôts végétalisés (macroalgues brunes, rouges et vertes, et zostères mortes) (Figure 10).

En 2016, le taux moyen de recouvrement en *Zostera noltei* dans l'ensemble des quadrats atteint **92,6 % en moyenne** (Figure 10). Cette valeur relativement élevée est représentative du taux important d'herbier vivant relevés le long des transects (99,9 % d'herbier vivant) mais aussi de la densité élevée de l'herbier (71,2 % d'herbier « très dense ») (Figure 7). Ce résultat est également cohérent avec l'absence de fragmentation et de mitage constaté en 2016 (Tableau 5 et Figure 9).

Ce taux est néanmoins assez fluctuant d'une année sur l'autre, passant de **72,6 % en 2014** à **64,8 % en 2015**, pour atteindre les **92,6 % en 2016** (Figure 10). Les résultats du LIT montrent des taux d'herbier vivant le long des transects similaires en 2015 et 2016 (respectivement 99 % et 99,9 %) (Figure 9). Pourtant, l'échantillonnage des quadrats révèle une nette différence dans les taux de

recouvrement en zostère naine observés entre les deux années d'échantillonnage, avec près de 28% de recouvrement en herbier de moins en 2015 comparativement à 2016 (respectivement 64,8 % et 92,6 %) (Figure 10). Cependant, rappelons qu'en 2015, l'échantillonnage des quadrats avait été réalisé dans des zones d'herbier moins dense (9 quadrats dans de l'herbier « dense ») comparativement à 2016 (1 quadrat dans de l'herbier « moyennement dense », 4 quadrats dans de l'herbier « dense » et 4 quadrats dans de l'herbier « très dense »).

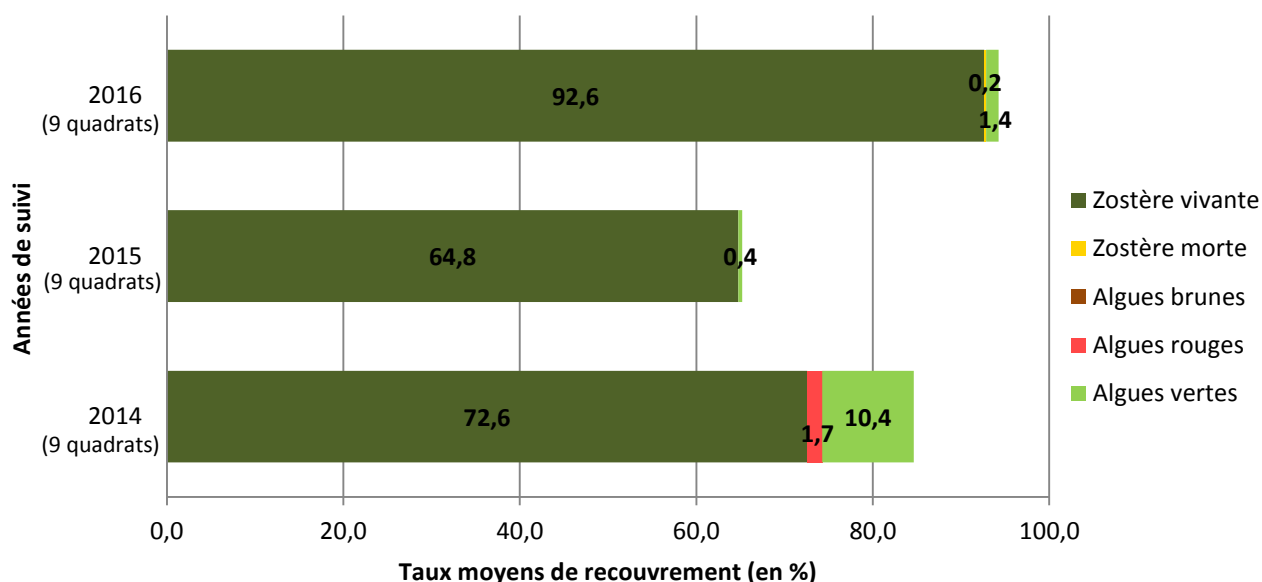


Figure 10. Taux moyens de recouvrement en zostère naine vivante et en dépôt de zostère naine morte et macroalgues brune, rouge et verte dans l'ensemble des quadrats échantillonnés entre 2014 et 2016.

- Le substrat sous-jacent à l'herbier de *Zostera noltei*

Le long des trois transects échantillonnés en 2016, le substrat est homogène et composé de **vase à 0,9 % en moyenne** (Figure 7). Quelques blocs sont également observés localement (2,7 %) (Figure 7)

En 2015, le substrat était également très homogène, puisque uniquement constitué de sédiments sablo-vaseux à 0,5 % (Poisson & Bernard, 2015 ; Figure 8). En 2014, bien que la grande majorité du substrat soit composé de sédiment nu (à 7,75 %) le long des transects, quelques blocs rocheux ont été aperçus de façon très ponctuelle (à 0,9 %) (Kerninon & Bernard, 2014 ; Figure 8).

Néanmoins, ces caractérisations du substrat le long des trois transects se basent sur des observations visuelles qui ne peuvent remplacer l'échantillonnage granulométrique tel que réalisé en 2014 pour la caractérisation complète de la station d'étude (Kerninon Bernard, 2014). Malgré cela, il semble que les sédiments sablo-vaseux soit le type de substrat majoritairement observés à l'échelle de la station d'étude sur les trois années de suivi.

3.3.2 - Flore associée à l'herbier

Relever les patches de flore au sein de l'herbier permet de mieux comprendre la dynamique de l'herbier et son évolution dans le temps. Lorsque les dépôts de macroalgues sont importants, il devient parfois plus difficile de distinguer les limites surfaciques de l'herbier mais aussi ce qui se cache sous cette couverture végétale. Par ailleurs, lorsque les algues sont fixées sur les feuilles de zostère, elles peuvent réduire l'accès à la lumière de l'herbier et diminuer les échanges de nutriments avec le milieu environnant (Bajjouk *et al.*, 2015).

- La flore en dépôt

Plusieurs patches de dépôt végétalisés ont été observés le long des transects selon la méthode du LIT : **28,6 % de macroalgues vertes, 8,9 % de macroalgues rouges et 3,2 % de macroalgues brunes** (Figure 7 et 11).

En 2014, quelques dépôts de macroalgues vertes ont également été observés le long des transects mais dans des proportions moindres (7,7 %) (Figure 8). En 2015, aucun dépôt végétalisé n'a en revanche été observé à l'échelle des transects (Figure 8). Ces taux élevés de dépôts végétalisés observés à l'échelle des transects peuvent en partie s'expliquer par un biais observateur en 2016.

L'échantillonnage des quadrats en 2016 permet d'affiner l'analyse et nous révèle la présence de quelques dépôts de macroalgues vertes (1,4 %) mais aussi de zostère naine morte (0,2 %) (Figure 10).

En 2014 comme en 2015, aucun dépôt de zostère naine morte n'avait été observé à l'échelle des quadrats (Figure 10). En revanche, des dépôts de macroalgues vertes ont été relevés sur l'ensemble des suivis (0,4 % en 2015 et 1,4 % en 2016), et notamment en 2014 où 10,4 % de dépôts ont été aperçus le long des transects (Figure 10). Des dépôts de macroalgues rouges ont également été aperçus dans les quadrats échantillonnés en 2014, dans des proportions relativement faibles (1,7 %) (Figure 10).

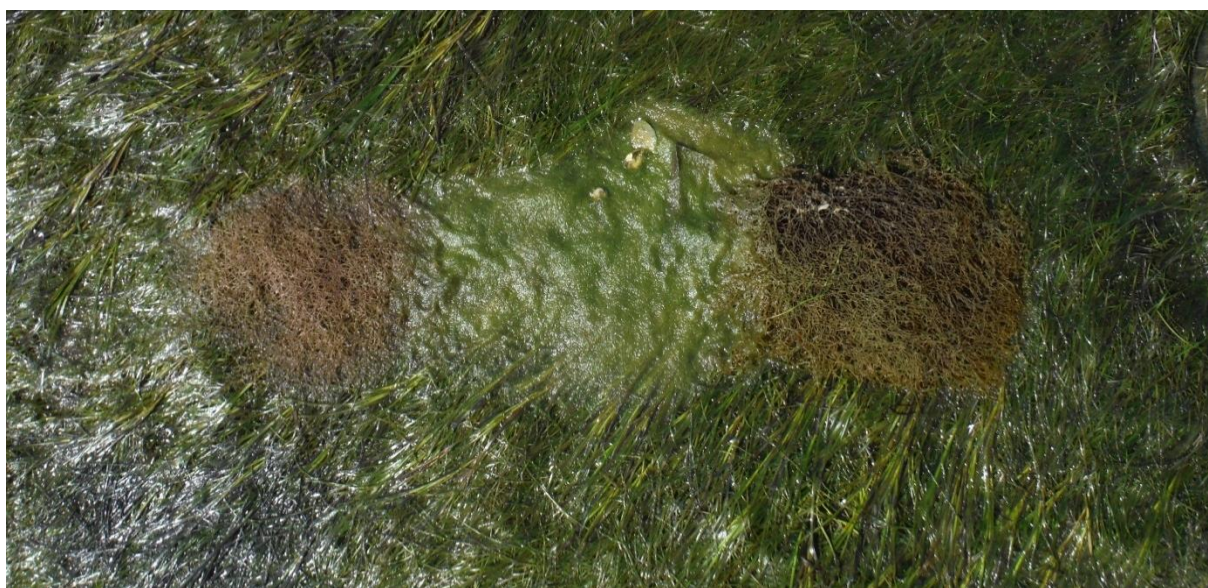


Figure 11. Vue des dépôts végétalisés observés à l'échelle de la station d'étude le 1er septembre 2016.

- La flore fixée

En 2016, 2,7 % en moyenne de macroalgues brunes fixées sur des blocs rocheux ont été observés le long des transects (Figure 7).

En 2014, quelques macroalgues brunes fixées sur des blocs rocheux ont également été observées le long des transects (0,9 %) (Figure 8). En 2015 en revanche, aucune macroalgue fixée n'avait été observée le long des transects (Figure 8).

3.3.3 - Observation du relief

Bien que qualifié de « faible » à partir de la méthode Belt, le relief de l'herbier en 2016 est néanmoins façonné par quelques cuvettes (5,5 %) et monticules (4,1 %) (Figures 7 et 12).

En 2014 et en 2015, l'échantillonnage des transects a également révélé la présence de quelques cuvettes (respectivement 0,3 % et 0,4 %) et monticules (respectivement 0,5 % et 0,9 %) dans des proportions moindres comparativement à 2016 (Kerninon & Bernard, 2014 ; Poisson & Bernard, 2015 ; Figure 7).

Cependant, l'herbier ne semble pas impacté par la présence d'un relief très prononcé en raison des taux d'herbier vivant relevés le long des transects qui augmentent entre 2014 et 2016 (Figure 8). L'observation de ces micro-zones de relief permettent également de préciser qu'il s'agissait de cuvettes peu profondes et de monticules peu élevés. Elles permettent d'avancer que l'expansion de l'herbier, à l'échelle de la station d'étude, ne semble pas impactée par la présence de micro-zones de relief très prononcées, y compris dans des taux plus élevés en 2016.



Figure 12. Vue du relief de la station d'étude herbier de Boëd depuis le transect A.

3.3.4 - Observation de la faune associée

L'observation de la faune associée à l'herbier permet d'avoir une meilleure idée de sa dynamique et de sa structure. En effet, plusieurs oiseaux migrateurs hivernants (bernaches, canards siffleurs et cygnes) consomment directement les feuilles de zostères et peuvent avoir un impact plus ou moins marqué sur l'herbier (Bajjouk *et al.*, 2015). Quant à la faune endogée, elle peut en modifier le relief et créer des zones de cuvettes et des monticules (Bernard *et al.*, 2015).

- La faune de passage

À l'échelle du site pilote de Séné, du périmètre étendu d'observation et de la station d'étude herbier de Boéd, aucun comptage régulier de bernaches ou d'oiseaux brouteurs n'est effectué par les équipes coordinatrices locales. Deux comptages ont cependant été réalisés le 2 décembre 2016 et le 12 décembre 2016 à l'échelle du site pilote et du périmètre étendu d'observation au cours duquel de nombreuses bernaches ont pu être dénombrées. Le 2 décembre 2016, ce sont près de 440 bernaches qui ont été comptabilisées à l'échelle du site pilote, dont 207 étaient comprises dans le périmètre étendu d'observation. Le 12 décembre 2016, les chiffres sont moindres mais totalisent tout de même 97 bernaches à l'échelle du site pilote dont 53 étaient présentes à l'intérieur du périmètre étendu d'observation.

Des comptages ornithologiques à plus large échelle sont réalisés dans le cadre du comptage Wetland International. À l'échelle de la France métropolitaine, ces données sont centralisées dans les rapports de « Synthèse des dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France » (Deceuninck B. *et al.*, 2015 et 2016). Les données sont toutefois peu précises concernant le site pilote de Séné et ses alentours, mais permettent d'avancer que l'herbier à *Zostera noltei* de Boéd est potentiellement fréquenté par de nombreux oiseaux brouteurs, notamment durant la période automne-hiver, ce qui peut constituer une pression supplémentaire sur la station d'étude. Les observations réalisées par les équipes coordinatrices locales en décembre 2016 viennent conforter cette hypothèse.

- La faune endogée

La faune endogée est bien présente comme en témoigne les 13,3 % de bioturbation relevés à l'échelle des transects en 2016 (Figures 7 et 13).

En 2015, cette activité de l'endofaune était bien présente et retrouvée à 26,8 % le long des transects (Poisson & Bernard, 2015). Elle était en revanche quasiment absente en 2014 avec seulement 0,7 % de bioturbation apparente observée le long des transect (Kerninon & Bernard, 2014).

Cette activité peut engendrer des effets néfastes sur les plants, en détruisant partiellement ou totalement les rhizomes et les racines qui se trouvent recouverts par le sédiment relargué en surface (Bernard & Kerninon, 2015). Néanmoins, malgré des taux de bioturbation plus élevés en 2015 et 2016 comparativement à 2014, il semble que l'herbier ne soit pas impacté par cette activité en raison des taux croissants d'herbier vivant relevé le long des transects (Figure 8).



Figure 13. Vue de la bioturbation parfois importante observée à l'échelle de la station d'étude le 1er septembre 2016.

3.3.5 - Activités anthropiques constatées au sein de l'herbier

Plusieurs traces d'activités anthropiques ont été relevées le long des transects échantillonnés en 2016 : **4,1 % de zone de piétinement** ; **3,1 % de trace de pas ancienne** ; **1,7 % de gratis ancien** et **0,2 % de trace de pas franche** (Figures 7 et 14). Ces traces sont révélatrices de la présence de pêcheurs à pied de loisir et/ou de promeneurs au sein de la station d'étude et viennent confirmer les résultats des suivis de fréquentation menés aux échelles du site pilote et du périmètre étendu d'observation (Tableau 4).

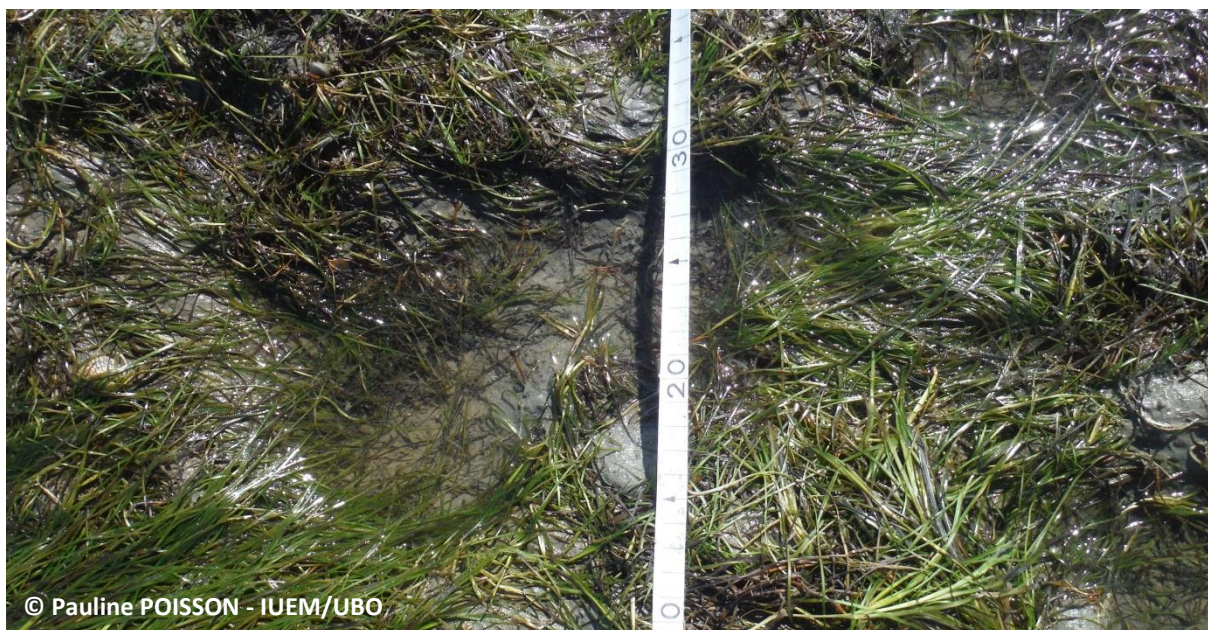


Figure 14. Vue d'une trace de pas ancienne relevée le long d'un des transects échantillonné le 1er septembre 2016.

En 2014 et 2015, des traces d'activités anthropiques ont également pu être observées le long des transects (respectivement 2,7 % et 2,2 %) (Figure 8). Toutefois, aucune de ces traces ne concernaient directement la pratique de la pêche à pied. En effet, en 2014 ce sont des traces de pas et de passage d'engins qui ont été relevés et en 2015 ce sont des zones de piétinement, des traces de pas et des traces d'ancrage qui ont été observés à l'échelle des transects (Kerninon & Bernard, 2014 ; Poisson &

Bernard, 2015). C'est seulement à partir de 2016 que des traces de gratis ont pu être observés à l'échelle des transects mais dans des proportions relativement faibles (1,7 % de gratis ancien en moyenne) (Figure 7).

Au vu des nombreuses traces de pas et des très faibles taux de gratis observés le long des transects durant les trois années d'échantillonnage, il est possible d'émettre l'hypothèse que la station d'étude soit d'avantage fréquentée pour d'autres activités que celle de la pêche à pied de loisir. La présence d'une zone de mouillage à proximité immédiate de la station d'étude pourrait expliquer les nombreuses traces de pas et de zone de piétinement observés à l'échelle de la station d'étude. La station pourrait également être une zone de passage vers un site de pêche plus éloigné. Les traces de passage d'engin observées en 2014 viennent renforcer cette hypothèse. Par ailleurs, les traces de gratis n'ont été observées qu'en 2016 et dans des proportions relativement faibles. Bien que révélant la présence de pêcheurs à pied à l'échelle du site pilote, les données de comptages issues des trois années de suivi ne permettent pas d'affirmer avec certitude que les pêcheurs à pied de loisir fréquentent régulièrement le périmètre étendu d'observation dans lequel est incluse la station d'étude herbier.

4 - Conclusions

Les suivis menés dans le cadre du projet LIFE+ entre 2014 et 2016 sur l'herbier de Boëd, montrent un enjeu de pêche à pied de loisir relativement faible à l'échelle du site pilote de Séné, mais aussi aux échelles du périmètre étendu d'observation et de la station d'étude en elle-même.

À l'année, la fréquentation de ces trois niveaux d'observation par les pêcheurs à pied de loisir est inégalement connue par manque de données à l'échelle du périmètre étendu d'observation en 2014 et 2016. La fréquentation à l'échelle du site pilote est en revanche bien connue grâce aux nombreuses données de comptages réalisés par les équipes coordinatrices locales. Elles permettent d'observer que le site pilote est relativement peu fréquenté par les pêcheurs à pied, même au moment des grands coefficients de marée et que les effectifs moyens à l'année ont tendance à diminuer entre 2014 et 2016. Par ailleurs, très peu de traces de gratis de pêche ont été observés durant les trois années de suivi. Il est alors possible de supposer que la majorité des pêcheurs à pied observés à l'échelle du site pilote entre 2014 et 2016 et à l'échelle du périmètre étendu d'observation en 2015, ne font que passer sur la station d'étude pour accéder à une zone de pêche plus éloignée.

Les résultats des suivis écologiques montrent également que l'herbier évolue positivement d'un point de vue surfacique. Il est en effet moins fragmenté et moins mité au cours du temps et les taux de patches d'herbier vivant relevés le long des transects augmente entre 2014 et 2016. En parallèle, la densité visuelle de l'herbier augmente entre 2014 et 2016. L'herbier peut être qualifié de « continu » pour les trois années de suivi. De nombreuses traces d'activités anthropiques ont cependant pu être observées à l'échelle des transects (zone de piétinement, trace de pas, trace d'ancrage, passage d'engins) et au vu de la zone de mouillage présente à proximité immédiate, il est possible d'émettre l'hypothèse que la station d'étude herbier choisie soit d'avantage une zone où s'exerce les activités de plaisance ou de promenade qu'un lieu de pêche en lui-même.

Au vu des enjeux de pêche à pied de loisir pratiquée sur la station d'étude herbier de *Zostera noltei* de Boéd et malgré son emprise dans le périmètre du Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan et dans la Zone de Protection Spéciale Natura 2000 du Golfe du Morbihan, une poursuite des suivis écologiques ne serait globalement pas intéressante à l'échelle de la station d'étude de Boéd. Effectivement, il semble que la station d'étude choisie soit d'avantage une zone où s'exerce des activités de plaisance, de promenade ou simplement une zone de passage vers un site de pêche plus éloigné, qu'un lieu où s'exerce la pêche à pied de loisir.

Cependant, suite à des discussions avec les équipes coordinatrices locales, il s'avère que d'autres herbiers se révèlent aussi intéressants à étudier, notamment celui de l'anse de Mancel qui est protégé par une zone de protection des zostères élaborée par la DDAM (arrêté préfectoral 63/99 du 27 avril 1999). Ce site, qui n'a pas subi d'activité de pêche à pied de loisir comme professionnelle depuis 1999, se situe proche de la station d'étude herbier de Boéd et pourrait servir de station de référence. Il est toutefois nécessaire de s'assurer que cette station potentiellement « témoin » présente les mêmes caractéristiques de base que les stations herbiers auxquelles elle sera comparée.

Il pourrait aussi être envisagé de mettre en place une nouvelle station d'étude sur le site de Boéd, là où se concentrent habituellement les pêcheurs à pied. Cela permettrait d'avoir une station d'étude représentative d'un site où s'exerce plus régulièrement la pêche à pied de loisir et pas d'une zone de passage comme c'est le cas avec la station d'étude actuelle.

Les herbiers situés sur l'île d'Ilur pourraient aussi être intéressants à étudier. Ce site, propriété du conservatoire du littoral et géré par le Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan, compte près de 10 000 visiteurs par an. Les herbiers de zostère présents y sont fréquentés tout au long de l'année par des pêcheurs à pied ainsi que par des plaisanciers. Attention toutefois au croisement multi-pressions (pêche à pied, plaisance, promenade...). Une station témoin serait là aussi nécessaire pour pouvoir faire la comparaison avec un site où très peu de pressions, voire aucune, ne s'exercent.

Rappelons que le protocole de suivi mis en place par l'IUEM en 2014 constituait une nouvelle méthode adaptée aux herbiers intertidaux et dont le but était de suivre « la dynamique des herbiers de zostères naines et marines sous l'influence croisée des activités de pêche à pied de loisir et des facteurs environnementaux locaux » (Kerninon et *al.*, 2014 ; Bernard, 2015). En dépit des nombreux protocoles de suivis des herbiers intertidaux existant à l'échelle nationale (DCE, REBENT...), aucun ne répondait parfaitement aux attentes du projet LIFE+. Les problématiques scientifiques posées étant différentes, les méthodologies existantes n'étaient pas adaptées à la question des impacts potentiels de la pêche à pied de loisir sur les herbiers de zostères intertidaux.

Les méthodes du LIT (Line Intercept Transect) et du transect couloir (Belt), bien utilisées à travers le réseau IFRECOR, furent introduites pour la première fois en milieu intertidal pour le projet LIFE+ (Kerninon et *al.*, 2014 ; Bernard, 2015). Elles se révèlent prometteuses pour détecter les impacts potentiels de pressions anthropiques physiques telles que la pêche à pied sur l'habitat herbier.

Ces méthodes permettent par ailleurs de relever de nombreux paramètres biotiques (taux de macroalgues fixées ou en dépôt, taux de bioturbation...) et abiotiques (qualification du substrat, détection de micro-zones de relief d'origine anthropiques ou naturelles...), susceptibles d'être exploités dans le futur à travers d'autres projets.

Enfin, la totalité des données collectées dans le cadre du projet LIFE+ par l'IUEM et le Parc Naturel Régional du Golfe du Morbihan sur l'herbier de Boéd sera intégrée dans la future base données ESTAMP, créée et gérée par l'Agence Française pour la Biodiversité.

5 - Bibliographie

Bajjouk T., Duchêne J., Guillaumont B., Bernard M., Blanchard M., Derrien-Courtel S., Dion P., Dubois S., Grall J., Hamon D., Hily C., Le Gal A., Rigolet C., Rossi N., Ledard M., 2015. Les fonds marins de Bretagne, un patrimoine naturelle remarquable : connaître pour mieux agir. Édition Ifremer-DREAL Bretagne, 152 pp.

Bernard M., Kerninon F., 2015. Rapport méthodologique des actions herbiers de zostères (action B5 et C3) du projet LIFE+ « *Expérimentation pour une gestion durable et concertée de la pêche à pied récréative* ». Protocole de suivi stationnel des herbiers de zostères naines et marines. Année 2015. 25 pp.

Deceuninck B., Quaintenne G., Ward A., Dronneau Ch., Dalloyau S., 2015. Synthèse des dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2014. WI, LPO, DEB. Rochefort. 44 pp + annexes.

Deceuninck B., Quaintenne G., Ward A., Dronneau C., Dalloyau S., 2016. Synthèse des dénombrements d'anatidés et de foulques hivernant en France à la mi-janvier 2015. 52 pp.

Kerninon F., Bernard M., 2014. Rapport de synthèse pour les suivis écologiques « herbiers de zostères » du territoire du Golfe du Morbihan. Station d'étude : Herbier de *Zostera noltei* de Boëd. Année 2014. 15 pp.

Kerninon F., Bernard M., Grall J., 2014. Protocole de suivi stationnel des herbiers de zostères naines et marines dans le cadre du LIFE+ : « *Expérimentation pour une gestion durable et concertée de la pêche à pied récréative* ». Année d'échantillonnage des herbiers 2014. 13 pp.

Poisson P., Bernard M., 2015. Rapport de synthèse pour les suivis écologiques « herbiers de zostères » du territoire du Golfe du Morbihan. Station d'étude : Herbier de *Zostera noltei* de Boëd. Année 2015. 16 pp.

Sauriau P.-G., Guerry M., Aubert F. Duvar A., 2015. Impact des pratiques de la pêche à pied professionnelle à la palourde sur les herbiers de la zostère naine *Zostera noltei* : analyse bibliographique et bilan des expérimentations 2014 sur la concession scientifique d'ADE (île d'Oléron). Rapport d'étude CRPMEM du LIENSs, CNRS, Université de La Rochelle, La Rochelle : 46 pp.

Sauriau P.-G., Guerry M., Aubert F. Duvar A., Boutan C., 2016. Impact des pratiques de la pêche à pied professionnelle à la palourde sur les herbiers de la zostère naine *Zostera noltei* : bilan des observations de 2015 et conclusions générales. Rapport d'étude CRPMEM du LIENSs, CNRS, Université de La Rochelle, La Rochelle : 59 pp.

Personnes à contacter pour des renseignements complémentaires sur le rapport de synthèse :

Maud BERNARD (IUEM/UBO), coordinatrice des actions champs de blocs et herbiers de zostères pour le projet LIFE+

➤ maud.bernard@univ-brest.fr

Pauline POISSON (IUEM/UBO), coordinatrice des actions champs de blocs et herbiers de zostères pour le projet LIFE+ - période de février 2016 à mars 2017

➤ pauline.poisson@univ-brest.fr

Leslie VERON (Parc naturel régional du Golfe du Morbihan), coordinatrice des actions LIFE+ pour le territoire Golfe du Morbihan

➤ leslie.veron@golfe-morbihan.fr

Personnes ayant participé à l'échantillonnage :

2014 : Thomas COSSON, Fanny KERNINON, et T. YVON.

2015 : Maud BERNARD, Thomas COSSON et Jonathan POTHIER.

2016 : Thomas COSSON, Juliette HERRY, Pauline POISSON et Leslie VERON.