

Rapport de synthèse pour les suivis écologiques « herbiers de zostères » du territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

Station d'étude : Herbière de *Zostera noltei* de Manson

Rapport final (2014-2016)

Coordinateur local des actions LIFE+ : **Richard COZ** (Agence des aires marines protégées).

Bénéficiaire : **CPIE Marennes-Oléron** et **AAMP**.

Aires Marines Protégées : station intégrée dans le Site d'Importance Communautaire FR5400469 - Pertuis Charentais au titre de la Directive Habitats (2009) et la Zone de Protection Spéciale FR5412026 - Pertuis Charentais - Rochebonne au titre de la Directive Oiseaux (2011). Station également intégrée dans le périmètre du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis.

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

© Pauline POISSON - IUEM/UBO

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 Manson entre 2014 et 2016	4
3.1 - Résultats et analyses des comptages réalisés entre 2014 et 2016 pour des coefficients de marée supérieurs à 40.....	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	7
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	16
3.3.5 - Activités anthropiques constatées au sein de l'herbier	18
4 - Conclusions.....	18
5 - Bibliographie	21

Tableau 1. Coordonnées géographiques des trois transects qui définissent la station d'étude herbier de Manson et situation des quadrats sur chaque transect entre 2014 et 2016.....	1
Tableau 2. Évolution du classement sanitaire des zones « Saint-Trojan » et « Ade-Manson » dans lesquelles est situé la station d'étude herbier de Manson entre 2014 et 2016.	2
Tableau 3. Synthèse des étapes du suivi écologique de la station d'étude herbier de Manson 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 Manson en 2016 pour des coefficients de marée supérieurs à 40.	5
Tableau 5. Nombre moyen de patchs d'herbier vivant ou de substrat non végétalisé (> 2 mètres, compris entre 0,5 et 2 mètres ou 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 Manson suivie dans le projet LIFE+. Représentation des transects, de la surface totale de la station d'étude, du périmètre étendu d'observation et du site pilote de Manson pour les suivis écologiques réalisés de 2014 à 2016.....	3
Figure 2. Pêcheurs à pied de loisir en action sur la station d'étude herbier de zostère naine de Manson le 2 août 2016.....	5
Figure 3. 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.	6

Figure 4. Échantillonnage de la station d'étude herbier de Manson réalisé en 2014 (photo du haut), en 2015 (photo du milieu) et en 2016 (photo du bas).....	8
Figure 5. Vue des trois transects et des neuf quadrats échantillonnés (avant retrait des macroalgues) le 2 août 2016.....	9
Figure 6. 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 7. 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 8. 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 9. 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 10. Recouvrement important en dépôts de macroalgues vertes sur la station d'étude herbier de Manson observé le 2 août 2016.....	16
Figure 11. Nombreuses bernaches posées sur l'herbier de Manson.....	17
Figure 12. Vue d'une zone de piétinement dans un patch d'herbier le long des transects échantillonnés le 2 août 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 Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, Station d'étude : Herbier de *Zostera noltei* de Manson. Année d'échantillonnage 2014 (Kerninon & Bernard, 2014).**

Pour rappel, la station d'étude herbier de Manson fait partie de la commune de Saint-Trojan-les-Bains, située sur l'île d'Oléron. 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 Manson 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			
Saint-Trojan-les-Bains	PNM Estuaire de la Gironde et mer des Pertuis	Manson	2014	Transect A	TA (0m)	45,840944	-1,199666	Q1TA	8
					TA (50m)	45,840555	-1,199305	Q2TA	20
								Q3TA	45
				Transect B	TB (0m)	45,840888	-1,199972	Q1TB	5
					TB (50m)	45,840527	-1,199611	Q2TB	25
								Q3TB	45
				Transect C	TC (0m)	45,840750	-1,183638	Q1TC	5
					TC (50m)	45,840500	-1,199944	Q2TC	25
								Q3TC	45
			2015	Transect A	TA (0m)	45,84092	-1,199749	Q1TA	6
					TA (50m)	45,840549	-1,199421	Q2TA	25
								Q3TA	45,5
				Transect B	TB (0m)	45,840851	-1,200085	Q1TB	5
					TB (50m)	45,84053	-1,199606	Q2TB	25
								Q3TB	45
				Transect C	TC (0m)	45,840768	-1,200418	Q1TC	5
					TC (50m)	45,84041	-1,200032	Q2TC	28,5
								Q3TC	47,75
			2016	Transect A	TA (0m)	45,84094	-1,19973	Q1TA	5
					TA (50m)	45,84054	-1,19944	Q2TA	27,5
							Q3TA	47,5	
Transect B	TB (0m)	45,84087		-1,20008	Q1TB	5			

	TB (50m)	45,84043	-1,19987	Q2TB	25
				Q3TB	46,5
Transect C	TC (0m)	45,84081	-1,20045	Q1TC	12
	TC (50m)	45,8404	-1,2001	Q2TC	25
				Q3TC	49

La station d'étude herbier de Manson est située dans la zone 17.50 « Ade-Manson » pour ce qui concerne les organismes fouisseurs (Groupe 2) et dans la zone 17.11.03 « Saint-Trojan » pour ce qui concerne les organismes non fouisseurs (Groupe 3). Les arrêtés préfectoraux n°14-379 du 10 février 2014 et n°14-1942 du 31 juillet 2014 (modifié par l'arrêté préfectoral n°15-454 du 24 février 2015) portant sur le classement de salubrité des zones de production des coquillages sont toujours en vigueur pour l'année 2016. Ainsi, les deux zones citées précédemment sont classées B, correspondant à un risque sanitaire faible et la pratique de la pêche à pied de loisir y est tolérée (Tableau 2).

Tableau 2. Évolution du classement sanitaire des zones « Saint-Trojan » et « Ade-Manson » dans lesquelles est situé la station d'étude herbier de Manson entre 2014 et 2016.

Site	Année	Classement	Risque sanitaire	Source
« Ade-Manson » Groupe 2	2014	B : pêche tolérée	Faible	AP n°14-1942 du 31 juillet 2014
	2015	B : pêche tolérée	Faible	AP n°14-1942 du 31 juillet 2014
	2016	B : pêche tolérée	Faible	AP n°14-1942 du 31 juillet 2014
« Saint-Trojan » Groupe 3	2014	B : pêche tolérée	Faible	AP n°14-379 du 10 février 2014
	2015	B : pêche tolérée	Faible	AP n°14-379 du 10 février 2014
	2016	B : pêche tolérée	Faible	AP n°14-379 du 10 février 2014

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



-  Site pilote de Manson
 -  Périmètre étendu d'observation
 -  Surface totale de la station d'étude herbier
- Transects de la station d'étude herbier**
-  Transect A
 -  Transect B
 -  Transect C
- Points de localisation**
-  Epis rocheux
 -  Points GPS du transect A
 -  Points GPS du transect B
 -  Points GPS du transect C

Sources des données :

- Suivis herbiers : IJEM/UBO, AAMP et CPIE Marennes-Oléron, 2015
- Site pêche à pied : IODDE/ AAMP 2015, d'après la BD Carthage
- Communes, points d'intérêt : BD TOPO (IGN, 2014)
- Fond de carte : Ortho Littorale V2 (MEDDE)
- Système de coordonnées : RGF 1993 Lambert 93

AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ

Document communiqué en vertu de l'accès à l'information

AT_LUPAP_EGMP_Manson_herbiers_20170127_A4po

Figure 1. Localisation de la station d'étude herbier de Manson suivie dans le projet LIFE+. Représentation des transects, de la surface totale de la station d'étude, du périmètre étendu d'observation et du site pilote de Manson 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 Manson est résumé dans le **Tableau 3**. Après la validation et le positionnement de la station le 28 juillet 2014, un premier suivi a été réalisé le même jour, un deuxième le 2 août 2015 et un troisième le 2 août 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 Manson entre 2014 et 2016.

Dates	Coefficients de marées	Heures de basse mer	Conditions météorologiques	Prospection	Echantillonnage
28/07/2014	81	12h32	Soleil et pluie	✓	✓
02/08/2015	105	12h50	Ensoleillé		✓
02/08/2016	86	10h43	Ensoleillé et nuageux		✓

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 Manson entre 2014 et 2016

3.1 - Résultats et analyses des comptages réalisés entre 2014 et 2016 pour des coefficients de marée supérieurs à 40

Entre 2014 et 2016, les suivis de fréquentation permettant d'observer les pêcheurs à pied à la fois sur le site pilote et le périmètre étendu de la station d'étude de Manson, se déroulent par des coefficients de marée supérieurs ou égaux à 40. La station d'étude herbier étant difficile à localiser sans la mise en place des transects, les comptages à cette échelle sont réalisés moins souvent qu'aux autres échelles de suivi.

Au total, **20 marées de comptages en 2014** ont été dédiées aux suivis de fréquentation par des coefficients de marées supérieurs ou égaux à 40, ce chiffre passant à **25 marées en 2015** et **44 marées en 2016**. Parmi ces comptages, 19 ont été réalisés simultanément à l'échelle du site pilote et du périmètre étendu d'observation en 2014 (Kerninon & Bernard, 2014), 25 en 2015 (Poisson & Bernard, 2015) et 38 en 2016 (**Tableau 4**).

Les suivis de fréquentation de 2016 montrent que le site pilote semble bien fréquenté tout au long de l'année avec une hausse des effectifs constatée au moment des forts coefficients de marée, des vacances estivales ou des weekends (**Tableau 4**). Le périmètre étendu d'observation est lui aussi fréquenté à ces mêmes périodes, mais dans des proportions moindres (**Tableau 4**). Le **pic de**

fréquentation est atteint le 7 mai 2016 (en weekend, par un coefficient de 105) avec près de 320 pêcheurs à pied de loisir dénombrés à l'échelle du site pilote dont 52 se trouvaient dans le périmètre étendu d'observation et 10 à l'échelle de la station d'étude (Tableau 4).

Le 2 août 2016, jour du suivi écologique, 19 pêcheurs à pied de loisir ont été observés à l'échelle du périmètre étendu d'observation (Tableau 4). Durant l'échantillonnage, ils sont également 6 à être resté pêcher au sein de la station d'étude herbier (Tableau 4 et Figure 2). Par ailleurs, de nombreuses traces d'activités anthropiques ont été observées le long des trois transects selon la méthode du LIT venant confirmer un peu plus la pratique de la pêche à pied de loisir à l'échelle de la station d'étude (Cf. point 3.3.1, Figure 6 et 7).



Figure 2. Pêcheurs à pied de loisir en action sur la station d'étude herbier de zostère naine de Manson le 2 août 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 Manson en 2016 pour des coefficients de marée supérieurs à 40.

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
11/02/2016	Vacances	108	12h40	NC	Désagréables	12	2	0
22/02/2016	Vacances	87	10h45	NC	Acceptables	19	8	0
07/03/2016	Semaine	78	09h21	NC	Acceptables	11	0	0
10/03/2016	Semaine	115	11h36	NC	Acceptables	19	3	0
11/03/2016	Semaine	116	12h20	NC	Acceptables	41	12	1
15/03/2016	Semaine	57	15h37	NC	Acceptables	10	4	0
25/03/2016	Semaine	89	12h01	NC	Désagréables	4	2	0
08/04/2016	Vacances	118	12h13	NC	Désagréables	98	24	6
15/04/2016	Vacances	43	18h33	NC	Agréables	23	4	0
26/04/2016	Vacances	75	14h08	NC	Acceptables	25	NC	NC
07/05/2016	Weekend	105	11h53	NC	Agréables	320	52	10
20/05/2016	Semaine	73	10h56	NC	Agréables	30	7	2
28/05/2016	Weekend	56	16h00	NC	Désagréables	34	14	0
30/05/2016	Semaine	53	18h08	NC	Désagréables	14	2	2
02/06/2016	Semaine	75	08h52	NC	Désagréables	13	3	1

03/06/2016	Semaine	87	09h49	NC	Agréables	40	8	0
04/06/2016	Weekend	96	10h42	NC	Agréables	26	5	1
05/06/2016	Weekend	102	11h32	NC	Agréables	85	23	NC
07/06/2016	Semaine	97	13h08	NC	Agréables	69	11	NC
11/06/2016	Weekend	54	16h23	NC	Agréables	65	24	NC
18/06/2016	Weekend	64	10h23	NC	Agréables	49	11	NC
21/06/2016	Semaine	80	12h16	NC	Acceptables	54	8	NC
23/06/2016	Semaine	81	13h32	NC	Agréables	27	10	NC
05/07/2016	Vacances	96	13h06	NC	Acceptables	146	NC	NC
07/07/2016	Vacances	88	13h37	NC	Agréables	32	10	NC
12/07/2016	Vacances	45	17h27	NC	Agréables	70	16	NC
19/07/2016	Vacances	75	11h16	NC	Agréables	75	27	NC
20/07/2016	Vacances	81	11h51	NC	Agréables	57	13	NC
01/08/2016	Vacances	78	10h15	NC	Agréables	131	24	NC
02/08/2016	Vacances	86	10h43	10h00	Agréables	NC	19	6
05/08/2016	Vacances	92	13h16	NC	Acceptables	126	32	5
18/08/2016	Vacances	88	11h34	NC	Agréables	148	60	10
20/08/2016	Vacances	102	12h55	NC	Agréables	87	17	1
26/08/2016	Vacances	53	18h07	NC	Agréables	59	NC	NC
29/08/2016	Vacances	62	08h50	NC	Acceptables	32	10	5
30/08/2016	Vacances	73	10h06	NC	Agréables	70	19	1
17/09/2016	Weekend	104	11h51	NC	Agréables	269	NC	NC
18/09/2016	Weekend	111	12h33	NC	Acceptables	276	NC	NC
22/09/2016	Semaine	78	15h41	NC	Agréables	12	3	0
02/10/2016	Weekend	89	12h28	NC	Agréables	85	30	3
14/10/2016	Semaine	81	09h55	NC	Désagréables	20	4	0
15/10/2016	Weekend	96	10h41	NC	Agréables	134	31	NC
20/10/2016	Vacances	94	14h33	NC	Agréables	60	16	5
16/12/2016	Semaine	99	12h14	NC	Agréables	13	5	0

NC = Non Connu

La Figure 3 permet également de constater que le périmètre étendu d'observation dans lequel se situe la station d'étude herbier est entre 3 et 4 fois moins fréquenté que le site pilote, et ce, pour les trois années de suivi. Par ailleurs, les nombreux suivis réalisés à l'échelle de la station d'étude permettent de dire qu'en moyenne, 2 pêcheurs à pied de loisir la fréquente en 2015 mais aussi en 2016.

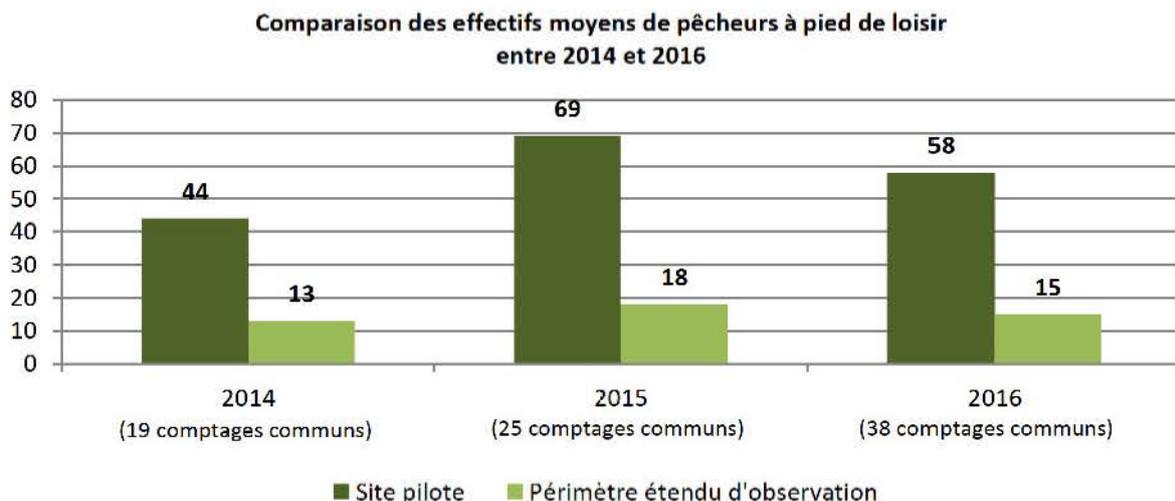


Figure 3. Comparaison des effectifs moyens de pêcheurs à pied de loisir relevés aux échelles du site pilote et du périmètre étendu d'observation entre 2014 et 2016.

3.2 - Interactions entre usages observés entre 2014 et 2016

Aux échelles du périmètre étendu d'observation et/ou de la station d'étude herbier s'exercent plusieurs activités anthropiques, dont la plaisance (deux mouillages observés) et la pêche à pied de loisir. De la pêche à pied professionnelle a également été observée de façon ponctuelle à l'échelle du site pilote.

À cette échelle, les enquêtes menées par les équipes coordinatrices locales, nous révèlent que les pêcheurs à pied de loisir ciblent très majoritairement les palourdes (100 % des 160 paniers étudiés en contenaient) et secondairement les huitres et les bigorneaux en prises accessoires. À l'échelle du périmètre étendu d'observation, seule la pêche à la palourde est exercée. Les pratiquants pêchent alors principalement « au trou » (72 % des pêcheurs interrogés), sans outil, bien que d'autres pêcheurs aient été observés utilisant divers outils, à savoir : une griffe, un grattoir, un couteau à palourde, un couteau détroqueur ou un râteau.

La fréquentation annuelle moyenne estimée sur la période 2014-2016 est de 16 150 séances de pêche par an (Coz *et al.*, 2017).

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 Manson sur trois marées de suivi : le 28 juillet 2014, le 2 août 2015 et le 2 août 2016 (Figures 5 et 6 ; Tableau 3). Les trois transects et les neuf quadrats ont pu être entièrement échantillonnés pour chacun de ces suivis.



Figure 4. Échantillonnage de la station d'étude herbier de Manson réalisé en 2014 (photo du haut), en 2015 (photo du milieu) et en 2016 (photo du bas).

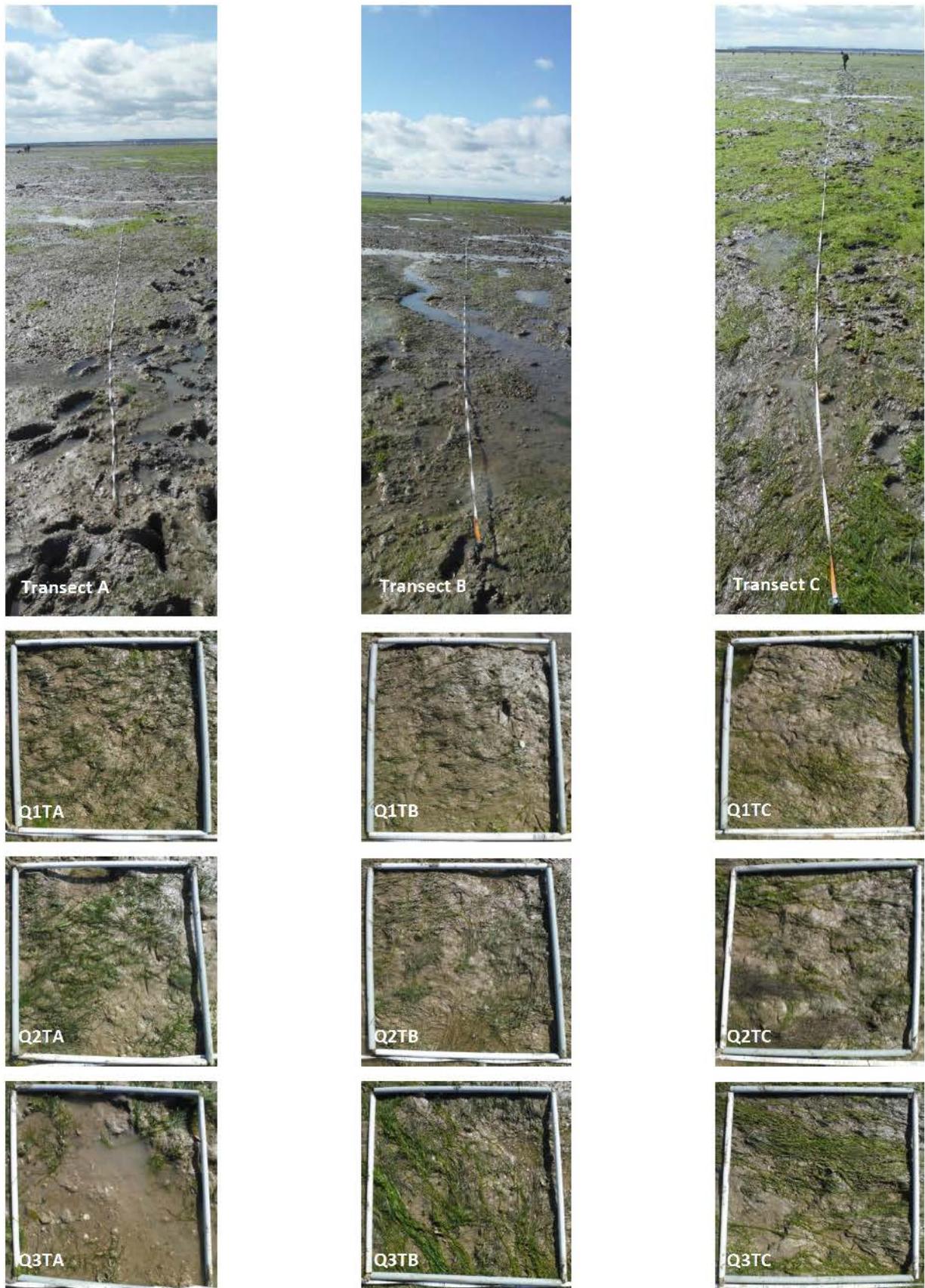


Figure 5. Vue des trois transects et des neuf quadrats échantillonnés (avant retrait des macroalgues) le 2 août 2016.

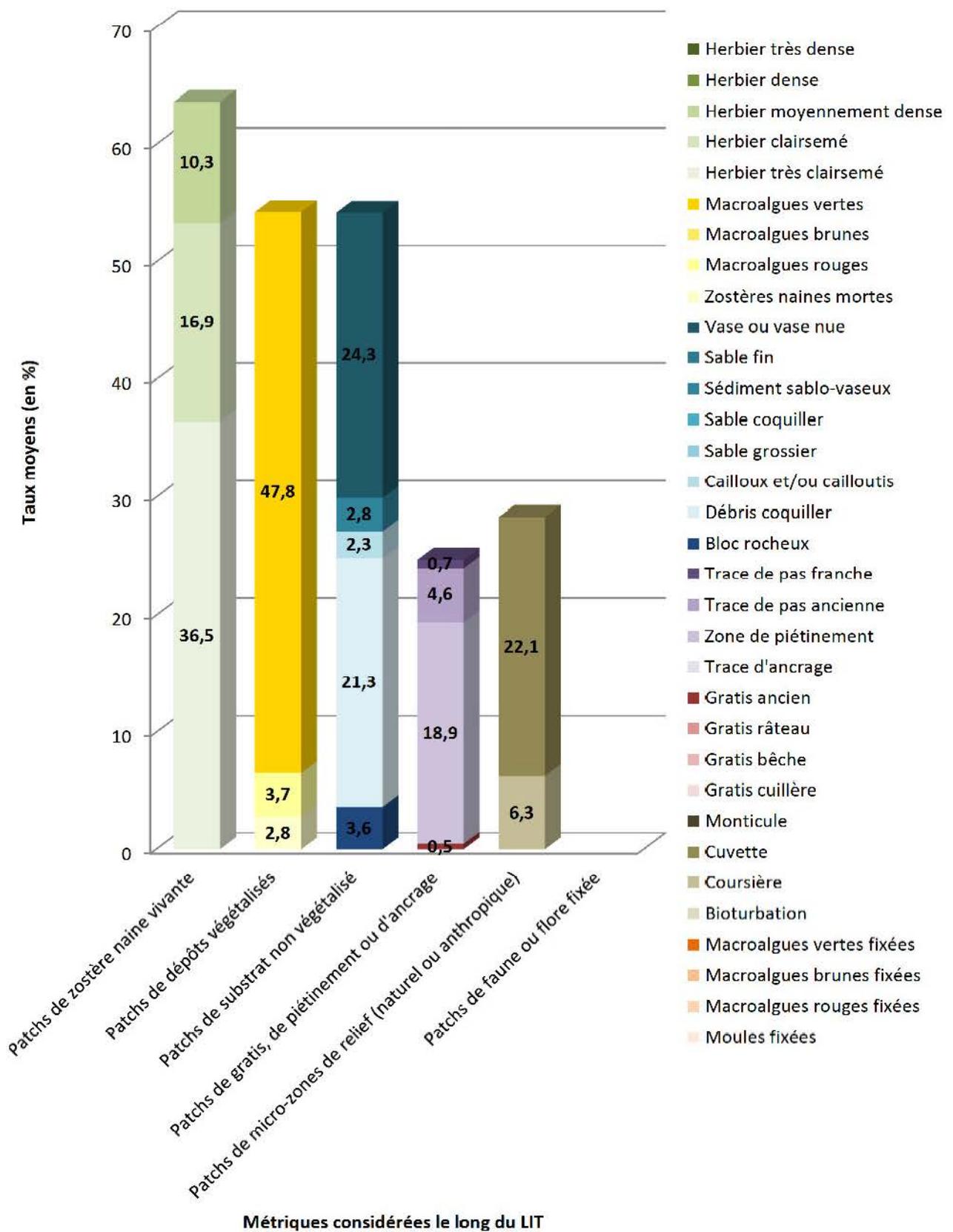


Figure 6. Représentation des taux moyens de patchs des différentes métriques relevées le long des trois transects selon la méthode du LIT (Line Intercept Transect) en 2016.

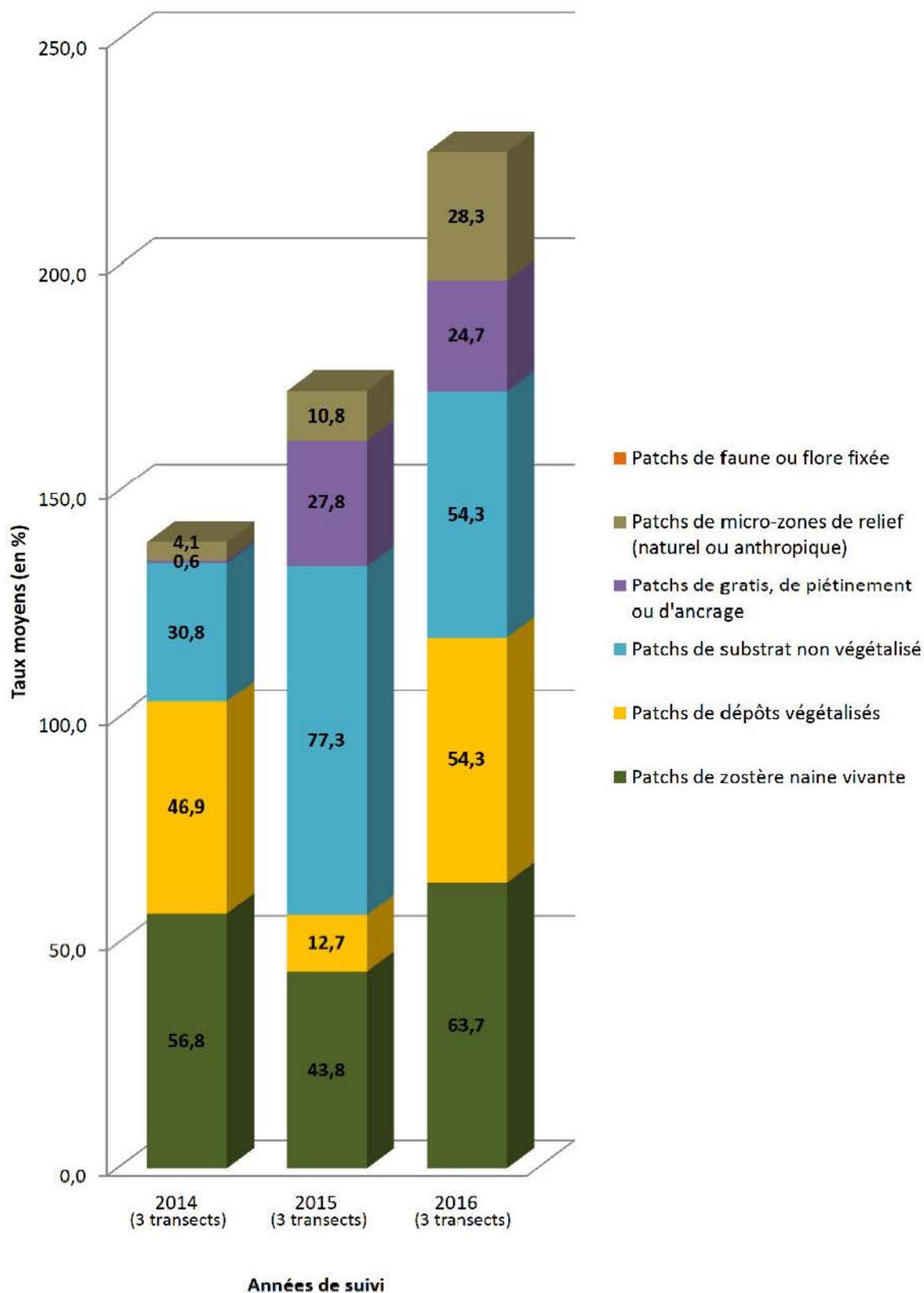


Figure 7. Représentation des taux moyens de patches des différentes métriques (classées par catégories) relevées le long des trois transects selon la méthode du LIT (Line Intercept Transect) entre 2014 et 2016.

3.3.1 - Description de l'herbier et de son substrat

La **Figure 6** 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 7** 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 en moyenne à 56,8 % de zostère naine vivante à des densités variables (**Figures 6 et 8**). À cette échelle, l'estimation visuelle de la densité de l'herbier permet de le qualifier de majoritairement « très clairsemé » (à 36,5 %), bien que des patchs d'herbier « clairsemé » (16,9 %) et « moyennement dense » (10,3 %) aient été observés localement (**Figure 6**).

Le taux moyen de zostère naine relevé le long des trois transects sur l'ensemble des trois années de suivi est fluctuant, passant de 56,8 % en 2014 à 43,8 % en 2015 pour atteindre les 63,7 % en 2016 (**Figure 7**). Il est également associé à des densités visuelles d'herbier qui ont tendance à diminuer au cours du temps, passant d'un herbier « moyennement dense » en 2014 et 2015 à un herbier « très clairsemé » en 2016 (Kerninon & Bernard, 2014 ; Poisson & Bernard, 2015 ; **Figure 6**).

Enfin, 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 ou de substrat non végétalisé (> 2 mètres, compris entre 0,5 et 2 mètres ou 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	3,3	3,0	1,3	0,3
2015	5,0	4,3	5,3	8,3
2016	3,3	2,7	2,3	0,3

Le **Tableau 5** et la **Figure 8** permettent de qualifier l'herbier de Manson de « **non continu** » en 2016, car fortement fragmenté (31,3 %) et présentant un nombre élevé de patchs d'herbier vivant le long des transects (3,3 patchs en moyenne). Il est également relativement mité avec en moyenne 2,3 patchs de substrat non végétalisé compris entre 0,5 et 2 mètres pour un taux moyen de mitage de 4,9 % (**Tableau 5 et Figure 8**).

Durant les trois années de suivi, le taux moyen de mitage estimé le long des transects est fluctuant, passant de 2,7 % en 2014 à 11,5 % en 2015, pour atteindre les 4,9 % en 2016 (**Figure 8**). Le nombre moyen de patchs de mitage suit également cette tendance montrant une hausse en 2015 puis une légère baisse en 2016, comparativement à 2014 (**Tableau 5**). Le taux de fragmentation est quant à lui

relativement stable entre 2014 et 2015 (respectivement 40,2 % et 41,3 %) mais présente une diminution en 2016 (31,3 %) (Figure 8). Le nombre moyen de patches de fragmentation observé le long des transects suit également cette tendance (Tableau 5).

Ces résultats montrent une certaine corrélation avec les effectifs moyens de pêcheurs à pied de loisir observés aux différentes échelles de suivi durant les trois années d'échantillonnage (Figure 3). Effectivement, comparativement à 2014 où ils avaient été estimés à 44 sur le site pilote (13 à l'échelle du périmètre étendu d'observation), une augmentation a pu être observée en 2015 avec 68 pêcheurs à pied de loisir dénombrés sur le site pilote (19 sur le périmètre étendu d'observation) (Figure 3), suivi d'une diminution en 2016 avec en moyenne 56 pêcheurs à pied sur le site pilote (14 sur le périmètre étendu d'observation) (Figure 3). L'augmentation du nombre de pêcheurs à pied à l'année constatée aux différentes échelles de suivi semble correspondre avec la diminution du taux d'herbier vivant relevé le long des transects et inversement, lorsque les effectifs moyens de pêcheurs à pied à l'année diminuent, le taux d'herbier vivant semble augmenter (Tableau 4 et Figure 8). Cependant, ces résultats découlent uniquement d'observations ponctuelles, il faut donc les manier avec précautions.

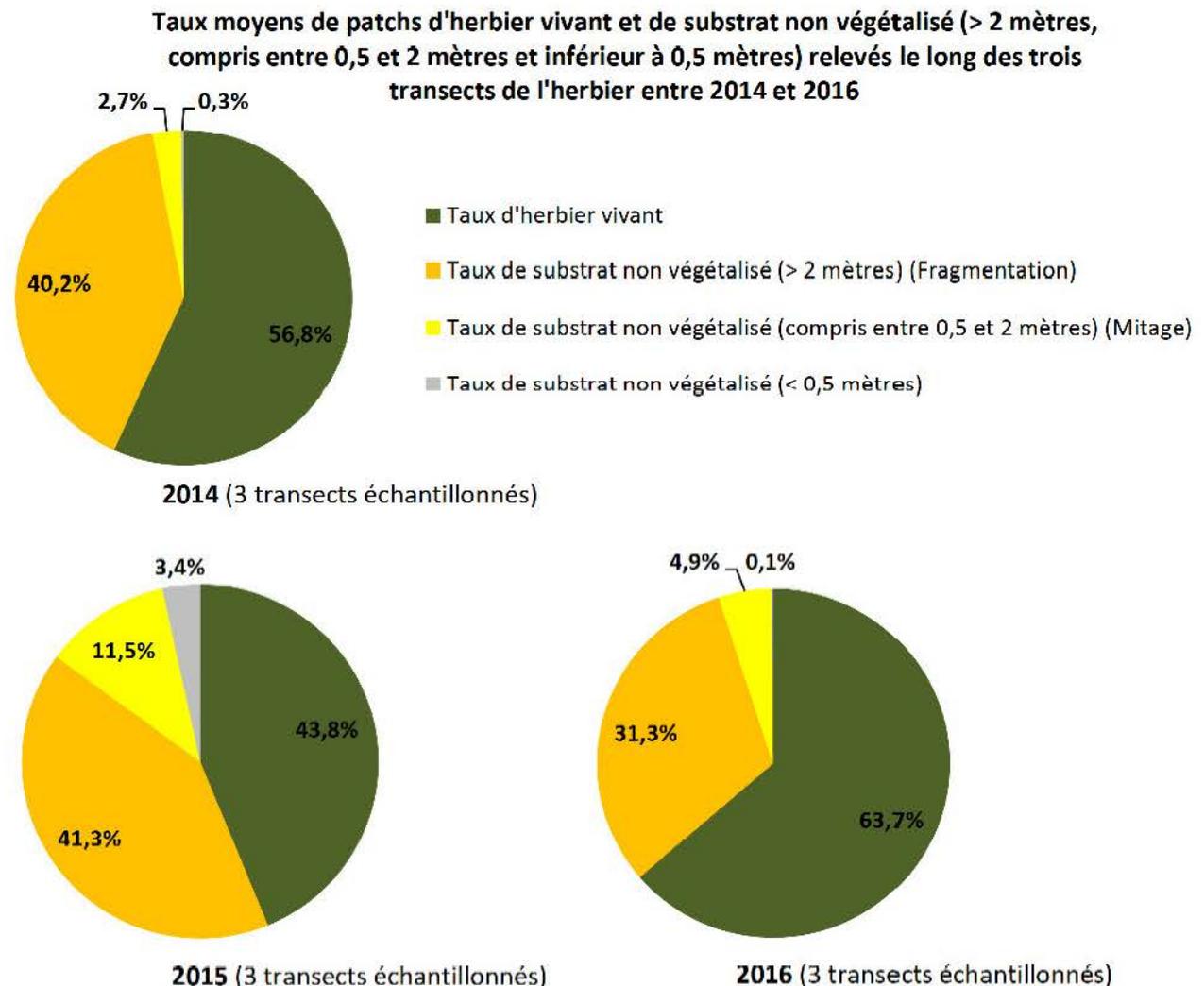


Figure 8. Représentation des taux moyens des patches d'herbier vivant et de substrat non végétalisé (classés par catégorie) relevés le long des trois transects selon la méthode du LIT entre 2014 et 2016.

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 9).

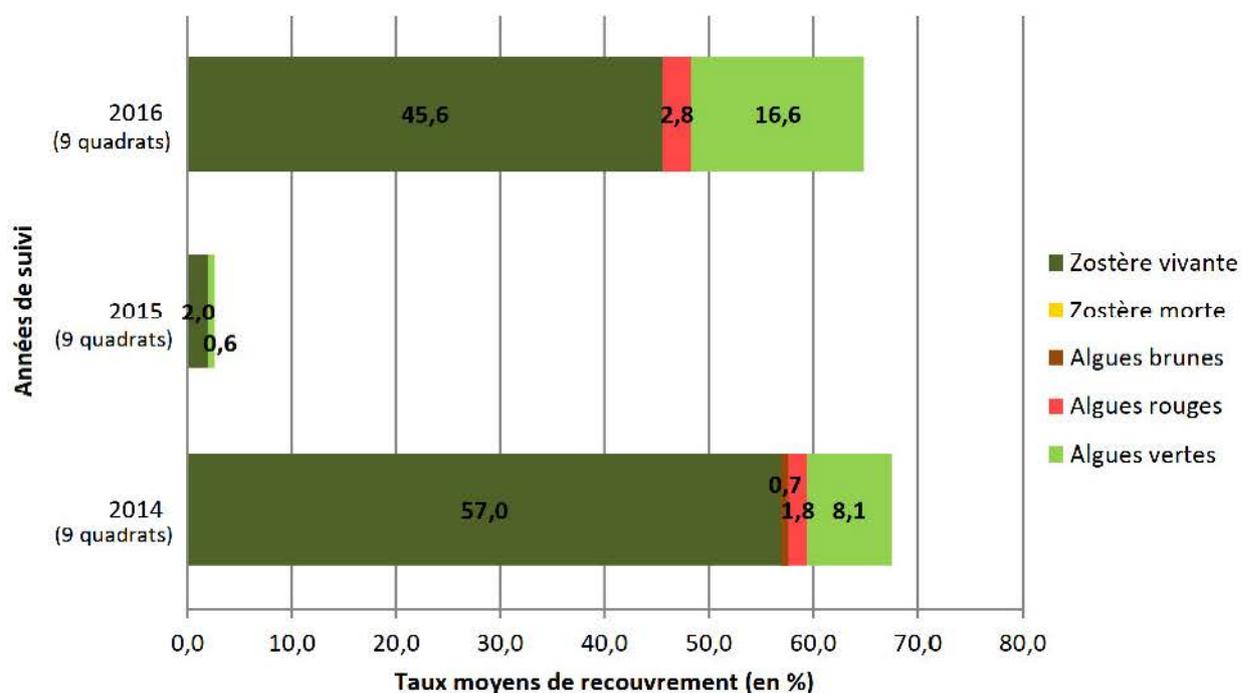


Figure 9. Taux moyens de recouvrement en zostère naine vivante et en dépôt de zostère naine morte et macroalgues brune, rouge et verte dans l'ensemble des quadrats échantillonnés entre 2014 et 2016.

En 2016, le taux moyen de recouvrement en *Zostera noltei* vivante dans les quadrats atteint les 45,6 % (Figure 9). Cette valeur moyennement faible du taux de recouvrement en zostère naine reflète le taux important de fragmentation (31,3 %) constaté le long des transects mais aussi la densité visuelle globale de l'herbier estimé à « très clairsemée » le long des transects (Figures 6 et 8).

En 2014, le taux de recouvrement en herbier vivant estimé dans l'ensemble des quadrats était un peu plus élevé (57 % en moyenne) qu'en 2016, mais restait dans le même ordre de grandeur (Figure 9). Une baisse importante de ce taux a cependant été constaté en 2015, avec en moyenne seulement 2 % de recouvrement en herbier vivant observé dans l'ensemble des quadrats, ce qui est très faible et ne reflète pas le taux de *Zostera noltei* relevé le long des trois transects (Figures 7 et 9). Néanmoins, il faut préciser qu'un seul quadrat avait été placé dans un seul patch d'herbier vivant en 2015, les autres ayant été positionnés dans des patches de fragmentation (3 quadrats) ou de mitage (5 quadrats) (Poisson & Bernard, 2015).

- Le substrat sous-jacent à l'herbier

Le long des trois transects, le substrat est quant à lui relativement hétérogène en 2016, bien que majoritairement composé de vase (24,3 %) et de débris coquilliers (21,3 %) (Figure 6). Des patches de sable vaseux (2,8 %) et de cailloux et cailloutis (2,3 %) sont également aperçus, parfois ponctués par la présence de blocs rocheux (3,6 %) (Figure 6).

Globalement sur les trois années de suivi, le substrat est hétérogène et majoritairement composé de sable vaseux, de débris coquillers ainsi que de quelques cailloux et cailloutis (Kerninon & Bernard, 2014 ; Poisson & Bernard, 2015 ; **Figure 6**). Ponctuellement, des blocs rocheux de petite taille peuvent être observés, comme cela a été le cas en 2016 (3,4 % de blocs rocheux le long des transects) (**Figure 6**). Néanmoins, la caractérisation du substrat le long des trois transects se base 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 *et al.*, 2014).

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

De nombreux dépôts végétalisés ont été observés le long des transects lors de l'échantillonnage de la station d'étude le 2 août 2016 : 47,8 % de macroalgues vertes, 3,7 % de macroalgues rouges et 2,8 % de zostère naine morte (**Figure 6**).

Par comparaison avec 2016, les dépôts végétalisés observés le long des transects en 2014 sont à peu près équivalents en proportions (54,2 % en 2016 et 46,9 % en 2014), et majoritairement composés de macroalgues vertes (47,8 % en 2016 et 46,9 % en 2014) (Kerninon & Bernard, 2014 ; **Figure 6**). En revanche, ceux observés en 2015 sont nettement moindres puisque seulement 12,7 % de dépôts végétalisés ont été observés à l'échelle des transects, avec là encore une majorité de dépôts de macroalgues vertes (10,6 %) (Poisson & Bernard, 2015 ; **Figure 7**).

L'échantillonnage des quadrats permet d'affiner l'analyse et montre là aussi une dominance de dépôts en macroalgues vertes en 2014 (8,1 %) mais aussi en 2016 (16,6 %) et leur présence très ponctuelle dans les quadrats en 2015 (0,6 %) (**Figure 9**). Quelques macroalgues rouges en dépôts ont également été observés en 2014 et en 2016 (respectivement 1,8 % et 2,8 %), mais ils sont absents des quadrats échantillonnés en 2015 (**Figure 9**). Enfin, des dépôts en macroalgues brunes ont pu être observés à l'échelle des quadrats seulement en 2014 mais de façon assez anecdotique puisque à hauteur de 0,7 % seulement (**Figure 9**).

Ces résultats laissent penser que la station d'étude herbier est potentiellement impactée par la présence de dépôts végétalisés, parfois présents en grande quantité et majoritairement composés de macroalgues vertes. Si ces macroalgues prolifèrent de façon régulière et soutenue, il est possible que leur présence réduise l'accès à la lumière aux feuilles de zostères, impactant alors négativement l'expansion de l'herbier (Bajjouk *et al.*, 2015).



Figure 10. Recouvrement important en dépôts de macroalgues vertes sur la station d'étude herbier de Manson observé le 2 août 2016.

- La flore fixée

En 2016, comme en 2014 et 2015, aucun patch de flore fixée n'a été observé le long des transects selon la méthode du LIT (Figures 6 et 7).

3.3.3 - Observation du relief

Bien qu'estimé à faible sur l'ensemble des transects selon la méthode Belt, le relief de l'herbier à l'échelle de la station d'étude en 2016 est néanmoins façonné par de nombreuses cuvettes (22,1 %) et quelques coursières (6,3 %) (Figure 6).

Le taux moyen de patches en micro-zones de relief (naturel ou anthropique) a été estimé à 4,1 % en 2014 et 10,8 % en 2015 (Figure 7). Ces chiffres peuvent paraître faibles par rapport à 2016 (28,3 % en moyenne), mais il semble que cette augmentation du relief n'impacte pas l'herbier, probablement en raison des cuvettes peu profondes et des coursières peu étendues observées durant les trois années de suivi (Kerninon & Bernard, 2014 ; Poisson & Bernard, 2015 ; Figure 6).

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, du périmètre étendu d'observation et de la station d'étude herbier de Manson, aucun comptage régulier de bernaches ou d'oiseaux brouteurs n'est effectué par les équipes coordinatrices locales. Toutefois, un seul comptage a été réalisé en 2016 à l'échelle du périmètre étendu d'observation et de la station d'étude herbier au cours duquel aucun oiseau brouteur n'a été aperçu.

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 Manson et ses alentours, mais permettent d'avancer que l'herbier à *Zostera noltei* 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. Des observations ponctuelles réalisées par les équipes coordinatrices locales permettent également de conforter cette hypothèse (Figure 11).



Figure 11. Nombreuses bernaches posées sur l'herbier de Manson.

- La faune endogée

En 2016, aucune bioturbation liée à l'activité de l'endofaune n'a été relevée le long des transects selon la méthode du LIT (Figure 6). Ce constat est le même pour les suivis réalisés en 2015 et 2014 (Kerninon & Bernard, 2014 ; Poisson & Bernard, 2015).

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). L'absence de cette activité constatée sur les trois années de suivis permet d'avancer que l'herbier ne semble pas impacté par l'activité de l'endofaune.

3.3.5 - Activités anthropiques constatées au sein de l'herbier

De nombreuses traces d'activités anthropiques ont été observées le long des transects en 2016 : 18,9 % de zone de piétinement, 4,6 % de traces de pas anciennes, 0,7 % de traces de pas franches et 0,5 de gratis anciens (Figure 6). Ces traces sont révélatrices de la présence de pêcheurs à pied et/ou 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). Par ailleurs, le 2 août 2016, jour du suivi écologique, 19 pêcheurs à pied de loisir ont été dénombrés dans le périmètre étendu d'observation dont 6 étaient présents à l'échelle de la station d'étude herbier (Tableau 4).

Le taux moyen de patchs de traces d'activités anthropiques observé en 2015 (27,8 %) était légèrement supérieur à celui de 2016 (24,7 %) (Poisson & Bernard, 2015 ; Figure 7). En revanche, ce taux était nettement inférieur en 2014 avec seulement 0,6 % de traces d'activités anthropiques relevées le long des transects (Figure 7). Il faut néanmoins préciser qu'en 2015 et 2016, l'échantillonnage de la station d'étude avait été réalisé pendant les grandes marées ou quelques jours avant les grandes marées, ce qui correspond avec les pics de fréquentation observé sur le site pilote et le périmètre étendu d'observation de Manson (Tableau 4). En revanche, en 2014, l'échantillonnage de la station d'étude avait été réalisé près de 2 semaines après les grandes marées. Lorsque les traces anthropiques sont anciennes, il est parfois difficile de distinguer les patchs de micro-zones de relief naturel ou anthropiques d'une trace ancienne de gratis par exemple. Ce constat pourrait en partie expliquer le faible taux de traces d'activités anthropiques relevé en 2014 le long des trois transects malgré les 44 pêcheurs à pied dénombrés en moyenne sur le site pilote en 2014 (Figure 3). En 2015 et 2016, ces traces étaient sans doute plus récentes et donc plus facile à distinguer.



Figure 12. Vue d'une zone de piétinement dans un patch d'herbier le long des transects échantillonnés le 2 août 2016.

4 - Conclusions

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

À l'année, la fréquentation de ces trois niveaux d'observation par les pêcheurs à pied de loisir est régulière, atteignant parfois des pics élevés lors des forts coefficients de marée, pendant les week-ends ou les vacances scolaires. Globalement, le périmètre étendu d'observation de l'herbier reste cependant 3 à 4 fois moins fréquenté que le site pilote. À noter également que la fréquentation moyenne du site pilote et du périmètre étendu d'observation est variable d'une année sur l'autre. Effectivement, les effectifs moyens de pêcheurs à pied de loisir à l'échelle du site pilote étaient de 44 en 2014 et sont passés à 68 en 2015, pour ensuite redescendre à 57 en 2016 (respectivement 13, 19 et 14 à l'échelle du périmètre étendu d'observation).

Les résultats des suivis écologiques montrent également que les taux d'herbier vivant observés le long des transects selon la méthode du LIT sont moyennement élevés et assez fluctuants d'une année sur l'autre, passant de 56,8 % en 2014 à 43,8 % en 2015, pour atteindre 63,7 % en 2016. Les taux de fragmentation et de mitage semblent également suivre cette tendance mais présentent des taux de présence assez élevés. L'herbier est également associé à des densités visuelles d'herbier qui ont tendance à diminuer au cours du temps. L'herbier peut être qualifié de « non continu » sur les trois années de suivi.

Par comparaison avec la station de Ade qui est située un peu plus au nord et est très peu voire pas du tout fréquentée par les pêcheurs à pied de loisir, la station d'étude de Manson montre des taux de présence d'herbier vivant le long des transects plus faibles associés à des taux de recouvrement dans les quadrats plus faibles également (Poisson & Bernard, 2016). La station d'étude herbier de Manson est également plus fragmentée et plus mitée que celle de Ade, et ce, sur les trois années de suivi. Très proche géographiquement, les tendances observées sur l'une des stations devraient en théorie être observées sur l'autre station. Or, les deux stations d'étude herbier semblent évoluer de façon bien distincte. L'herbier de Manson, est en effet très fréquenté par les pêcheurs à pied de loisir tout au long de l'année. En mettant en parallèle les données de fréquentation moyenne à l'année et les taux d'herbier vivant relevés le long des transects, une certaine similitude est visible. Effectivement, en 2014, 44 pêcheurs à pied de loisir en moyenne fréquentent le site pilote à l'année et les taux d'herbier vivant relevés le long des transects sont estimés à 56,8 %. Il semble que quand les effectifs moyens de pêcheurs à pied à l'année sont plus élevés (ex : 68 pêcheurs sur le site pilote en 2015), le taux d'herbier vivant relevé le long des transects (43,8 % en 2015) a tendance à diminuer, et inversement, lorsque les effectifs moyens de pêcheurs à pied à l'année sont plus bas (ex : 57 pêcheurs sur le site pilote en 2016), le taux d'herbier vivant le long des transects est plus élevé (63,7 % en 2016). Néanmoins, ces résultats découlent uniquement des observations ponctuelles, il faut donc les manier avec précaution.

Par ailleurs, l'étude expérimentale menée par le laboratoire LIENSs a permis d'étudier l'effet de certaines pratiques de pêche à pied professionnelle à la palourde sur les herbiers de zostère naine (Sauriau P.-G. *et al.*, 2015 et 2016). Elle démontre notamment des effets plus ou moins néfastes sur l'habitat selon les saisons et les densités d'herbiers observées au départ. La troisième phase de cette étude comprenait un volet comparatif entre l'état écologique de plusieurs herbiers avec des statuts de protection et de fréquentation par les pêcheurs à pied (de loisir et professionnels) contrastée (Sauriau *et al.*, 2016). Elle met notamment en évidence que c'est le « nombre de pêcheurs à pied en période estivale qui est le facteur principal explicatif de l'état écologique des herbiers » (Sauriau *et al.*, 2016).

Au vu des enjeux de pêche à pied de loisir pratiquée sur l'herbier de zostère de Manson et compte tenu du fait que la station d'étude soit située dans de nombreuses aires marines protégées (SIC « Pertuis Charentais », ZPS « Pertuis Charentais - Rochebonne » et Parc Natural Marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis), une poursuite des suivis écologiques dans une moindre mesure, et selon la méthode du LIT notamment, serait globalement intéressante. Cette station d'étude, qui est bien fréquentée par les pêcheurs à pied de loisir, permet également de faire une comparaison avec la station d'étude de Ade, qui elle est très peu voire pas du tout fréquentée par les pêcheurs à pied.

Rappelons enfin 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 effet, bien que de nombreux protocoles de suivis des herbiers intertidaux existaient déjà (DCE, REBENT...), aucun ne répondait complètement aux attentes du projet LIFE+. Les problématiques posées étaient différentes et les méthodologies existantes pas toujours adaptées à la question des impacts potentiels de la pêche à pied de loisir sur l'herbier.

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, l'AAMP et le CPIE Marennes-Oléron sur l'herbier de Manson 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.

Coz R., Dumas C., Jeanjean M., Lowenstein A., Olivier S. et Privat A., 2017. Rapport final de diagnostic LIFE Pêche à pied de loisir « *Expérimentation pour une gestion concertée et durable de la pêche à pied de loisir* ». Parc Naturel Marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Agence Française pour la Biodiversité-CPIE Marennes-Oléron – LIFE PAMPL, Brest, France.

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. 44pp + 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 Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Station d'étude : Herbier de *Zostera noltei* de Manson. Année 2014. 16 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 Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Station d'étude : Herbier de *Zostera noltei* de Manson. Année 2015. 16 pp.

Poisson P., Bernard M., 2016. Rapport de synthèse final pour les suivis écologiques « herbiers de zostères » du territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis. Station d'étude : Herbier de *Zostera noltei* de Ade. Année 2016. 22 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

Richard COZ (AAMP), coordinateur local des actions LIFE+ pour le territoire du Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis

➤ richard.coz@aires-marines.fr

Adrien PRIVAT (CPIE Marennes-Oléron), chargé de mission estran et pêche à pied

➤ a.privat@iodde.org

Sarah OLIVIER (CPIE Marennes-Oléron), chargée de mission littoral

➤ s.olivier@iodde.org

Personnes ayant participé à l'échantillonnage :

2014 : Fanny KERNINON et Sarah OLIVIER.

2015 : Maud BERNARD, Richard COZ et Tamatoa LAUGHLIN.

2016 : Gwenaëlle AUPROUX et Pauline POISSON.