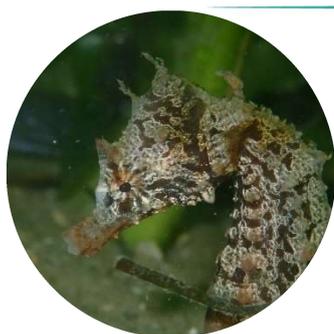




OPBM : L'Observatoire Participatif de la Biodiversité Marine



Bilan et rapport scientifique 2019-2021



Avec le soutien financier de :



TITULAIRE :

Raison sociale :	OCEAN'OBS
Adresse :	Maison de la Nature et de l'Environnement 3 rue de Tauzia 33800 BORDEAUX
Personne référente :	Christophe HEURTAUX Chargé de projet environnement marin Email : contact@oceanobs.fr Portable : +33 (0)6 52 20 83 39

SOUS-TRAITANT :

Raison sociale :	SUB-SURFACE
Adresse :	Résidence Les Cévennes Bâtiment B Appt 21 396 avenue Roger Salengro 30200 BAGNOLS-SUR-CEZE
Personne référente :	Yoann DENIS Gérant – Océanographe, Biologiste marin, consultant en environnement marin Email : ydenis@sub-surface.fr Portable : +33 (0)7 83 65 96 77

REFERENCES

Rapport	Rapport final
Rédacteurs	Yoann DENIS/Christophe HEURTAUX
Date	14/07/2023
Version	V3

Illustrations

Photos : Véroniques Ressouches, Sébastien Pedoussaut, Thierry Lecques, Marion Oruezabal, Ocean'Obs

Citation du rapport :

Denis Y., Heurtaux C. 2023. OPBM : bilan et rapport scientifique 2019-2021. Ocean'Obs / OPBM, 123 p. + annexe.

Remerciements

Ce travail de sciences participatives ne serait rien sans les plongeurs bénévoles et passionnés y ayant participé. Nous tenons donc à remercier les **792 plongeurs** qui ont participé à ces observations :

DIEUMEGARD Manuel dive33	FOSSECAVE Lionel Foucard Jacques	Guiriec Annick Gurduza Mariana	JUSTES Jean-Marc KENKIZ MARINE
Dobigny Sandra	Franco Christophe	gurruchategui laurence	Kevin Coetmeur
Dolnet Stéphane	FRANCOIS ANNIE	GUYOT gwenaelle	Koffi-About Samy
Dominique Coetmeur	FRECHON Louis	Gwendal Lelan	Labguerrie Mickaël
Dominique Le Goff	FRENE MUZARD Nathalie	H2JO	Labrousse Matthieu
Douarin Fabien	Fresard Aurélien	Hadrien Blayac	Iachaud francis
dratwicki david	Fresard Olivier	Haentjens Eva	LACHGAR Dominique
drochon christian	Gaelle Caillet	Hallonet Agnès	Lachgar Salmi
DUCHENE EDOUARD	Galia Julie	Hammani Mehdi	LACOR Thomas
Ducongé Tom	GALMICHE Marc	hampeval maryse	Lacroix Christine
Dudignac Josiane	Garbage Romain	Hartnell Aaron	Ladurelle Virginie
Dumas Emmanuel	Garbay Frédéric	Hastaran Matias	Ladurelle Virginie
DUPONT BRICE	Garcia Léa	HEBERT MICKAEL	Lafargue Caroline
duprat benoit	Garnier Vincent	Hebre Yolande	Laffargue Monique
duprat-brussaut annie	Garraud Marie José	helleux sandrine	Lafolie Romain
DURAND ETIENNE	Garros Aurelien	Henena Michel Jean	Lagane Cécile
Duranteau Christian	Gassien William	HERMANN Philippe	Lahrichi Abdelkader
Durin Emeric	Gauthier Bertrand	Hernandez Philippe	Lamarre Marie line
Duringues David	GAUTHIER Thierry	Herry Juliette	Lamoulie Christophe
Durrans Alexander	GAY Sarah	HERVE du PENHOAT Virginie	Lancre Yoann
Dussol Rémi	Gazillon Gaelle	Hervé Limouzin	Landel Sylvain
DUTOUR Sarah	Gentil Sylvain	Heurtaux Christophe	LAQUEUE Daniel
DUVIELLA fabrice	GESLIN Valentin	Hirtz Thierry	Larret Stephanie
E Eric	Gilart Nicole	Hofstetter Katherine	larret sandrine
Elbaz Catherine	Gilles Bregeon	Honore Jeanne-Marie	Lasserre Jean Marie
ELGOYHEN Marie-Dominique	girard jean-pierre	Horgues Bernard	LATAPIE Anne
Elisabeth Mathon	Girard Sylvie	Houget Alain	LATHIERE PASCAL
Entre 2 eaux	Gizon Caren	Hubert Julien	LATHIERE Stéphanie
ESTAMPE Dominique	GLAPPIER Eric	Huguenin Pierre	Laurent Trapani
Estienne Olivier	Goetz Jean-Noël	Ichtensteiger Sylvie	laurisse thomas
Etchebarne Nicole	Gonzalez Alexandre	Igonin Yann	Laval Géraldine
Etienne Veronique	GONZALEZ Jean-Marie	Imbert Cécile	Laval Jean-David
Fadeuilhe Colette	Goudal Richard	Irvine Mark	Lavigne Jean-Michel
Faivre Morgane	Gouilleux Benoit	Jacquemin	Lavignotte Jacques
FALL Emilie	Gourchal Farid	Jade Georis - Creuseveau	Le Bourhis Jerome
Faure Jean-michel	Goyran Emilie	JAHIER Pierre	LE BRETON philippe
Faye Serge	Grand Stephane	Jamoneau Aurélien	le cleuziat manon
Fayoux Anne	Gravaud NR	Jan Gwilherm	Le Déaut Mélaine
fays dominique	Gregoire Hélène	Janssen Fred	Le Gall Anne
FEKRACHE Katia	GREGOIRE Svetlana	JANSSEN FREDERIQUE	Le Gourrierec Pascal
FISCH Pierre-Olivier	Gren Jean-Marc	Jany Marion	Le Heno Martial
Fleury Charles	GRYMONPREZ Ludovic	Jaquinot Amelie	Le Marechal Arnaud
floirat stéphanie	Gsell Bruno	Jean Michel Rio	LE MAT Didier
FOLLAIN Fabrice	GUERIT BEATRICE	Jean Paul Lecorvec	LE MAT Pierrick
Fontan Isabelle	Guilpain Jean-Philippe	Jean Philippe Dubaud	Lebascle Bruno
Fontan Pascal	Guimard Frédéric	Jouin Christian	LECCIA Marie-Jo
Fontana Sylvie	guionneau jean philippe	joulin claude	lecornu Nicolas
FORT Fauve	Guiraut Matthieu	Juguin Fabrice	Leduc Jerome

LEEMAN FRANCOISE	Maltese Christelle	mounier marc	perie jean luc
Lefebvre Patrick	Mannaerts Gerald	Mugica Julie	Pérolat Lionel
Lefebvre Denise	Mannina Cecile	Mulcey Claude	Perrin Bertrand
Lefèvre Jean-Noël	Marie Le Martelot	Munier Thomas	Pesme Eric
LEFLOCH Armelle	Marion Oruezabal	MUTTERLEIN Christophe	Petersen Georges
Lelabousse Clément	Maroubg Natalie	MUZARD Philippe	Petit Emmanuel
Lepage Mario	MARSAN nicole	MUZARD SARAH	Petit Christophe
Leques Thierry	Marsat Isabelle	Nadalié Christophe	Peyré Carole
LERICHE LAURENT	MARSAULT Sylvia	nadalié christophe	PHILBERT MARC
LERICHE Sandrine	Martayan Astrid	Narioo Genevieve	Philippe Le Boucher
Leroux Alain	MARTHIENS Sandra	Narioo Geneviève	Philippe Leroux
Leroux Mewen	Martinel Richard	Navarre Alain	Phillips Elissa
Les Vénètes	MARTINIE CYRILLE	ND Valérie	PIERRE Nicolas
Lester David	Martino Lou-Anne	Nicolle Veronique	Pierre Sauleau
LETANG Etienne	Marylène Lesaux	Nivelle Marie Laure	Pineaud Hélène
Leteurre Yvan	Mascré Sylvie	NOBILET Martin	PINEAUD Jean Paul
LEVASSEUR Paul	Mateo Maria	NOBLET NELLY	Pitangue Christophe
Levasseur Thibault	Mauburger Daniel	NOË VALERIE	PLANE Eric
Levesque Bérenger	Maud Bernard	Noizilleau Fabrice	Planque Yann
Libmond Florence	Maugard Pascal	Ocean'Obs	Plantiveau Françoise
Lieumont Sylvain	Mauloubier Cyril	OLIVIER laetitia	Plichard Michele
LIMOUZIN Hervé	Maurice Sylvie	OLMEDO AUDREY	Poisson Anthony
Linard Dominique	Maurillon Nicolas	Ortiz de Zarate Jean Louis	Poitrimol Camille
Linardon Olivier	MAYANOBE SOPHIE	Ortiz Jean-Louis	Porcheron Maud
Lise Gros	Mazars Christelle	Ouvrard Emmanuel	Porquet Jean-Marie
Loic Lozivit	mazaud marc	Pages Lucie	Porte Jean Louis
Loiseau Philippe	MAZZOCCO MYLENE	Pairault Florian	Pozzobon Baptiste
LONGERE Barbara	menanteau michael	Pallard Pascal	Prigent Lucie
longeron gautier	MENARD Jérémie	Palme verte	prunier jean-paul
LORBAT Paciane	Ménéghel Nathalie	PAP	PSSM
Lorbat Paciane	Menut Thomas	papelard juliette	quinio david
Loufti Emilie	Méric Clothilde	Parache Alain	Rabot Laeticia
Louisy Patrick	Ménil Eric	Parant Cécile	Radenne Céline
Louisy Sylvie	Merle Julien	Pariset Mathis	RAGON Marie
LOUSQUY Raphael	Meslet Maryvonne	Pasco Ronan	Ragot Catherine
Lozivit Martin	Mestre Julie	Pasquier Cécile	Ragot Patrick
Lucie Garnier	Meunier Lucas	Patrick	Ranoux Caroline
Lucie Plault	MEUNIER PAUL ERIC	Patrick Fairy	Ranoux Fabien
LUTRAND Aurélie	Michaud Nathalie	Patrick Treguer	RAVEAU Aude
Lutz Olivier	michele.lebasacle@gmail.com	pauchet anastasia	Ravera Julien
Made in Blue	MIERMONT ALAIN	pauchet franck	RAYMOND Jean-Chri
Magali Samacher	Mimouni Laurent	pauchet johanna	Recors
Maigre Cécile	Moal Soanile	PAULIN MICHEL	RENARD Virginie
Maillou Sandrine	Molinié Mallauray	Pédoussaut Sébastien	Ressouches Andre-F
Mairesse Willy	Momas Bertrand	Péhé Alain	Ressouches Véroniq
Malèvre Sabrina	Momon Grégory	Pelletier Carole	Reuteur Laetitia
Malik Sylvain	Moneron Cyril	Pere Jacques	Reyne Stephane
Malka Ruben	Moreau Michael	Perez Laetitia	RIBOT Nicolas
Malterre Pauline	Moreno David	Perguet Stephane	Riboulet Mariane

Richard Sabatie	SMAGUINE Elise	Vidalenc Frederic
Rives Alain	SMRE SMRE	Vielle Fabien
ROBAIL Yannick	Sordes Florence	Vila Jerome
Robert Blandeau	STEENS Nathalie	Vila Jérôme
Roberteau Céline	Stenger Pierre-Louis	Villechalane Marc
Robin Carole	STEPHANT Fanch	Vincent Patrice
Robl Wilfried	STERN	VIVIER Stéphane
roch annecatherine	Storck Frantz	Von Euw Agnès
Roch Anne-Catherine	TACHOUERES FRANCK	Wagner Sarah
rochel yannick	TAMAGNA Guillaume	Warneys Agnes
Romero Léa	Tant Frédéric	Wirig Christian
ROSET Olivier	Tapie Nathalie	Yellow Sub
rosset laurence	Tavernier Monique	YVON François
Rouillon Hervé	Techeney Frederic	Zawya Samir
Rouin Eve	Teillet Pierre	Zurcher Léa
Rouviere Liliane	Theillet Ludovic	
Roux Cyril	Theret Christophe	
RULLIER EMMANUEL	Thibaud Catherine	
Sabino Angela	THIBAULT Marie-France	
Sacriste Emilie	Thooris Damien	
Saderne Vincent	Tiar Malik	
SAGER Gaëlle	Tournemouli Guillaume	
SAGET Thomas	Trichard Cedric	
Saianda Ana Lena	TRIJARD PIERRE	
salles pierre-claude	Tropis Geneviève	
Saniez Francis	TURCATO laurent	
SANITAS Claude	Turcato Nicolas	
Sanz José	Urbain Aude	
Sarazin Agathe	vacher frédéric	
Sarazin Sébastien	Vacher Irene	
Sauleau Pierre	Valek Gáspár	
Saulnier Frédéric	Valentin Helene	
Sauquet Corinne	Vallade Alexandre	
Saura Anne-Marie	Vallade Karine	
Sauret Jean Marie	Van Boxom Bertrand	
Saut Emmanuel	Van Haaren Marijke	
Sauvat Nicolas	Vandenabeele Guy	
Schmidt Stefanie	vanderlinden Lucie	
sebille lucas	Vasseur Laetitia	
sebille yoann	Vasseur Laëtitia	
SEGUIN Alain	vatin Angélica	
Seigne Eric	vatin Géraud	
Sellor Nautisme	Vaudin Cédric	
semann franck	Vautrin Catherine	
SERVIER Eric	Vazart Daniel	
SERVOIN VERONIQUE	Vazart Natalia	
Silvestrin JP	Veillard Christophe	
SIMPSON marion	Velasca Manuel	
SINOIR André	VIAU Guillaume	

Sommaire

1	Contexte et Organisation	10
1.1	Contexte	10
1.2	Principe et organisation.....	11
1.2.1	Réseau et organisation.....	11
1.2.2	Ocean'Obs et l'OPBM.....	12
1.2.3	Objectifs du projet OPBM	21
1.2.4	Apports des Sciences Participatives au PNMBA.....	22
1.2.5	Des études ciblant des espèces et habitats remarquables.....	22
1.2.6	Le principe du programme OPBM.....	26
1.2.7	Organisation du réseau	29
2	Bilan de participation 2014-2021.....	30
2.1	Sciences participatives.....	30
2.1.1	Nombre de contributeurs	30
2.1.2	Nombre et répartition des observations	34
2.1.3	Nature des observations collectées	39
2.2	Suivis standardisés : plongées scientifiques réalisées par OCEAN'OBS	41
2.2.1	Bilan 2019 – 2021	41
3	Résultats 2019-2021	43
3.1	Sciences participatives.....	43
3.1.1	Syngnathidés observés.....	43
3.1.2	Peuplement de Syngnathidés entre 2019 et 2021.....	45
3.1.3	Affinité des syngnathidés avec leur habitat.....	52
3.1.4	Herbiers observés en plongée.....	53
3.1.5	Substrat associé à l'herbier	57
3.1.6	Etat de santé de l'herbier	61
3.1.7	Flore associée à l'herbier de zostère marine	65
3.1.8	Faune associée à l'herbier de zostère marine	70
3.2	Suivi standardisé : plongées scientifiques réalisées par OCEAN'OBS	99
3.2.1	Les syngnathidés	99
3.2.2	La faune associée à l'herbier	101

3.3	Comparaison des suivis participatifs/suivis standardisés sur les communautés de syngnathidés.....	103
3.4	Pressions exercées par les activités sur le substrat et les biocénoses.....	105
3.4.1	Pressions exercées par les ouvrages de type mouillages sur les fonds.....	105
3.4.2	Pressions exercées par les engins de pêche sur les fonds.....	110
3.4.3	Les casiers.....	110
3.4.4	Les filets.....	110
3.4.5	Macrodéchets observés, usages et pressions physico-chimiques associées...	114
4	Conclusion.....	118
5	Perspectives.....	119
5.1	Les outils de reconnaissance.....	119
5.2	Un protocole standardisé pour tous.....	119
5.3	Favoriser les journées à thèmes en couplant suivis participatifs et suivis scientifiques	120
5.4	Proposition d'indices de diversité vers la mise en place d'un indicateur syngnathidés	120
5.4.1	Abondance des syngnathidés.....	120
5.4.2	Diversité des syngnathidés.....	120
5.4.3	Réflexion vers la mise en place d'un indicateur.....	120
6	Références bibliographiques.....	122

Table des illustrations

Liste des Figures

Figure 1 : Formation OPBM - Ocean'Obs	15
Figure 2 : Sentinelles de la mer lors d'une plongée pour l'OPBM - Photo - Sébastien Pedoussaut - sentinelle de la mer OPBM	16
Figure 3 : Photo - Véronique RESSOUCHES - sentinelle de la mer OPBM.....	18
Figure 4 : Journée exceptionnelle de juin 2016 sur le Bassin - photo Marion ORUEZABAL - sentinelle de la mer OPBM.....	21
Figure 5 : Chaîne de saisie/validation/bancarisation/restitution des données.....	27
Figure 6 : Fiche d'observation OPBM.....	28
Figure 7 : Organisation du réseau OPBM	29
Figure 8 : Temps d'immersion et nombre total d'individus observés dans les différents sites explorés en 2019	35
Figure 9 : Temps d'immersion et nombre total d'individus observés dans les différents sites explorés en 2020	36
Figure 10 : Temps d'immersion et nombre total d'individus observés dans les différents sites explorés en 2021	37
Figure 11 : Effort d'observations en durée totale d'immersion par site entre 2019 et 2021 .	38
Figure 12 : Répartition du peuplement de syngnathidés entre 2019 et 2021 sur le bassin d'Arcachon	46
Figure 13 : Nombre moyen de syngnathidés observés par heure de plongée sur le Bassin en 2019.....	49
Figure 14 : Nombre moyen de syngnathidés observés par heure de plongée sur le Bassin en 2020.....	50
Figure 15 : Nombre moyen de syngnathidés observés par heure de plongée sur le Bassin en 2021.....	51
Figure 16 : Affinité des hippocampes avec les habitats observés	52
Figure 17 : Types d'herbiers observés en plongée en 2019.....	54
Figure 18 : Types d'herbiers observés en plongée en 2020.....	55
Figure 19 : Types d'herbiers observés en plongée en 2021.....	56
Figure 20 : Types de substrats associés aux herbiers de zostère en 2019.....	58
Figure 21 : Types de substrats associés aux herbiers de zostère en 2020.....	59
Figure 22 : Types de substrats associés aux herbiers de zostère en 2021.....	60
Figure 23 : Etat de santé de l'herbier de zostère marine en 2019.....	62
Figure 24 : Etat de santé de l'herbier de zostère marine en 2020.....	63
Figure 25 : Etat de santé de l'herbier de zostère marine en 2021.....	64
Figure 26 : Flore associée à l'herbier de zostère marine en 2019	67
Figure 27 : Flore associée à l'herbier de zostère marine en 2020	68
Figure 28 : Flore associée à l'herbier de zostère marine en 2021	69
Figure 29 : Abondance des seiches en 2019 associées à l'herbier de zostère marine	71
Figure 30 : Abondance des seiches en 2020 associées à l'herbier de zostère marine	72

Figure 31 : Abondance des seiches en 2021 associées à l'herbier de zostère marine	73
Figure 32 : Abondance des œufs de seiche en 2019 associés à l'herbier de zostère marine..	75
Figure 33 : Abondance des œufs de seiche en 2020 associés à l'herbier de zostère marine..	76
Figure 34 : Abondance des œufs de seiche en 2021 associés à l'herbier de zostère marine..	77
Figure 35 : Mollusques observés en 2019 associés à l'herbier de zostère marine.....	80
Figure 36 Mollusques observés en 2020 associés à l'herbier de zostère marine.....	81
Figure 37 : Mollusques observés en 2019 associés à l'herbier de zostère marine.....	82
Figure 38 : Arthropodes observés en 2019 associés à l'herbier de zostère marine	86
Figure 39 : Arthropodes observés en 2020 associés à l'herbier de zostère marine	87
Figure 40 : Arthropodes en 2021 associés à l'herbier de zostère marine	88
Figure 41 : Poissons pélagiques observés en 2019 associés à l'herbier de zostère marine	91
Figure 42 : Poissons pélagiques observés en 2020 associés à l'herbier de zostère marine	92
Figure 43 : Poissons pélagiques observés en 2021 associés à l'herbier de zostère marine	93
Figure 44 : Poissons benthiques observés en 2019 associés à l'herbier de zostère marine ...	96
Figure 45 : Poissons benthiques observés en 2020 associés à l'herbier de zostère marine ...	97
Figure 46 : Poissons benthiques observés en 2021 associés à l'herbier de zostère marine ...	98
Figure 47 : abondance des syngnathidés de 2019 à 2021 (HG : Hippocampe moucheté, HH : Hippocampe à museau court).....	100
Figure 48 : Abondance de la faune associée entre 2019 et 2021.....	102
Figure 49 : abondance comparée des syngnathidés selon les résultats du suivi participatif et du protocole standard entre 2019 et 2021.....	104
Figure 50 : Pressions physiques exercées par les ouvrages sur les fonds en 2019	107
Figure 51 : Pressions physiques exercées par les ouvrages sur les fonds en 2020	108
Figure 52 : Pressions physiques exercées par les ouvrages sur les fonds en 2021	109
Figure 53 : Pressions physiques exercées par les engins de pêche sur les fonds en 2019....	111
Figure 54 : Pressions physiques exercées par les engins de pêche sur les fonds en 2020....	112
Figure 55 : Pressions physiques exercées par les engins de pêche sur les fonds en 2021....	113
Figure 56 : Macrodéchets observés en 2019	115
Figure 57 : Macrodéchets observés en 2020	116
Figure 58 : Macrodéchets observés en 2021	117

Liste des tableaux

Tableau 1 : calendrier 2014-2018	24
Tableau 2 : calendrier 2019-2021	25
Tableau 3 : nombre d'observateurs entre 2014 et 2021	30
Tableau 4 : Nombre de fiches hippocampes remplies par les différents clubs de plongée	32
Tableau 5 : Nombre de fiches reçues, durée totale de plongées et nombre total d'immersions pour chacun de sites de 2019 à 2021.....	33
Tableau 6 : Caractéristiques des sites de plongée suivis entre 2019 et 2021	42
Tableau 7 : Nombre d'individus de syngnathidés observés en 2019, 2020 et 2021 par les "Sentinelles de la mer"	44

Liste des abréviations utilisées :

- AAMP** : Agence des Aires Marines Protégées
- AFB** : Agence Française pour la Biodiversité
- BDD** : Base De Données
- CBNSA** : Conservatoire Botanique National Sud-Atlantique
- CIALP** : Comité Interrégional Aquitaine Limousin Poitou
- CIALPC** : Comité Interrégional Aquitaine Limousin Poitou-Charente
- CoDep** : Comité Départemental de la FFESSM
- DCSMM** : Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin
- FFESSM** : Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins
- LabEx COTE** : Laboratoire d'Excellence Côte
- OFB** : Office Française de la Biodiversité
- OPBM** : Observatoire Participatif de la Biodiversité Marine
- PNM** : Parc Naturel Marin
- PNMBA** : Parc Naturel Marin du Bassin D'Arcachon et de son ouvert
- ROP** : Réseau d'Observateurs en Plongée
- TSM** : Travaux Sous-Marins

1 Contexte et Organisation

1.1 Contexte

En 2012, un programme participatif de suivi des Syngnathidés du bassin d'Arcachon a été lancé par la **mission de préfiguration du Parc marin du bassin d'Arcachon et de son ouvert**, il collecte les observations de plongeurs volontaires, consignées sur des fiches récapitulatives. Ce projet a été développé en partenariat entre l'Agence des Aires Marines Protégées (mission de préfiguration du Parc marin du bassin d'Arcachon et de son ouvert), des membres fondateurs d'Ocean'Obs et les structures de plongée de la Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins (FFESSM).

En 2013, **Ocean'Obs** a mis en place dans le cadre de son projet associatif, **l'Observatoire Participatif de la Biodiversité Marine (OPBM)** sur le territoire du Bassin d'Arcachon, ayant pour objectifs d'améliorer les connaissances scientifiques du milieu marin grâce à la collecte régulière d'informations ciblées sur la biodiversité marine et ses habitats par les citoyens volontaires. Le suivi participatif des syngnathidés initié en 2012 (Hippo-BASSIN) est entré logiquement dans le cadre de l'OPBM, porté par l'association **Ocean'Obs**. Cette intégration au cœur des projets de l'association a permis la pérennisation du **Réseau d'Observateurs en Plongée (ROP)** et d'étendre les suivis à d'autres espèces et habitats remarquables du Bassin d'Arcachon.

Entre 2014 et 2019, l'OPBM a poursuivi activement ses actions sur le territoire aquitain et mis en place les conditions pour se déployer à l'échelle de la façade Atlantique. Ocean'Obs axe ses efforts sur le développement et l'animation du réseau d'Observateurs en Plongée (nommés « sentinelles de la mer »), développe de nouveaux suivis, améliore l'accompagnement des plongeurs qui adhèrent à la démarche participative. Enfin, Ocean'Obs renforce ses liens avec la communauté scientifique pour garantir l'utilité des données collectées dans la gestion des espaces marins remarquables couverts par l'OPBM.

Entre 2019 et 2021, malgré la crise sanitaire liée à l'épidémie de COVID-19, les suivis ont pour la plupart eu lieu mais ce paramètre sera à prendre en compte dans les analyses compte tenu de l'effort d'échantillonnage plus faible particulièrement en 2020.

Le présent rapport constitue la synthèse de 8 années d'observations afin de :

- Réaliser un bilan des informations recueillies par les plongeurs bénévoles.
- Identifier les spots de biodiversité afin de préserver les habitats et les espèces.
- Evaluer l'état de conservation des populations de syngnathidés.
- Identifier les habitats préférentiels des populations afin de mieux les préserver.
- Evaluer qualitativement l'état de santé des herbiers de zostères d'intérêt communautaire.
- Faire remonter les observations des espèces faunistiques et floristiques associées à l'herbier de grande zostère (*Zostera marina*).
- Mesurer les pressions exercées par les activités humaines sur le milieu marin et leurs impacts sur les herbiers de zostère.
- Fournir au Parc Naturel Marin du Bassin d'Arcachon (PNMBA) des indicateurs de qualité du milieu pour la constitution et l'actualisation du tableau de bord.

1.2 Principe et organisation

La démarche d'étude des Syngnathidés du bassin d'Arcachon a été initiée par la **Mission de préfiguration pour le Parc Naturel Marin** (PNM) du Bassin d'Arcachon et de son ouvert, afin de rassembler des informations sur les hippocampes du Bassin, espèces patrimoniales concernées par diverses conventions internationales. En 2011, la Directrice de la Mission Anne LITTAYE a chargé Damien GRIMA de réaliser, avec le soutien de l'association Peau-Bleue, une première enquête sur les connaissances et sources d'information sur les hippocampes du Bassin (GRIMA, 2011). En 2012 la mission du PNM a suscité le lancement du programme scientifique participatif Hippo-BASSIN, s'appuyant sur la motivation et l'implication des plongeurs locaux (CODEP 33 FFEISSM et sa commission Environnement et Biologie). Ce projet a été coordonné par Damien GRIMA, avec le concours scientifique de l'association Peau-Bleue et de son responsable scientifique Patrick LOUISY. En 2013, du fait du retard pris dans la création du PNM, les acteurs d'Hippo-BASSIN ont perdu leur interlocuteur institutionnel local (mission de préfiguration). Ils ont cependant décidé de poursuivre le projet afin de maintenir la dynamique participative engagée. C'est dans ce contexte qu'a été créée l'association Ocean'Obs, à l'initiative de Christophe HEURTAUX, Damien GRIMA et Clément LELABOUSSE. L'un des objectifs de la nouvelle association était de reprendre en charge la coordination et l'animation du projet **Hippo-BASSIN**.

1.2.1 Réseau et organisation

Le réseau d'observateurs **Hippo-BASSIN** entre dans le cadre plus large de l'Observatoire Participatif de la Biodiversité Marine (OPBM) mis en place par Ocean'Obs (cf. 1.2.2). Ce réseau OPBM est organisé en différents niveaux : observateurs et animateurs relais, appelés les « sentinelles de la mer », la coordination étant assurée par Ocean'Obs.

- **Les observateurs** assurent les observations sous-marines, et remplissent une fiche de signalisation après leur plongée.
- **Les animateurs** relais assurent le même travail d'observation sur le terrain, mais aussi une mission de sensibilisation, d'information, de formation et d'encadrement de terrain.
- **Les coordinateurs du réseau** (principalement Christophe HEURTAUX) communiquent sur le projet et forment les plongeurs à la collecte d'observations d'intérêt scientifique. Ils centralisent et récoltent les fiches d'observation et se chargent de la saisie informatique (base de données). En l'absence d'interlocuteur au niveau du PNM, ils rendent compte à la personne chargée du Réseau d'Observateurs en Plongée à l'Office Français de la Biodiversité (anciennement l'Agence des Aires Marines Protégées puis Agence Française pour la Biodiversité) :
 - Olivier MUSARD pour 2013,
 - Benjamin GUICHARD à partir de 2014 et à l'association Peau Bleue (Fondateur et Responsable scientifique : Patrick LOUISY),

de l'implication des observateurs et des données récoltées. **L'association Peau-Bleue vient en appui scientifique de la démarche.** Elle est principalement intervenue lors de la phase de lancement du programme en **2012**.

1.2.2 Ocean'Obs et l'OPBM

La pérennisation du programme Hippo-BASSIN est l'une des préoccupations ayant présidé à la création de l'association Ocean'Obs. Elle s'inscrit cependant dans un projet plus large d'Observatoire Participatif de la Biodiversité Marine à l'échelle du bassin d'Arcachon (OPBM), qui vise à rassembler des informations sur les hippocampes, les herbiers de zostères et les récifs de moules communes du Bassin. Ces espèces sont considérées comme patrimoniales ou comme habitat d'intérêt communautaire et concernées par la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin (DCSMM) ou diverses conventions internationales, dont la convention OSPAR pour l'Atlantique Nord-Est. Le processus de création d'Ocean'Obs a été enclenché début 2013, ce qui n'a permis de relancer le projet Hippo-Bassin qu'à partir de juin 2013. Les principales étapes du lancement de l'OPBM et de la réactivation du programme Hippo-BASSIN sont résumées ci-après.

Création de la structure associative Ocean'Obs : février-mai 2013

- Le projet de sciences participatives Hippo-BASSIN était en veille depuis **fin 2012**, suite à la clôture de la mission de préfiguration du Parc marin du bassin d'Arcachon et de son ouvert. Damien GRIMA et Christophe HEURTAUX décident d'un commun accord de poursuivre et d'étendre ce projet participatif en le faisant porter par la structure associative que Christophe HEURTAUX souhaite créer :

- Réunion d'un collectif de scientifiques pour la création d'Ocean'Obs offrant une structure adaptée pour relancer Hippo-BASSIN au sein d'un projet étendu aux espèces marines locales et leurs habitats, nommé Observatoire Participatif de la Biodiversité Marine d'Arcachon (OPBMA).

- Travail préliminaire de création de l'association et réflexion collective sur le projet associatif qui sera porté par la structure.

- Mars-avril **2013** - Assemblée constitutive pour la création d'Ocean'Obs : Observer, Comprendre, Préserver.

- Rédaction collective du document de présentation des objectifs et moyens de l'OPBM pour les partenaires scientifiques, financiers et techniques du projet.

- Création de supports de communication d'Ocean'Obs et de l'OPBM (visuel A5, affiche de communication pour les clubs, tutoriel pour les fiches d'observations (hippo et zostères), mise en ligne d'un site internet provisoire, etc.

- Recherches et demandes de soutien financier qui s'échelonneront jusqu'en novembre **2013**.

Présentation du projet et remobilisation des partenaires : avril-juin 2013

- 27/04 – Restitution des résultats Hippo-BASSIN par Damien GRIMA, auprès des plongeurs mobilisés en 2012. L'association Ocean'Obs est présentée aux personnes présentes, appartenant au réseau d'observateurs. Les membres fondateurs d'Ocean'Obs dévoilent le nouveau fonctionnement et les objectifs à courts et moyens termes de cette nouvelle organisation du projet ;

- Réunions d'ajustement avec le CoDep 33, sa commission Bio et le CIALP (Comité Interrégional Aquitaine Limousin Poitou) ;
- Décision de mise en place d'une convention de partenariat afin d'ancrer le projet OPBM durablement sur le territoire.
- Lancement officiel fin juin de la collecte des fiches « Hippocampe » et « Zostère » pour l'OPBM. Les premières fiches sont dès lors remplies par les observateurs. En 6 mois seulement, l'OPBM remobilisera une partie des structures, des plongeurs ainsi que de nouveaux participants, sans toutefois atteindre les chiffres de 2012.

Coordination - animation du projet d'OPBM : juin-novembre 2013

- Amélioration de l'interface provisoire de communication sur Internet, mise en ligne et diffusion d'un kit d'observation OBPM via la liste de diffusion et au sein de certains clubs accessibles à Ocean'Obs.
- Communication régulière auprès du réseau (via la liste de diffusion) : encourager à la collecte de fiches, diffuser l'information en lien avec l'environnement marin local, informer de la parution d'articles de presse en lien avec le projet (20minutes, la dépêche du bassin), pour informer de l'avancement du projet de parc marin ;
- Mobilisation des animateurs du réseau par le biais de contacts étroits (rencontres, contacts téléphoniques, etc.) pour la collecte des fiches, les retours d'expériences (fiche zostère), mobilisation de nouveaux plongeurs via les formations de la commission bio et la planification à plus long termes de l'OPBM ;
- Rédaction et signature des conventions avec l'association Peau Bleue (partenaire scientifique) et le CoDep 33 (partenaire technique) ;
- Communication au sein de certains clubs ou structures accessibles aux membres d'Ocean'Obs, afin de présenter l'OPBM, ses objectifs, et de former les personnes aux outils d'observations (ceci n'a pu être développé à grande échelle, faute de moyens financiers, cependant cela représente un levier très efficace pour la mobilisation d'observateurs) ;
- Développement des partenariats scientifiques et techniques : Prises de contacts et rencontres entreprises auprès de l'IRSTEA, LABEX Cote, IFREMER Arcachon, IMA Bayonne, Conseil Général de la Gironde, Laboratoire de Biologie Marine d'Arcachon, SIBA, CBNSA, SEPANSO, GRAMASA, GIP Littoral, Conseil Régional d'Aquitaine, etc. ;
- Participation au forum des acteurs du LABEX (Témoignage l'OPBM : programme de sciences participatives, un levier pour l'amélioration des connaissances scientifiques et la sensibilisation à l'environnement) ;
- Adhésion au réseau local d'acteurs en environnement : Maison de la Nature et de l'Environnement de Bordeaux (MNE) ;
- Grâce à l'obtention de financements en **2013**, lancement de la conception d'un site professionnel de promotion de l'OBPM doté de multiples outils visant à faciliter le travail de collecte des fiches, de mobilisation des observateurs, de visualisation et communication des résultats auprès du grand public. Réalisation grâce au soutien de la fondation Nature & Découvertes.

Le contenu détaillé ci-dessous correspond aux actions mises en place en **2014**, renouvelées en **2015 et 2016**, en respectant l'organisation en 4 phases. Certaines actions (formation,

animation et médiation) seront accrues en 2015, puis 2016. Les nouveautés apportées aux actions initiées en 2014 sont intitulées « Evolution – année » suivies du détail de l'action nouvelle mise en place.

• **Phase 1 : Coordination de terrain et interface avec les plongeurs du projet OPBM**

- **Formation des plongeurs du réseau d'Observateurs en Plongée (ROP)** : Ocean'Obs apporte un soin particulier à ses formations, permettant d'assurer la qualité des observations participatives et favorisant l'implication des observateurs loisirs).

1. Formation d'une journée aux protocoles de l'OPBM organisée en avril avec le soutien de nos partenaires techniques locaux de la FFESSM ;
2. Formations courtes aux protocoles de l'OPBM en clubs, comités départementaux et régional de la FFESSM sur toute la Nouvelle-Aquitaine + Accompagnement de « plongées club » tout au long de l'année sur le Bassin d'Arcachon (plongées du bord) – en fonction de la demande dans la limite de 12 interventions par an ;
3. Mise à jour du protocole de l'OPBM pour répondre au mieux aux attentes scientifiques du programme ;
4. Création de nouveaux supports de formation en intégrant les évolutions du protocole ;
5. Création ou évolutions des supports de collecte des données standardisées sous l'eau.

Evolution – 2016

6. Sensibilisation des plongeurs FFESSM à l'environnement marin du PNM du bassin d'Arcachon et effort accru de formation à l'observation participative.

Evolution 2021

7. Mise à jour annuelle des supports de formation (formats : journée, 2h, formation plongée).



Figure 1 : Formation OPBM - Ocean'Obs

- Animation du Réseau d'Observateurs en Plongée (ROP) « sentinelles de la mer » :

L'animation de réseau est primordiale et permet de maintenir l'implication des divers acteurs et le développement du ROP et de ses activités. Elle consiste à réaliser les principales tâches suivantes :

1. Organisation de 2 journées exceptionnelles de recensement OPBM par an (printemps – automne) mobilisant l'ensemble du ROP sur une même journée le territoire du PNM BA.

Ces journées couvrent un grand nombre de sites au cœur du PNM BA et permettent d'obtenir un état saisonnier des populations des 4 espèces de syngnathidés. Ces moments conviviaux sont un moteur important de mobilisation des plongeurs de la FFESSM.

2. Mailing 1 fois par mois maximum (entretien réseau, restitutions, bilan des opérations, presse, info scientifique, etc.).
3. Animation du site Internet (calendrier des plongées, formations, etc.), mise en ligne des rapports, kit d'observation OPBM, restitutions, bilan des opérations, presse, info scientifique, etc.).
4. Evolution de l'interface de saisie en ligne et travail de webmestre sur l'interface pour répondre aux évolutions constantes en 2020 – 2021, du protocole participatif OPBM.
5. Réimpression de plaquettes immergeables et mise à disposition de 80 exemplaires pour le ROP, dédiées à la collecte des observations en plongée.
6. Renfort du développement du ROP (à l'ensemble des départements de la Nouvelle-Aquitaine avec le soutien du CIALPC FFESSM, comme prévu par la convention établie avec Ocean'Obs).

Evolution – 2015

6. Développement de nouvelles problématiques OPBM (récifs de moules, crépidules et huitres en 2015) : test en plongées, recherche de partenaires scientifiques, validation des protocoles avec les plongeurs, insertion dans l'interface de saisie en ligne.
7. Conception et mise à disposition d'outils immergeables pour le ROP, dédiés à la collecte des informations en plongée.

Evolution – 2016

8. Développement hors Gironde du ROP (Charente maritime et Pays basque en priorité avec le soutien du CIALPC de la FFESSM).



Figure 2 : Sentinelles de la mer lors d'une plongée pour l'OPBM - Photo - Sébastien Pedoussaut - sentinelle de la mer OPBM

- **Développement de partenariats scientifiques, techniques et financiers** : Ocean'Obs s'attache à tisser un lien étroit avec la communauté scientifique, valoriser l'apport des sciences participatives, améliorer les connaissances du milieu marin en impliquant citoyens et scientifiques à la fois).

1. Recherche de nouveaux partenaires (IRSTEA, Labex Côte).
2. Transfert d'expériences.
3. Echanges de données.
4. Appui scientifiques lors du rapportage des résultats de l'OPBM.

Evolution – 2015

5. Recherche de nouveaux partenaires (Université Bordeaux 1, IFREMER, CBNSA)

Evolution – 2016

6. Mise en place d'un comité de pilotage de l'OPBM (scientifiques, partenaires, etc.).

Evolution - 2020

1. Modification statutaire d'Ocean'Obs pour la création d'un comité Scientifique et Technique pour l'OPBM : Les partenaires pourront s'il le souhaite intégrer le CST et participer à l'élaboration du programme, recherche de moyens, au suivis des actions, évaluation des résultats ;
2. Transfert d'expériences aux partenaires ;
3. Echanges de données avec les partenaires engagés ;
4. Interopérabilité de la base de données (Vigie Mer et autres opérateurs)

• Phase 2 : Travaux Sous-Marins (TSM) complémentaires

Ces actions permettent la collecte de données scientifiques protocolées, complémentaires aux données participatives transmises par le ROP.

L'équipe scientifique expérimentée en plongée professionnelle d'Ocean'Obs permet le développement et la mise en œuvre de protocoles d'échantillonnages standardisés quelle que soit la thématique, nécessitant une expertise scientifique forte. Ces données complémentaires normalisées couplées aux données issues des sciences participatives collectées par le ROP, permettent de se doter d'un outil très puissant d'analyse* pour :

- Le calage des estimations d'abondance relative issues du protocole participatif pour les quatre espèces principales de Syngnathidés présentes sur le territoire du PNM BA ;
- Pour éviter certains biais (préférences géographiques des plongeurs, périodes creuses hivernales, etc.) liés aux méthodes d'observations participatives ;
- Réalisation d'Atlas possible (ce résultat dépendra de la qualité de la couverture spatiale).

1. Evolution du protocole de « suivi standardisé professionnel des syngnathidés » complémentaire du protocole OPBM mis en place depuis 2012 ;
2. Modification des supports interne de formations ;
3. Formations scientifiques des plongeurs d'Ocean'Obs certifiés aux travaux sous-marins (Certificat d'Aptitude à l'Hyperbarie classe 1 et 2 mention B) permettant de répondre aux exigences d'un protocole scientifique standardisé, avec possibilité facultative de coupler un plongeur loisir à l'équipe professionnelle pour une montée en compétence de certains plongeurs sentinelles de la mer (ROP) devenus experts ;
4. Entretien et acquisition du matériel nécessaire pour le protocole de « suivi standardisé professionnel des syngnathidés » ;
5. Création/adaptation des supports de collecte des données standardisées ;

6. Test *in situ* des modifications du protocole de « suivi standardisé professionnel des syngnathidés » par l'équipe d'Ocean'Obs ;
7. Retour d'expérience du test *in situ* et modification du protocole le cas échéant.
8. Réalisation de sorties d'exploration depuis un bateau pour le protocole de « suivi standardisé professionnel des syngnathidés » sur des sites non ou peu explorés car non accessible par les plongeurs avec mise à l'eau du bord (2 sites environ et 1 plongée environ / saison) + fiche 1 fiche OPBM par site en couplage du protocole standard ;
9. Réalisation du protocole « suivi standardisé participatif des syngnathidés » sur environ 5 sites réguliers de l'OPBM (environ 2 fois / an / site).

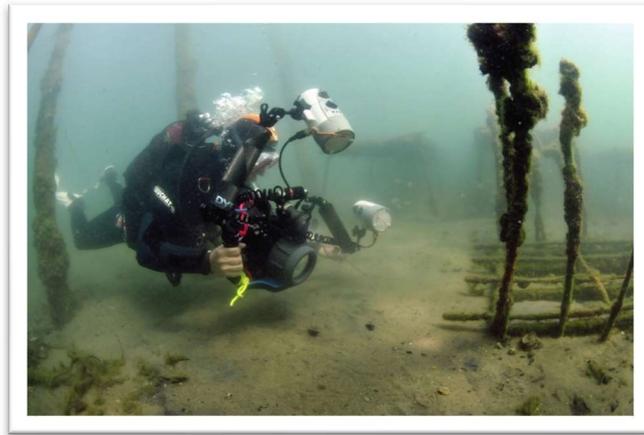


Figure 3 : Photo - Véronique RESSOUCHES - sentinelle de la mer OPBM

Evolution – 2015

1. Un test de suivi standardisé du bon état écologique des herbiers de zostère marine.

Evolution – 2016

2. Un test de suivi photographique de l'évolution de paysages sous-marins ciblés.
3. Prospection pour le développement de suivis ciblant les problématiques « Natura2000 ».

Evolution – 2017

4. Finalisation AMI AFB pour 2018 ;
5. Préparation de la campagne de plongées prévues par l'AMI 2018.

Evolution – 2018

6. Gestion équipe (assurance, certificats d'aptitude et médicaux, etc).
7. Gestion matériel (investissements importants en matériel de plongée pour la professionnalisation de l'équipe).
8. Création d'outils de gestion équipe, matériel et organisation plongées.

Evolution – 2021

9. Test *in situ* du protocole DCE compatible de « suivi standardisé (densité et surfacique) professionnel des herbiers de zostère marine » par l'équipe d'Ocean'Obs (optionnel) ;

• Phase 3 : Validation, traitement des données scientifiques, rapportage

IL s'agit de faire l'interface avec les scientifiques afin de valider les données participatives, d'effectuer le traitement des données scientifiques ROP et TSM, et le rapportage scientifique sous la forme d'un rapport).

1. Modifications, évolution (newsletter intégrée) et gestion du site internet OPBM et du formulaire participatif de saisie en ligne des observations en plongée (suivant évolutions constantes).
2. Création régulière des accès sécurisés au formulaire de saisie pour les nouveaux observateurs du ROP.
3. Filtrage et validation des fiches de recensement du ROP.
4. Gestion de la BDD toute l'année.
5. Extraction annuelle des données ROP.
6. Traitement annuel des données ROP (tableur Excel).
7. Saisie des données standardisées syngnathidés + saisie manuelle de 50% des fiches OPBM.
8. Traitement des données TSM (selon la fréquence identique à l'analyse des données OPBM).
9. Rapport d'activité annuel (contenu qui pourra être amené à évoluer en fonction des outils de suivis fournis par les partenaires, sinon seront basés sur la trame fixé par Ocean'Obs).
10. Rapport scientifique tous les 3 ans. (cahier des charges à préciser par le ou les partenaires, sinon basé sur les exigences d'Ocean'Obs) → Rapport d'analyse 2019 – 2020 sera réalisé sur l'exercice comptable 2021, par notre bureau d'étude partenaire. *NB : Prévoir 4000 euros en sus du budget OPBM en 2022 pour cette étude.*
11. + Rapport scientifique décennale. (cahier des charges à préciser par le ou les partenaires, sinon basé sur les exigences d'Ocean'Obs) → Rapport d'analyse incluant 2021 sur le pool de données OPBM 2012 – 2021 (10 ans) sera réalisé sur l'exercice comptable 2022, par notre bureau d'étude partenaire. *NB : Prévoir 4000 euros en sus du budget OPBM en 2022 pour cette étude.*

• Phase 4 : Médiation scientifique et transfert auprès du ROP, grand public, scolaires, etc.

1. Animation continue du site Internet (<http://www.oceanobs.fr>) plateforme multimédia dédiée à la diffusion des résultats de l'OPBM auprès du ROP et Grand Public (articles de vulgarisation, téléchargements des rapports annuels, mise à disposition de ressources cartographiques, vidéo, photos, mise en place de newsletters, etc.).

2. Restitution des résultats de l'OPBM en présence du ROP, scientifiques partenaires et Grand Public tous les ans en avril.

Evolution – 2016

4. Développement d'un support multimédia innovant (Ebook interactif) ou d'outils pédagogiques pour la diffusion des informations scientifiques auprès de tous.

Evolution – 2017

- **Développement des partenariats techniques et scientifiques :**
 - Participation au colloque de Vigie-MER.
- **Développement des partenariats financiers :**
 - Rencontres, échanges et dossiers déposés pour le co-financement de l'OPBM 2017 – 2010 par les acteurs locaux (DREAL, AEAG, CR, CD33.).
 - Gestion du partenariat EEDD avec le CD33.
 - Appel de fond 2017 auprès du PNMBA.

Evolution – 2018

- **Gestion du site Internet oceanobs.fr :**
 - Corrections, modifications du site et du formulaire (Réunions skype, échanges téléphoniques et RDV à l'agence).
 - Mise à jour de sécurité pour la BDD.
 - Ajout de nouveaux observateurs dans la BDD.
 - Mise en ligne régulière d'articles d'informations.
- **Développement des partenariats techniques et scientifiques :**
 - Entretien du partenariat avec le Codep 33 FFESSM.
 - Echanges avec partenaires du Codep 33 et CNSA FFESSM.
 - Echanges avec l'AFB.
 - Mise en place d'un partenariat avec le syndicat mixte de la Ria d'Etel.
 - Membre de la SEPANSO Aquitaine.
 - Membre du réseau national de sciences participatives en mer Vigie-Mer (65 MO du MNHN et AFB).
 - Maintient partenariat MNE.
 - Membre de l'ARB.
 - Participation au colloque Croissance Bleue de la Région Nouvelle-aquitaine.

Evolution –2021

Mise en ligne de fiche d'identification et d'information sur les herbiers de zostères du Bassin d'Arcachon (optionnelle).



Figure 4 : Journée exceptionnelle de juin 2016 sur le Bassin - photo Marion ORUEZABAL - sentinelle de la mer OPBM

1.2.3 Objectifs du projet OPBM

Le but du projet est de répondre aux besoins de connaissances scientifiques sur la biodiversité marine.

Les sciences participatives au cœur du projet OPBM, couplées aux méthodes scientifiques protocolées complémentaires proposées par Ocean'Obs, offrent un outil scientifique capable de remplir plusieurs objectifs de gestion du PNMBA.

Sur le territoire du PNMBA, le programme OPBM permet l'apport de connaissances scientifiques nouvelles en milieu marin, utiles au plan de gestion de l'AMP. Il est également un vecteur fort de sensibilisation par l'implication directe des usagers sur ce territoire.

Trois principaux objectifs pour l'acquisition de connaissances nouvelles :

Ocean'Obs est en mesure de fournir à ses partenaires :

- **Fournir des indicateurs de suivi robustes des populations pour les 4 principales espèces de syngnathidés** présentes dans le périmètre du PNM BA (*Hippocampus guttulatus*, *Hippocampus hippocampus*, *Syngnathus acus*, *Syngnathus typhle typhle*) et tendances évolutives à l'échelle de 10 ans pour les deux espèces d'hippocampes ;
 - ⇒ **Suivi participatif, professionnel et encadré** : comparaison des méthodes.
- **Fournir des indicateurs de suivi de la reproduction de la seiche** *Sepia officinalis* qui effectue une partie de son cycle de vie dans le bassin d'Arcachon (comptage des pontes lors des plongées, quantification du nombre de seiches adultes / juvéniles, permettant une cartographie et évolution du nombre de pontes, identification des zones préférées de ponte, etc.

- **Fournir un indicateur de qualité de l'herbier**, en s'attachant aussi à la fragmentation, l'érosion et les menaces / pressions qui pèsent sur l'herbier de *Zostera marina*. L'outil OPBM se révèle être un très bon « lanceur d'alerte » sur cette thématique.

1.2.4 Apports des Sciences Participatives au PNMBA

1. Les Sciences Participatives (SP) représentent un vecteur de sensibilisation fort auprès de tous ceux (plongeurs FFESSM, citoyens, scolaires, acteurs locaux) qui souhaitent s'impliquer dans des actions en faveur de la biodiversité marine, se former à la plongée naturaliste ou simplement s'informer sur l'environnement.
2. Les SP permettent aux usagers du Bassin d'Arcachon (plongeurs, apnéistes, pêcheurs, pêcheurs à pied) de s'impliquer concrètement dans un outil au service de la connaissance utile à la gestion du PNMBA. Cette implication directe est un facteur de sensibilisation important.
3. Les SP permettent la mise en valeur du patrimoine marin du PNMBA et la diffusion des connaissances acquises dans le cadre du programme de l'OPBM.

1.2.5 Des études ciblant des espèces et habitats remarquables

- **Les Syngnathidés :**

Il existe potentiellement 9 espèces de syngnathidés dans le bassin d'Arcachon, parmi lesquelles deux espèces d'hippocampes : *Hippocampus hippocampus* et *Hippocampus guttulatus*. Un manque notable de données induit une connaissance incomplète de leur abondance, leur état de conservation, etc. De plus, les deux espèces d'Hippocampes considérées comme indicateur de la qualité du milieu, sont inscrites sur la liste rouge de l'IUCN (Union International pour la Conservation de la Nature) dans la catégorie « Data Deficient ». Elles ont été incluses dans la liste de la convention OSPAR des espèces et habitats menacés et/ou en déclin.

- **La Seiche commune :**

La seiche, *Sepia officinalis* est un mollusque céphalopode de la famille des Sépiidés. Cette espèce exécute une partie de son cycle de vie dans le bassin d'Arcachon (reproduction, nurserie, mort). La gestation des pontes dure entre 1,5 et 3 mois. Les pontes sont facilement identifiables dans les herbiers de *Zostera marina*. La croissance des jeunes seiches est particulièrement rapide. De 10 mm par semaine environ. Les seiches nées début juin, atteignent 15 cm fin en août, les plongeurs peuvent aisément observer cette évolution.

Cette espèce commercialisable est exploitée : la pêche s'effectue au moment de sa reproduction, les adultes au printemps et les juvéniles (casserons, appellation du bassin d'Arcachon) en fin d'été jusqu'à l'automne. L'hiver, elles s'éloignent des côtes pour y revenir au printemps lors de la reproduction. Les seiches vivent et meurent par cohortes (tous les

individus de 2 ans meurent à la même période, avant la naissance de leurs petits). La nature commerciale en fait une espèce à suivre pour surveiller la bonne exécution de son cycle de vie dans le bassin d'Arcachon, afin d'assurer la pérennité de l'espèce et de l'activité de pêche associée.

- Les herbiers de Zostères :

Deux espèces de Zostères sont présentes dans le Bassin d'Arcachon : la Zostère marine (*Zostera marina*) et la Zostère naine (*Zostera noltei*).

Le rôle écologique des herbiers de zostères revêt des aspects très variés (concentration de la biodiversité, zone de reproduction, nurserie, nourricerie, favorise la clarification de l'eau, etc.), ce qui explique l'intérêt tout particulier porté à cet habitat. Les herbiers de Zostères sont très sensibles aux changements brutaux de leur environnement (envasement, changements physico-chimiques, pressions liées aux activités de l'homme, etc.), pouvant expliquer leur régression au cœur du Bassin d'Arcachon.

Au niveau européen, cet habitat d'intérêt majeur est considéré comme habitat menacé par la convention OSPAR et « directive habitats » et classé comme habitat devant être considéré pour évaluer la qualité des masses d'eaux par la « Directive Cadre sur l'Eau ».

- Conclusion :

En conséquence l'acquisition de connaissances la mise en œuvre de suivi et d'état de conservation, la mise en œuvre d'un programme de restauration (si nécessaire) doivent être engagées pour chacune des espèces et habitats suivis par l'OPBM.

Tableau 1 : calendrier 2014-2018

Calendrier	Phases	Actions	Périodes	
2014 – 2015 – 2016- 2017- 2018	Phase 1	<u>Formations plongeurs :</u> Création supports Formation groupe Formation club Interne Ocean'Obs	Janvier – février Mars Toute l'année Toute l'année	
		<u>Animation ROP :</u> Dynamisation du ROP 2 journées recensement Animation site OPBM Nouveaux thèmes suivis	De février à décembre Juin et octobre Toute l'année De d'avril à octobre	
		<u>Recherche partenariat sc. :</u>	Toute l'année	
		Phase 2	<u>Suivis méthodes standardisées (TSM) :</u>	De d'avril à octobre
		Phase 3	<u>Travaux scientifiques :</u> Gestion de la BDD ; Traitement des données Rapport d'activité.	Toute l'année De janvier à mars De mars à mai
	Phase 4		<u>Médiation scientifique :</u> Création outils EEDD ; Restitution OPBM ; Animation EEDD ;	Toute l'année Mai Toute l'année

Tableau 2 : calendrier 2019-2021

Calendrier	Phases	Actions	Périodes
2019 - 2020 – 2021	Phase 1	<u>Formations plongeurs :</u> MAJ des supports de formations, bilans N-1, Entretien matériel, préparation saison N Formations groupe, club + Accompagnements en plongée Formation interne Ocean'Obs	Janvier – Mars Avril (1 journée) Toute l'année (maximum 12/an) Selon les besoins
		<u>Animation ROP :</u> Dynamisation du ROP 2 journées exceptionnelles de recensement + 1 plongée de lancement début de saison Animation site OPBM Renfort du ROP en Nouvelle-Aquitaine Evolution du site de saisie des observations	De mars à novembre Juin et octobre De mars à novembre De mars à novembre Toute l'année (selon besoins)
		<u>Mise en œuvre et suivis des partenariats :</u>	Toute l'année et réunion CST en décembre
	Phase 2	<u>MAJ et Test nouveau protocole du Suivi standardisé professionnel des syngnathidés</u>	En 2020
		<u>Application du Suivi standardisé professionnel des syngnathidés</u>	Toute l'année (2020 et 2021).
	Phase 3	<u>Travaux scientifiques :</u> Gestion des BDD ;	Toute l'année

Calendrier	Phases	Actions	Périodes
		Traitement des données Rapport d'activité Rapport scientifique 2019 - 2021 + rapport scientifique décennal (2012 – 2021) prévu en 2022	annuel annuel tous les 3 ans et 10 ans
	Phase 4	<u>Médiation scientifique</u> : MAJ et création de nouveaux outils ; Restitution OPBM ;	Selon besoins Avril (tous les ans)

1.2.6 Le principe du programme OPBM

Dans le cadre de l'OPBM, Les objectifs du programme d'étude participative des Syngnathidés sont de mieux appréhender la répartition, les populations et les préférences écologiques des espèces d'hippocampes et syngnathes du Bassin d'Arcachon et de transmettre à terme ces informations à l'équipe du PNM dès sa création.

Ce programme repose essentiellement sur les contributions des plongeurs amateurs, grâce à une fiche d'information à remplir après chaque plongée réalisée dans le Bassin d'Arcachon (Figure 6).

En 2013, l'association Ocean'Obs a pris en charge la coordination réseau de cette étude : c'est elle qui dynamise le réseau, forme les plongeurs, collecte les fiches d'observation, s'assure de la qualité des observations transmises, saisit les données et les intègre dans la base de données. L'association finalise l'analyse et le rapportage scientifique (Figure 5).

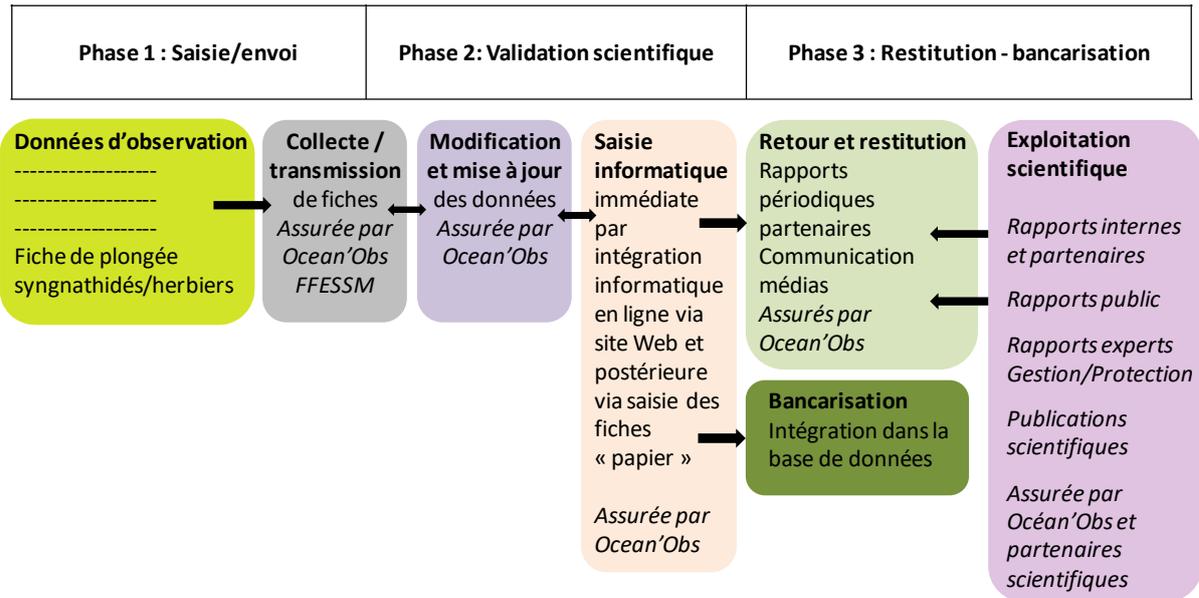


Figure 5 : Chaîne de saisie/validation/bancarisation/restitution des données

La fiche d'observation OPBM

La « fiche de recensement des Syngnathidae » a été développée pour offrir une approche quantitative des hippocampes et syngnathes du bassin d'Arcachon. Prenant la forme d'une fiche papier recto-verso (mais il en existe une version informatique), elle est remplie par les plongeurs à l'issue de leur plongée.

Au recto, elle comprend les rubriques suivantes :

- Identification de l'observateur rapporteur.
- Observation ou non de Syngnathidae (= prise en compte des absences et des présences).
- Conditions de la plongée (incluant le nombre de plongeurs concernés, le temps de plongée et une éventuelle estimation de la distance parcourue, facteurs nécessaires à l'estimation de l'effort d'observation).
- Un tableau récapitulant le nombre d'individus observés pour chacune des espèces de Syngnathidae connues du Bassin (2 hippocampes et 7 syngnathes).

Au verso, elle comporte un tableau plus détaillé (observation « expert »), qui répertorie le nombre d'individus de chaque espèce observée dans chaque type d'habitat (ainsi que le temps passé, et la gamme des profondeurs parcourues dans chacun de ces habitats). Ces informations ont pour but d'approfondir les connaissances quant aux préférences écologiques des différentes espèces.

Fiche de recensement Syngnathidés et *Zostera marina*

Observatoire Participatif de la Biodiversité Marine
Bassin d'Arcachon - Littoral Atlantique





1 fiche par palanquée (ou par observateur si vous avez observé seul)

J'ai vu des hippocampes ou syngnathes
↳ remplir A B et C1 (si possible E1 et E2)

J'ai vu des herbiers de zostères marines
↳ remplir A B et F1 F2 (si possible E1)

Je n'ai pas fait d'observations particulières
↳ remplir A et B (si possible E1)

A - Conditions de plongée

Lieux de plongée <small>(coordonnées GPS WGS84 si possible):</small>	Date :	Heure de début :
Durée de la plongée (minutes) :	Profondeur max. de la plongée (mètres) :	Courant : <input type="checkbox"/> Faible <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Fort
Coefficient de marée :	Etat du ciel : <input type="checkbox"/> Soleil <input type="checkbox"/> Eclaircies <input type="checkbox"/> Couvert <input type="checkbox"/> Orageux <input type="checkbox"/> Nuit	Etat de la mer (vagues) : <input type="checkbox"/> Calme <input type="checkbox"/> Faibles <input type="checkbox"/> Moyennes <input type="checkbox"/> Fortes
Température (°C) : <input type="checkbox"/> <6 <input type="checkbox"/> 6-8 <input type="checkbox"/> 8-10 <input type="checkbox"/> 10-12 <input type="checkbox"/> 12-14 <input type="checkbox"/> 14-16 <input type="checkbox"/> 16-18 <input type="checkbox"/> 18-20 <input type="checkbox"/> 20-22 <input type="checkbox"/> >22-24 <input type="checkbox"/> >24	Visibilité (mètres) : <input type="checkbox"/> 0,5 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> >5	Estimation de la distance parcourue (mètres) :

B - Effort d'observation

Cette fiche récapitule les observations de : 1 2 3 4 5 personnes

Type de plongée : Technique Exploration Bio Apnée Photo

Avez-vous spécifiquement recherché des hippocampes et syngnathes ? Oui Non

Avez-vous pris des photos ? Oui Non

C1 - Tableau d'observation

	Nombres
 Hippocampe à museau court <small>Hippocampus hippocampus</small>	
 Hippocampe à museau long <small>Hippocampus guttulatus</small>	
 Entéluire <small>Entelurus aequoreus</small>	
 Syngnathe aiguille <small>Syngnathus acus</small>	
 Siphonostome <small>Syngnathus typhle</small>	
 Syngnathe de lagune <small>Syngnathus abaster</small>	
 Syngnathe perçat <small>Syngnathus rostellatus</small>	
 Nerophis lombricoïde <small>Nerophis lombriiformis</small>	
 Nerophis fil de fer <small>Nerophis ophidion</small>	

C2 - Commentaires libres

Ex : type d'habitat

OBSERVATOIRE PARTICIPATIF DE LA BIODIVERSITÉ MARINE - Bassin d'Arcachon - Littoral Atlantique

Habitat : Caractéristiques Profondeur et durée d'observation	Zostères naines		Zostères marines		Vase	Sable	Fonds coquillés	Enrochement Construction Épis	Épave Récif artificiel Blockhaus	Friche ostréicole	Autre (préciser)
	Dense	Clairsemé	Dense	Clairsemé							
Durée d'exploration	Entrée										
	Sortie										
Profondeur dans l'habitat concerné	Mini	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
	Maxi	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Nombre d'individus par espèce											
 Hippocampe à nez court <small>Hippocampus hippocampus</small>											
 Hippocampe à nez long <small>Hippocampus guttulatus</small>											
 Entéluire <small>Entelurus aequoreus</small>											
 Syngnathe aiguille <small>Syngnathus acus</small>											
 Siphonostome <small>Syngnathus typhle</small>											
 Syngnathe de lagune <small>Syngnathus abaster</small>											
 Syngnathe perçat <small>Syngnathus rostellatus</small>											
 Nerophis lombricoïde <small>Nerophis lombriiformis</small>											
 Nerophis fil de fer <small>Nerophis ophidion</small>											

Figure 6 : Fiche d'observation OPBM

1.2.7 Organisation du réseau

Le réseau OPBM est organisé en différents niveaux : observateurs, animateurs relais, et coordinateur (Figure 7) :

- **Les observateurs** assurent les observations sous-marines et remplissent une fiche d'observations après leur plongée (ils s'aident même de fiches immergeables pendant la plongée).
- **Les animateurs** relais assurent le même travail d'observation sur le terrain, mais aussi une mission de sensibilisation, d'information, de formation et d'encadrement de terrain.
- **Le coordinateur du réseau** (Ocean'Obs) centralise et récolte les fiches ; il rend compte à l'AAMP (Mission du PNM) de l'implication des observateurs et des données récoltées. L'association Ocean'Obs assure la saisie, l'analyse et la synthèse des données (rapports).

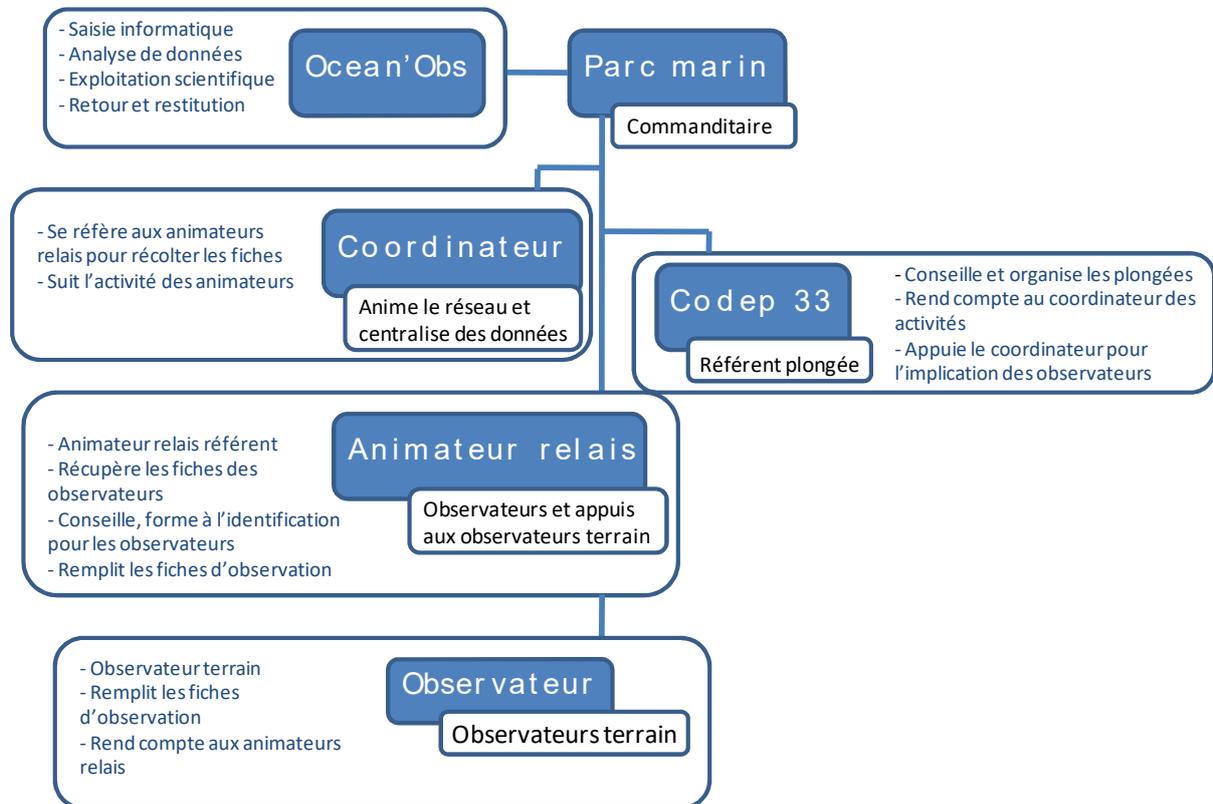


Figure 7 : Organisation du réseau OPBM

2 Bilan de participation 2014-2021

2.1 Sciences participatives

2.1.1 Nombre de contributeurs

Durant l'année **2019**, le programme a totalisé **149 fiches** de recensement des Syngnathidés (incluant 73 fiches de suivi des herbiers de Zostère marine) pour 327 immersions et un total de 249 heures d'immersion.

En 2020, le programme a totalisé **68 fiches** de recensement des Syngnathidés (dont 31 fiches de suivi des herbiers de Zostère marine) pour 142 immersions et un total de 138 heures d'immersion.

En 2021, le programme a totalisé **101 fiches** de recensement des Syngnathidés (dont 57 fiches de suivi des herbiers de Zostère marine) pour 211 immersions et un total de 202 heures d'immersion.

Tableau 3 : nombre d'observateurs entre 2014 et 2021

Critères	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Nombre d'immersions	398	96	554	515	374	644	315	327	142	211
Nombre d'heures d'immersion	336	66	500	444	319	608	331	249	138	202
Nombre de sites explorés	21	10	21	12	13	13	12	13	15	8
Nombre de fiches	178	43	247	237	175	293	146	149	68	101
Nombre de structures participantes	17	11	9	10	14	16	9	21	16	18
Nombre total de plongeurs ayant rempli des fiches	69	19	19	27	21	25	13	81	36	74
Nombre moyen de plongeurs par palanquée	-	2,2	2,1	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1
Nombre d'animateurs ayant rempli des fiches	21	9	11	13	13	11	9	8	2	2
Proportion des fiches remplies par des animateurs relais	-	72%	75%	49%	12%	6%	8%	4%	1%	3%

NB : L'année 2013 étant celle du relancement du programme participatif, elle n'est pas représentative de l'effort moyen. 2016 n'est également pas une année complète (janvier- 18 juillet).

Après une stabilité du nombre de fiches remplies sur les bilans précédents (220 fiches par an en moyenne sur 2014-2016 et sur 2016-2018), le cycle 2019-2021 présente une diminution de moitié des fiches avec 106 fiches par an en moyenne.

L'effort d'échantillonnage peut en grande partie expliquée ce résultat avec un nombre d'heures d'immersions annuel divisé par deux sur le cycle 2019-2021 (197 heures en moyenne annuelle) par rapport aux 2 cycles précédents (421 heures sur le cycle 2014-2016 et 470 heures sur le cycle 2017-2018 en moyenne annuelle).

La situation sanitaire de 2020 et 2021 a rendu la mise en place des suivis complexes, tout particulièrement en 2020 avec moins de 150 heures d'immersions alors que 200 à 600 heures d'immersions sont recensées annuellement entre 2014 et 2021.

Le réseau a mobilisé **20, 16 et 18** structures (clubs, centres de plongées, associations), respectivement, en 2018, 2019 et 2020 (Tableau 4).

Entre 2014 et 2015 c'est 9 et 10 structures respectivement qui avaient été mobilisées, 14 structures en 2016.

En 2017, 16 structures s'étaient mobilisées contre 9 structures en 2018.

Parmi ces structures, certaines ont contribué d'avantage que d'autres (Tableau 4).

Le programme de recensement des syngnathidés est basé sur une participation libre de chaque plongeur. En 2012, aucune directive sur les lieux de plongées n'avait été donnée, pour ne pas imposer de contraintes et évaluer l'implication des plongeurs. Dix sites ont été explorés au cours de l'année 2013. Le Bassin n'avait pas été totalement exploré, notamment sur sa façade Est, ce qui justifie la mise en place d'incitations et un accompagnement par Ocean'Obs des plongeurs les plus impliqués, pour combler ces manques et avoir une vision plus complète. En effet, l'Est du Bassin n'est habituellement pas privilégié des plongeurs, les conditions de plongée n'étant pas idéales (profondeur, visibilité, vase). En revanche, la façade Ouest est bien explorée, comme entre 2012 et 2021 avec un effort régulier sur les sites « classiques » de la presqu'île du Cap-Ferret et Arcachon (Herbe, La Vigne, Américains, Villa Algérienne, Hortense, Tableau 5). Au sud, St Yves est assez bien suivi (en particulier en 2021 avec 8 fiches) comme au nord, avec Grand Piquey (6 à 9 fiches selon les années Tableau 5).

Aussi, malgré un effort d'échantillonnage moindre sur le cycle 2018-2021, le réseau développé dans le cadre du programme OPBM permet de mobiliser de plus en plus de structures.

Un retour à la normal des conditions sanitaires devraient permettre sur les prochains bilans un meilleur effort d'échantillonnage couplé à un nombre de structures conservé voire, en augmentation.

OPBM – L’OBSERVATOIRE PARTICIPATIF DE LA BIODIVERSITE MARINE
Bilan et rapport scientifique 2019 - 2021

Tableau 4 : Nombre de fiches hippocampes remplis par les différents clubs de plongée

Année	Structures de plongée	Nbre de fiches
2019	ND	84
2019	CST (Club Subaquatique Tulliste)	19
2019	Subaqua	7
2019	CPA (Club de Plongée Arcachonnais)	4
2019	MANTA	4
2019	PAGURE	4
2019	Codep 33	3
2019	CPPE	3
2019	Libourne	2
2019	Nautilus	2
2019	ASSA	1
2019	Club de plongée Mellois	1
2019	GESMA	1
2019	H2JO	1
2019	PALM	1
2019	PPSM 24	1
2019	PPSM24	1
2019	ROC PLONGEE	1
2019	Sud Creusois	1
2019	US Bouscat	1
2019	US Cenon	1
TOTAL des fiches hippocampes en 2019		143
2020	ND	43
2020	CAHS Jonzac	4
2020	CODEP	4
2020	PAGURE	4
2020	ACERS	1
2020	ASSA	1
2020	BA	1
2020	BPA/CESMA	1
2020	CESAL Lormont	1
2020	CPA (Club de Plongée Arcachonnais)	1
2020	CSA	1
2020	GESMA	1
2020	MANTA	1
2020	PALM	1
2020	ROC PLONGEE	1
2020	Sub 20	1
2020	US Bouscat	1
TOTAL des fiches hippocampes en 2020		68
2021	ND	37
2021	PAGURE	16
2021	CAHS Jonzac	11
2021	Nautilie Montois	8
2021	GESMA	5
2021	NSA	5
2021	MANTA	4
2021	LCA (Loubine club Andemos)	2
2021	Le Masque et La Palme	2
2021	SACSO	2
2021	ASSA	1
2021	CPA (Club de Plongée Arcachonnais)	1
2021	Cyrano plongée Bergerac	1
2021	NARVAL	1
2021	PPSM	1
2021	PPSM 24	1
2021	RUFFEC	1
2021	Sub Langon	1
2021	US Cenon	1
TOTAL des fiches hippocampes en 2021		101

ND : structure non précisée

Les suivis OCEAN'OBS ont été retirés de la liste

Tableau 5 : Nombre de fiches reçues, durée totale de plongées et nombre total d'immersions pour chacun de sites de 2019 à 2021

Année	Sites	Nbre de fiches	Nbre d'heures d'immersions	Nbre d'immersions
2019	Americains	18	40	45
2019	Chenal du Courbey	9	9	17
2019	Chenal Teychan	1	1	2
2019	Grand Piquey	8	11	16
2019	Herbe	61	106	129
2019	Hortense	7	16	20
2019	La vigne	21	26	47
2019	Le chariot	1	1	2
2019	Mapouchet	1	3	3
2019	Piraillan	6	10	10
2019	St Yves	2	2	4
2019	Sud Canelon	1	1	2
2019	Villa Algerienne	8	7	17
2019	Autres	5	16	13
TOTAUX 2019		149	249	327
2020	Americains	5	10	11
2020	Blockaus Les sablone	4	6	8
2020	Chenal du Courbey	2	12	9
2020	Chenal Teychan	2	3	4
2020	Galounes	3	5	6
2020	Grand Banc	1	2	2
2020	Grand Piquey	6	11	11
2020	Herbe	11	20	23
2020	Hortense	8	14	16
2020	La Roche Velaine	1	2	2
2020	La vigne	13	29	23
2020	Le chariot	2	2	4
2020	Piraillan	4	9	8
2020	St Yves	1	2	2
2020	Villa Algerienne	5	12	13
TOTAUX 2020		68	138	142
2021	Americains	15	28	31
2021	Grand Piquey	9	24	22
2021	Herbe	23	45	50
2021	Hortense	2	5	4
2021	La vigne	18	34	32
2021	Piraillan	11	19	18
2021	St Yves	8	14	17
2021	Villa Algerienne	15	34	37
TOTAUX 2021		101	202	211

2.1.2 Nombre et répartition des observations

En 2019, des plongées ont été réalisées sur **13 sites** différents du Bassin d'Arcachon. Elles ont totalisé 249 heures d'immersion, avec cependant des disparités d'effort d'observation, le Nord-Ouest du Bassin étant fortement représenté au détriment du reste (Figure 8, Figure 11). En effet, 4 sites représentent 75% de l'effort d'échantillonnage soit 188 heures d'immersion (Herbe, Américains, La Vigne, Hortense). A lui seul, le site de l'Herbe représente 42% de l'effort d'échantillonnage en durée d'immersion.

En 2020, des plongées ont été réalisées sur **15 sites** différents du Bassin d'Arcachon. Elles ont totalisé 138 heures d'immersion, avec des sites essentiellement représentés à l'ouest du Bassin. Néanmoins, l'effort d'échantillonnage est davantage équiréparti avec 7 sites représentant 78% de l'effort d'échantillonnage totalisant 108 heures d'immersion (La Vigne, Herbe, Hortense, Villa Algérienne, Chenal du Courbey, Grand Piquey, Américains, Figure 9, Figure 11). La Vigne et l'Herbe représentent 21% et 14% de l'effort d'échantillonnage (29h et 20h d'immersion respectivement). Les autres sites, représentent entre 8 et 10% de l'effort d'échantillonnage en durée d'immersion.

En 2021, des plongées ont été réalisées sur **8 sites** différents du Bassin d'Arcachon. Elles ont totalisé 202 heures d'immersion. Des observations similaires à 2020 sont constatées avec les sites les plus à l'ouest fortement représentés. 5 sites représentent 82% de l'effort d'échantillonnage avec 165 heures d'immersion (Herbe, La vigne, Villa Algérienne, Américains, Grand Piquey, Figure 10, Figure 11).

La configuration sédimentaire du Bassin d'Arcachon rend les conditions peu favorables à la réalisation des inventaires sur la partie Est du fait d'une sédimentologie fine peu favorable à une bonne visibilité. Les actions réalisées sur le dernier cycle 2019-2021 contribue sur la partie Ouest de la lagune à répartir davantage les sites de plongées afin d'avoir une meilleure estimation à un instant « t ».

Des suivis complémentaires réalisés dans un cadre professionnel (plongeurs classe 0, I ou II B a minima) contribuent néanmoins à combler les manques.

Idéalement, un couplage sciences participatives et suivis scientifiques pourraient permettre de réaliser des suivis par un maximum de structures sur des journées à thèmes afin de garantir une meilleure connaissance des herbiers et des syngnathidés sur la partie Est de la lagune.

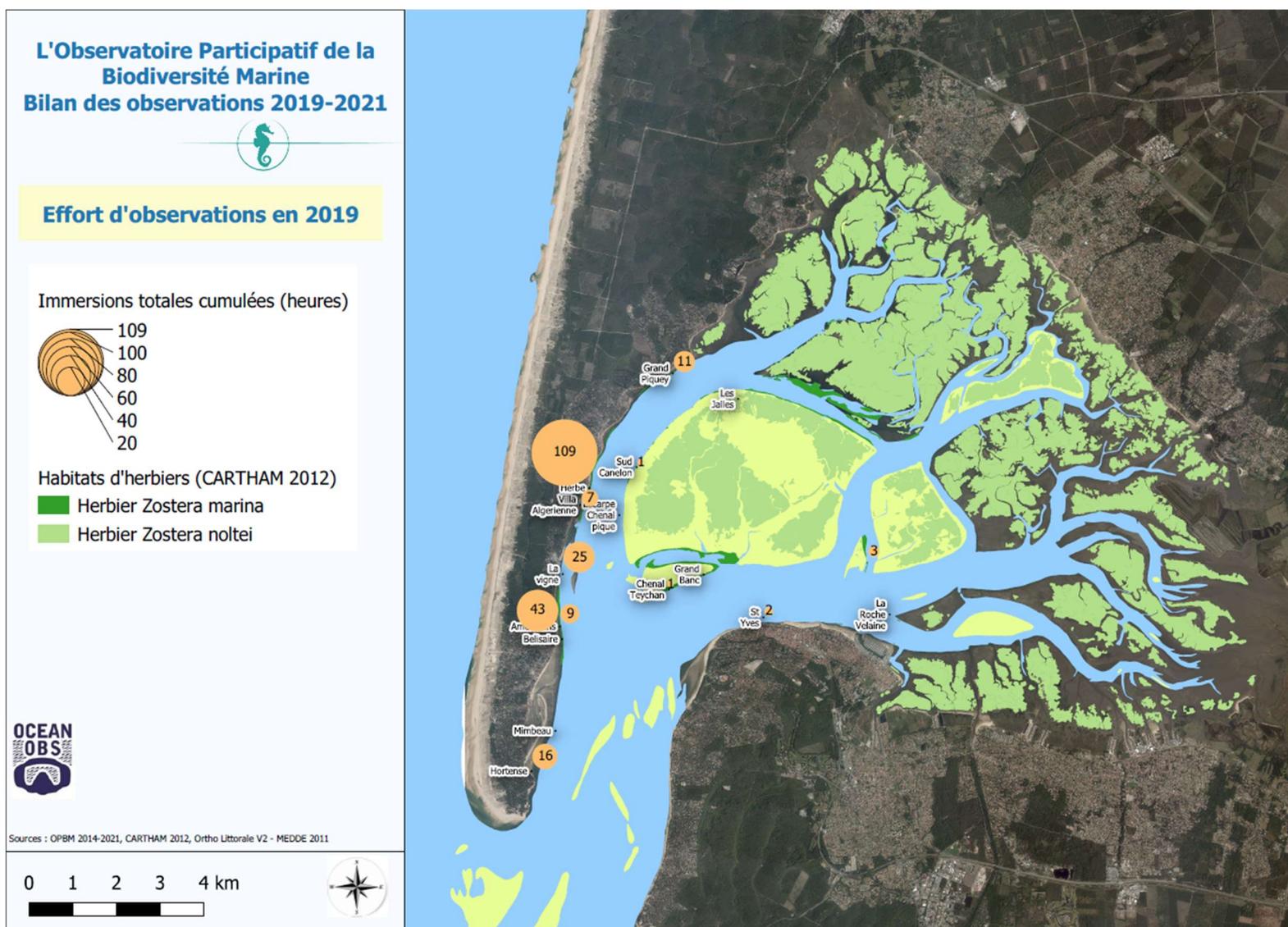
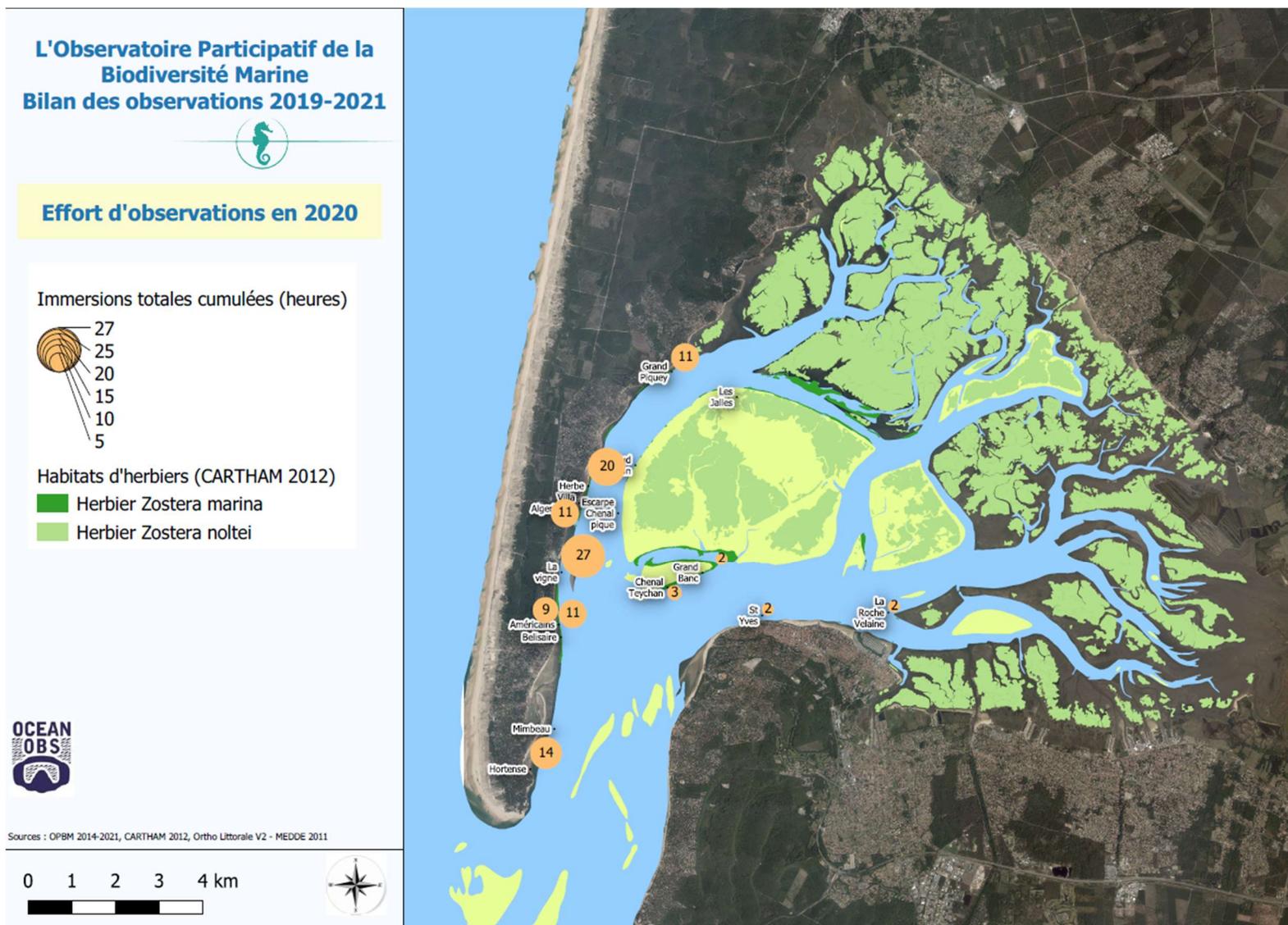


Figure 8 : Temps d'immersion et nombre total d'individus observés dans les différents sites explorés en 2019



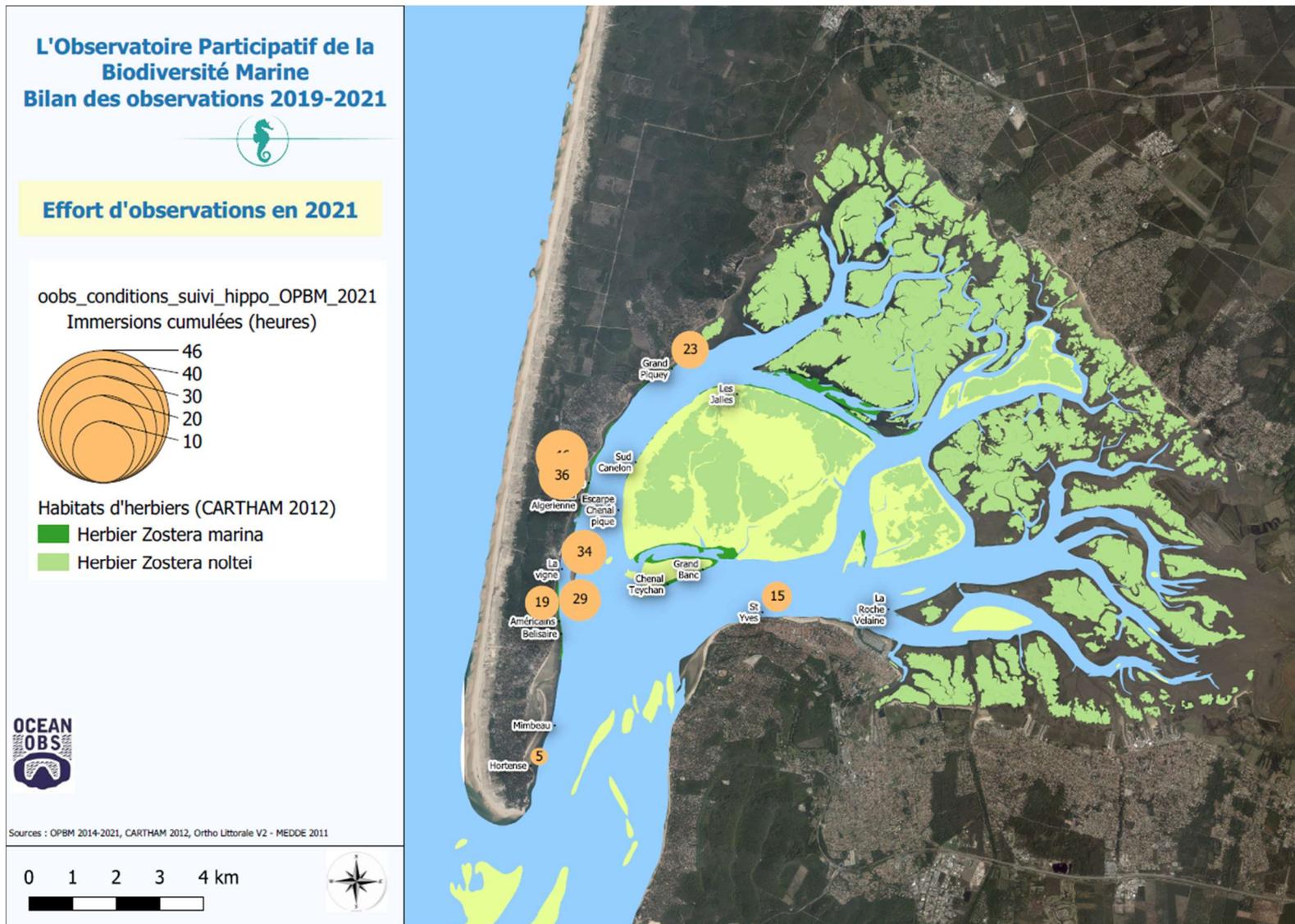


Figure 10 : Temps d'immersion et nombre total d'individus observés dans les différents sites explorés en 2021

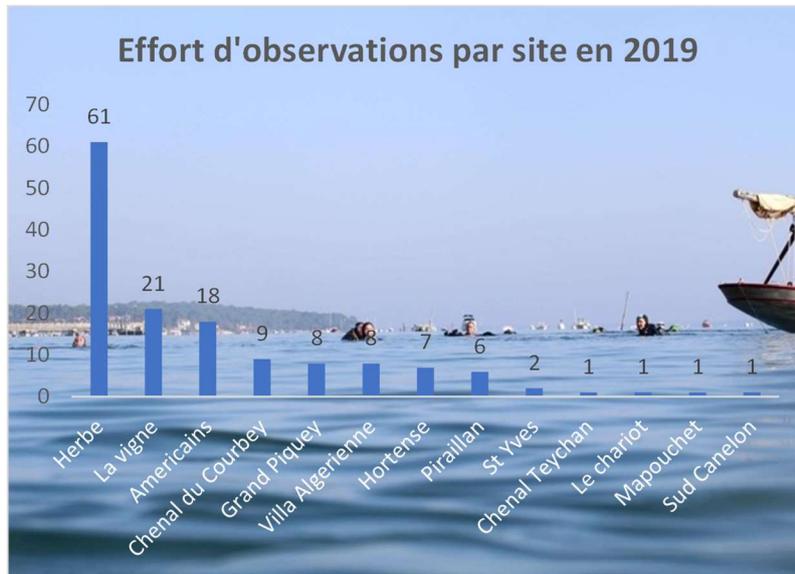


Figure 11 : Effort d'observations en durée totale d'immersion par site entre 2019 et 2021

2.1.3 Nature des observations collectées

La fiche de recensement des Syngnathidés a été conçue pour reporter les observations d'hippocampes et syngnathes mais aussi l'absence d'observation. Par ailleurs, les plongeurs peuvent remplir un tableau d'observation simplifié (nombre d'individus observés par espèce), ou bien un tableau « expert » (détail des données dans les différents habitats parcourus).

- **Prise en compte des absences d'observations**

La non-observation d'une espèce est une donnée tout aussi importante que sa présence si l'on veut appréhender au mieux sa répartition ou son écologie.

Les fiches sans observation de Syngnathidés représentent 54% en 2019 comme en 2020, et 45% en 2021.

En 2017 et 2018, 53% et 47% respectivement des fiches reçues étaient sans observations. Cette moyenne reste stable avec en comparaison 41% en 2014, 43% en 2015 et 49% en 2016.

Ce pourcentage varie en fonction du but de la plongée (pendant les 2 journées exceptionnelles, les comptages sont ciblés et l'attention des plongeurs plus focalisée sur les observations).

Depuis 2012, la démarche de sensibilisation d'Ocean'Obs auprès des structures de plongées semble porter ses fruits. La part des absences d'observation a fortement augmenté. Cette donnée est fondamentale car indispensable pour une meilleure estimation de l'évolution des populations de syngnathidés dans l'enceinte du PNMB.

- **Prise en compte détaillée des habitats**

Le tableau « expert », rempli, apporte de précieux renseignements sur les habitats mais demande un investissement plus important aux plongeurs.

En **2014**, sur les 146 fiches comportant des observations de Syngnathidés, 68 ont fait l'objet de précisions sur l'habitat dans le tableau « expert », soit 47% des observations.

En **2015**, sur les 136 fiches comportant des observations de Syngnathidés, 72 ont fait l'objet de précisions sur l'habitat dans le tableau « expert », soit 53% des observations, ce qui représente une légère amélioration.

En **2016**, sur les 112 fiches comportant des observations de Syngnathidés, 38 ont fait l'objet de précisions sur l'habitat dans le tableau « expert », soit 34% des observations.

En **2017**, sur les 118 fiches comportant des observations de Syngnathidés, 51 ont fait l'objet de précisions sur l'habitat dans le tableau « expert », soit **43%** des observations.

En **2018**, sur les 146 fiches comportant des observations de Syngnathidés, 36 ont fait l'objet de précisions sur l'habitat dans le tableau « expert », soit **24%** des observations, ce qui représente une diminution par rapport à 2017.

En **2019**, sur les 149 fiches comportant des observations syngnathidés, 72 ont fait l'objet de précisions sur l'habitat dans le tableau « expert », soit **48%** des observations, soit le double des observations experts par rapport à 2018.

En **2020**, sur les 68 fiches comportant des observations syngnathidés, 31 ont fait l'objet de précisions sur l'habitat dans le tableau « expert », soit, **46%** des observations, comparable à la proportion obtenue en 2019.

En **2021**, sur les 101 fiches comportant des observations syngnathidés, 57 ont fait l'objet de précisions sur l'habitat dans le tableau « expert », soit, **56%** des observations, en augmentation par rapport à 2019 et 2020.

Des informations de plus en plus précises sont remontées des structures de plongées. La formation des plongeurs, leur sensibilisation aux habitats spécifiques du bassin d'Arcachon et l'animation d'Ocean'Obs afin de proposer des journées à thèmes relayé par la FFESSM, contribuent de plus en plus au remplissage du feuillet expert par les plongeurs observateurs. Ces actions à moyen et long terme sont importantes pour la standardisation des données tout en privilégiant les suivis participatifs. Ces suivis permettront une meilleure connaissance des habitats et des espèces d'intérêt communautaire du Bassin d'Arcachon tout en contribuant à l'actualisation du tableau de bord développé par les agents du PNMBA.

2.2 Suivis standardisés : plongées scientifiques réalisées par OCEAN'OBS

Les suivis participatifs sont comparés aux suivis scientifiques standardisés réalisés par les plongeurs professionnels d'OCEAN'OBS afin de déterminer si des différences sont notables entre les 2 méthodes.

2.2.1 Bilan 2019 – 2021

La pandémie liée au COVID-19 a rendu le cycle étudié particulièrement difficile du fait des plongées prévues qui ont dû être annulées ou reportées sur l'année d'après. Malgré la situation atypique, 40 plongées ont pu être réalisées entre 2019 et 2022 répartis comme suit (Tableau 6) :

- **18 plongées réalisées en 2019 avec 10 plongées depuis le bord et 8 plongées embarquées :**
 - 5 plongées réalisées à la fin du printemps (fin mai à début juin 2019 : du 27 mai au 1^{er} juin 2019) répartis sur 5 sites très fréquentés : La Vigne Nord, Les Américains, Pirailan, Villa Algérienne, Village de l'Herbe.
 - 5 plongées réalisées e fin d'été, début septembre (du 06 a 11 septembre 2019) sur les mêmes sites qu'au printemps.
 - 8 plongées embarquées (site 0 à site 7) réalisées le 12 juillet et le 21 octobre 2019.
- **Seulement 9 plongées réalisées en 2020 et en 2021** auquel s'ajoute 2 plongées rattrapage (2 plongées 2020 réalisée en 2021 et 2 plongée 2021 réalisée en 2022) :
 - En 2020 : les 5 mêmes sites explorés depuis le bord mi-juillet (entre le 15 et le 17 juillet) et en novembre 2020 (du 10 au 23 novembre 2020). Deux sites ont fait l'objet d'un rattrapage (Les Américains avec une plongée réalisée le 16 août 2021 et Pirailan réalisée le 17 août 2021). Une seule plongée embarquée a pu être réalisée sur le site de La Vigne Nord-Est le 23 novembre 2020.
 - En 2021 : les 5 sites mêmes sites ont été explorés depuis le bord entre août et octobre pour le suivi « printanier » (du 19 août au 16 octobre 2021). Ces 5 sites ont fait l'objet d'un « suivi automnal » mi-septembre (entre le 13 septembre et le 16 septembre 2021). Le site de La Vigne Nord a quant à lui fait l'objet d'un rattrapage le 25 mai 2022. Comme pour 2020, une seule plongée embarquée a été effectuée sur le site de La Vigne Nord-Est. Néanmoins, le suivi a été réalisé le 09 juin 2022 (rattrapage de 2021).

Tableau 6 : Caractéristiques des sites de plongée suivis entre 2019 et 2021

Année	Site	Période	Type	Date
2019	La Vigne Nord	Fin du printemps	Plongée du bord	01/06/2019
	Les Américains	Fin du printemps	Plongée du bord	28/05/2019
	Piraillan	Fin du printemps	Plongée du bord	29/05/2019
	Villa Algérienne	Fin du printemps	Plongée du bord	29/05/2019
	Village de l'Herbe	Fin du printemps	Plongée du bord	27/05/2019
	La Vigne Nord	Fin de l'été	Plongée du bord	07/09/2019
	Les Américains	Fin de l'été	Plongée du bord	09/09/2019
	Piraillan	Fin de l'été	Plongée du bord	11/09/2019
	Villa Algérienne	Fin de l'été	Plongée du bord	06/09/2019
	Village de l'Herbe	Fin de l'été	Plongée du bord	08/09/2019
	Site 0 Nord Chenal Courbey	Automne	Plongée bateau	12/07/2019
	Site 1 Sud-Ouest du Grand Banc	Automne	Plongée bateau	21/10/2019
	Site 2 Nord-Ouest du Grand Banc	Automne	Plongée bateau	21/10/2019
	Site 3 Sud Canelon	Automne	Plongée bateau	21/10/2019
	Site 4 Jeanne Blanc	Automne	Plongée bateau	21/10/2019
	Site 5 Nord chenal de l'île	Automne	Plongée bateau	21/10/2019
	Site 6 Chenal de Cousse	Automne	Plongée bateau	21/10/2019
Site 7 Nord rade d'Eyrac	Automne	Plongée bateau	21/10/2019	
2020	La Vigne Nord	Eté	Plongée du bord	16/07/2020
	Les Américains	Eté	Plongée du bord	16/07/2020
	Piraillan	Eté	Plongée du bord	17/07/2020
	Villa Algérienne	Eté	Plongée du bord	15/07/2020
	Village de l'Herbe	Eté	Plongée du bord	15/07/2020
	La Vigne Nord	Automne	Plongée du bord	23/11/2020
	Les Américains	« Automne »	Plongée du bord	16/08/2021
	Piraillan	« Automne »	Plongée du bord	17/08/2021
	Villa Algérienne	Automne	Plongée du bord	10/11/2020
	Village de l'Herbe	Automne	Plongée du bord	10/11/2020
	La Vigne Nord-Est	Automne	Plongée bateau	23/11/2020
2021	La Vigne Nord	« Printemps »	Plongée du bord	16/10/2021
	Les Américains	« Printemps »	Plongée du bord	04/09/2021
	Piraillan	« Printemps »	Plongée du bord	02/09/2021
	Villa Algérienne	« Printemps »	Plongée du bord	19/08/2021
	Village de l'Herbe	« Printemps »	Plongée du bord	19/08/2021
	La Vigne Nord	« Automne »	Plongée du bord	25/05/2022
	Les Américains	« Automne »	Plongée du bord	16/09/2021
	Piraillan	« Automne »	Plongée du bord	14/09/2021
	Villa Algérienne	« Automne »	Plongée du bord	13/09/2021
	Village de l'Herbe	« Automne »	Plongée du bord	13/09/2021
	La Vigne Nord-Est	Fin du printemps	Plongée bateau	09/06/2022

Rouge : anomalies sur les dates de plongées liées à la pandémie de COVID-19

3 Résultats 2019-2021

3.1 Sciences participatives

3.1.1 Syngnathidés observés

Parmi les **649 hippocampes observés** entre 2019 et 2021, **7 taxons espèces** ont pu être recensées répartis de la façon suivante (Tableau 7) :

- **Hippocampe à museau court** (*Hippocampus hippocampus*) : 66 individus observés en 2019, 18 en 2020 et 79 en 2021.
- **Hippocampe moucheté ou à long bec** (*Hippocampus guttulatus*) : 160 individus observés en 2019, 115 en 2020 et 117 en 2021.
- **Syngnathe aiguille** (*Syngnathus acus*) : 13 individus observés en 2019, 4 en 2020 et 9 en 2021.
- **Siphonostome** (*Syngnathus typhle*) : 4 individus observés en 2019, 3 en 2020 et aucune observation en 2021.
- **Entélure** (*Entelurus aequoreus*) : 9 individus observés en 2019, 5 en 2020 et 13 en 2021.
- **Nérophis fil de fer** (*Nerophis ophidion*) : 16 individus observés en 2019, 3 en 2020 et 7 en 2021.
- **Syngnathidé indéterminé** : 5 individus observés en 2019, 3 en 2020 et aucun en 2021.

L'**hippocampe à museau long** constitue l'espèce de Syngnathidés la plus observée entre 2019 et 2021. Il représente en effet 60% des observations en moyenne sur le cycle 2019-2021. Historiquement, les résultats présentaient une prédominance encore plus grande de l'espèce avec 71% du peuplement en moyenne entre 2017 et 2018, et 83% entre 2014 et 2016.

Trois autres espèces caractérisent le peuplement de syngnathidés :

- **l'hippocampe à museau court** qui représente 25% de la population en moyenne sur 2019-2021. Entre 2017 et 2018 il représentait 20% du peuplement en moyenne et seulement 10% du peuplement en moyenne entre 2014 et 2016.
- **le syngnathe aiguille** qui représente 4% du peuplement. Il présente une stabilité par rapport aux cycles précédents avec 5% du peuplement entre 2017 et 2018 et 4% entre 2014 et 2016.
- **l'entélure**, peu observé jusqu'alors (1% du peuplement entre 2017 et 2018), représente 4% du peuplement entre 2019 et 2021 en moyenne.

Les observations mettent en évidence un peuplement de syngnathidés qui a évolué entre 2014 et 2021. L'hippocampe à museau long, qui domine le peuplement, semble prendre une part « plus modeste » avec une part en hippocampe à museau court de plus en plus importante passant de 10% à 25% du peuplement en moyenne depuis le cycle 2014-2016 au présent cycle 2019-2021.

Ces observations doivent néanmoins être pondérées par rapport au temps passé au fond (nombre d'heures d'immersion).



Tableau 7 : Nombre d'individus de syngnathidés observés en 2019, 2020 et 2021 par les "Sentinelles de la mer"

Année	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2014 (%)	2015 (%)	2016 (%)	2017 (%)	2018 (%)	2019 (%)	2020 (%)	2021 (%)
Museau court	177	115	35	147	70	66	18	79	12%	11%	6%	20%	20%	24%	12%	35%
Museau long	1230	867	515	502	267	160	115	117	81%	82%	90%	69%	75%	59%	76%	52%
Syngnathe aiguille	73	19	15	43	11	13	4	9	5%	2%	3%	6%	3%	5%	3%	4%
Siphonostome	12	4	0	5	1	4	3	0	1%	0%	0%	1%	0%	1%	2%	0%
Entélure	12	7	0	1	1	9	5	13	1%	1%	0%	0%	0%	3%	3%	6%
Syngnathe lagune	1	0	0	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nerophis fil de fer	11	1	0	6	2	16	3	7	1%	0%	0%	1%	1%	6%	2%	3%
Nerophis lombricoide	0	0	0	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Syngnathe percat	0	0	1	1	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Autres Syngnathidés	0	5	0	0	3	0	0	0	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%
Syngnathidés indéterminés	7	37	4	26	2	5	3	0	0%	4%	1%	4%	1%	2%	2%	0%
TOTAUX	1523	1055	570	731	357	273	151	225	100%							

3.1.2 Peuplement de Syngnathidés entre 2019 et 2021

Afin de confirmer les observations précédentes, les populations de Syngnathidés doivent être ramenées aux observations par heure d'immersion afin de comptabiliser les espèces avec le même effort d'échantillonnage.

3.1.2.1 Peuplement de syngnathidés sur le bassin d'Arcachon

Tous sites de plongée confondu, une moyenne de chacune des 7 espèces identifiées entre 2019 et 2021 montrent (Figure 2) :

- **Une dominance de l'hippocampe à museau long (*Hippocampus guttulatus*)** avec 59% du peuplement en 2019 et 2021 et 74% en 2020.
- **Une part importante du peuplement représentée par l'hippocampe à museau court** avec 24% du peuplement en 2019, 14% en 2020 et 28% en 2021.
- **Une faible représentativité des syngnathidés** qui représentent 17% du peuplement en 2019 et 13% en 2020 et 2021.
- **La présence régulière de 2 espèces de syngnathidés** le syngnathe aiguille (4% du peuplement en 2019 et 2020 et 3% du peuplement en 2021) et l'entélure (3% du peuplement en 2019, 4% en 2020 et 7% en 2021).
- **La présence du Nerophis fil de fer qui domine le peuplement des syngnathidés en 2019** (6% du peuplement global en 2019, contre 2% et 4% du peuplement global en 2020 et 2021 respectivement).
- **Une faible représentativité du siphonostome** de 2019 à 2021 (1% du peuplement global en 2019, 2% en 2020 et aucune observation en 2021).

Le peuplement de syngnathidés se caractérise par une dominance des hippocampes par rapport aux syngnathidés qui ne représentent que 14% du peuplement en moyenne sur le cycle 2019-2021.

Contrairement aux observations précédentes, l'hippocampe à museau long reste l'espèce la plus observée dans le bassin d'Arcachon avec 64% du peuplement total. Malgré une variabilité entre 2019 et 2021 qui peut être liée simplement aux faibles observations du fait de la crise sanitaire de Covid-19, l'hippocampe à museau court reste plus faible avec 22% en moyenne du peuplement total entre 2019 et 2021.



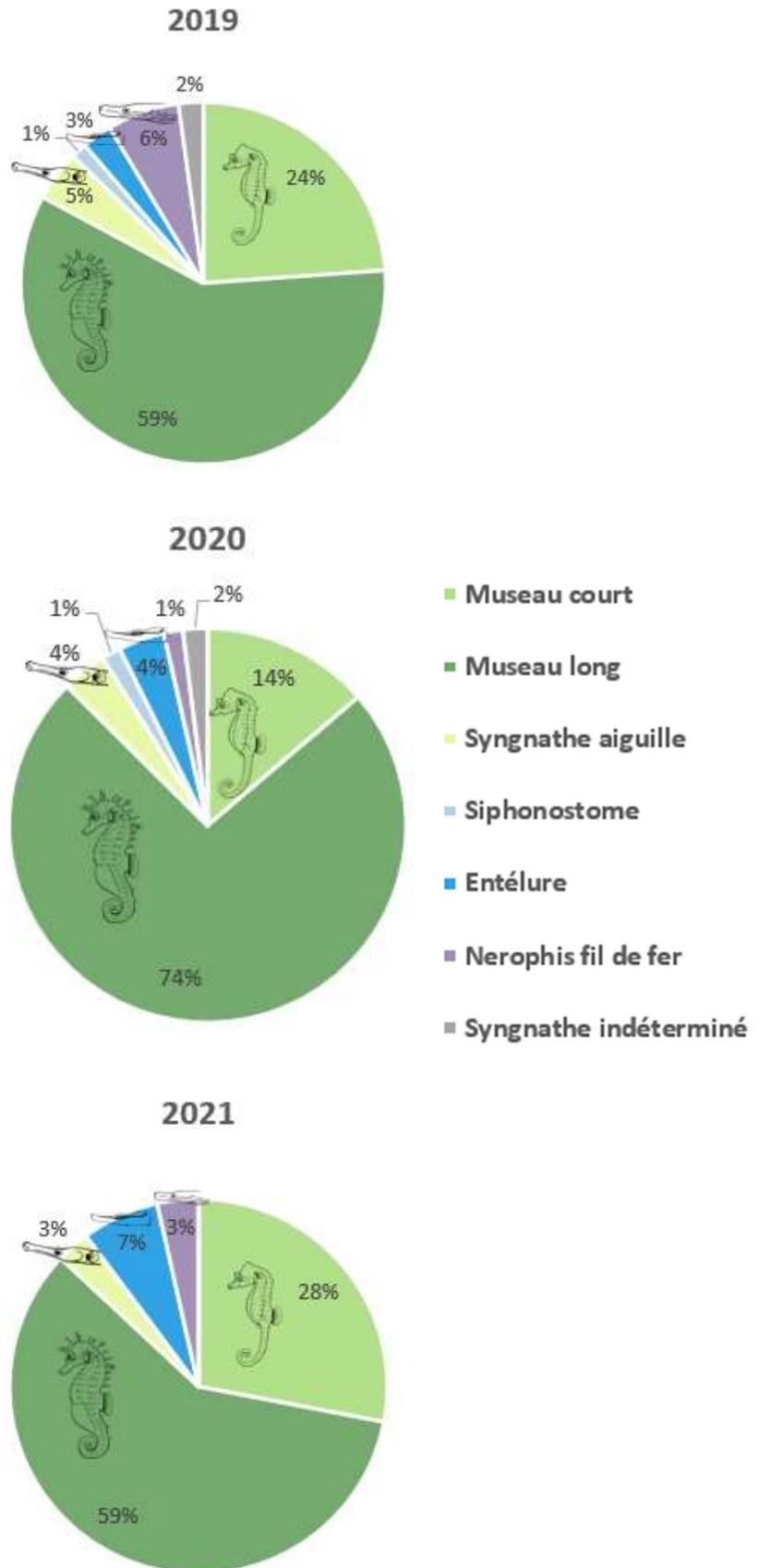


Figure 12 : Répartition du peuplement de syngnathidés entre 2019 et 2021 sur le bassin d’Arcachon

3.1.2.2 *Caractérisation des syngnathidés selon la localité*

En 2019 : (Figure 13)

Le site de « La vigne » présente la plus grande diversité de syngnathidés avec les 7 espèces représentées. Sur ce site, 3 espèces dominent le peuplement : l'hippocampe à museau court (32% du peuplement total), nérophis fil de fer (26% du peuplement) et l'hippocampe à museau long (16% du peuplement), soit 74% du peuplement total.

Le site de « l'Herbe » présente 6 des 7 espèces identifiées avec une prédominance des hippocampes qui représentent 96% du peuplement. Le syngnathe aiguille ne représente que 3% du peuplement total. Seul le siphonostome n'a pas été observé en 2019.

Le site des « Américains » présente 4 des 7 espèces identifiées avec une bonne équirépartition entre les hippocampes qui représentent 63% du peuplement (26% de museau court et 37% de museau long). Les syngnathes sont représentés par le syngnathe aiguille (22% du peuplement) et le siphonostome ici bien représenté (15% du peuplement).

Les autres sites sont très peu diversifiés avec entre 2 et 3 espèces par site dominés par les hippocampes. Seul le site « Villa algérienne » présente une part de Nerophis fil de fer majoritaire (60% du peuplement total) pour 40% d'hippocampe à museau long.

En 2020 : (Figure 14)

Le site de « La vigne » présente 5 des 7 espèces identifiées et maintient une bonne diversité comparée à 2019. Les hippocampes représentent 70% du peuplement et sont donc là encore dominants. 2 espèces de syngnathes sont néanmoins fortement représentés le syngnathe aiguille (12% du peuplement total) et l'entélure (15% du peuplement total).

Le site « Chenal du Courbey » présente une bonne diversité avec 4 espèces de syngnathidés. Les hippocampes dominent et représentent 74% du peuplement avec une équirépartition parfaite des deux espèces. Les 2 autres espèces de syngnathidés présentent la même dynamique avec 13% du peuplement pour le siphonostome comme pour le nérophis fil de fer, soit 26% du peuplement total.

Le site de « Pirailan » présente une diversité identique à celle du site du « Chenal du Courbey ». Néanmoins, la structure du peuplement est bien différente avec un peuplement dominé par une seule espèce d'hippocampe, l'hippocampe à museau long (89% du peuplement). Les autres espèces ne représentent que 2 à 6% du peuplement total (2% pour le siphonostome, 4% pour le nérophis fil de fer et 6% pour les syngnathes indéterminés).

Le site de la « villa Algérienne » présente 3 espèces de syngnathidés. Les 2 hippocampes sont représentés mais avec un peuplement largement dominé par l'hippocampe à museau long (83%). L'hippocampe à museau court ne représente que 7% du peuplement complété par le syngnathe aiguille qui représente 10% du peuplement total.

Les autres sites sont très peu diversifiés avec entre 1 et 2 espèces par site exclusivement représentés par les deux espèces d'hippocampes.

En 2021 : (Figure 15)

Le site de « La vigne » maintient la même diversité qu'en 2020 avec 5 espèces de syngnatidés. Le peuplement semble mieux équilibré avec 44% du peuplement total représenté par les hippocampes et donc 66% par 3 espèces de syngnathidés. L'entélure représente à lui seul 36% du peuplement complété par nérophis fil de fer (17% du peuplement). Le syngnathe aiguille ne représente que 2% du peuplement total.

4 autres sites présentent une diversité moyenne avec 3 espèces de syngnathidés : « Grand Piquey », « Herbe », « Piraillan » et « Villa algérienne ». Pour chacun de ces sites, les hippocampes dominent largement le peuplement avec 84% (site de « Villa algérienne ») à 98% (site de « Piraillan ») du peuplement total.

Le site des « Américains » présente uniquement 2 espèces de syngnathidés. La structure du peuplement est particulière puisque représentée à 73% par le syngnathe aiguille.

En 2019, une bonne diversité est observée sur les 3 sites « La vigne », « L'Herbe » et « Américains » avec une part de syngnathes pouvant atteindre jusqu'à 37% sur le site des « Américains ». Cette diversité n'est pour autant pas homogène puisque les 10 autres sites ne sont représentés que par 2 ou 3 espèces, essentiellement les deux espèces d'hippocampe (museau court et museau long). Seul le site « villa Algérienne » présente une part de syngnathe majoritaire.

En 2020, la diversité diminue (5 espèces maximum) mais avec une diversité maintenue sur le site de « la vigne » qui semble le plus riche en observations. La structure du peuplement est dominée très fortement par les hippocampes (entre 70 et 100% du peuplement total).

En 2021, les observations révèlent une diversité identique avec 5 espèces au maximum recensées sur le site de « la vigne ». La structure du peuplement est marquée par la présence d'hippocampes mais aussi et surtout par une part de syngnathes forte, voire majoritaire pour les 3 espèces les plus retrouvées : l'entélure et le nérophis fil de fer pour le site de « La vigne » et le syngnathe aiguille pour le site des « Américains ».

Le site de « la vigne » semble donc être le site le plus favorable à l'observation des syngnathidés hippocampes comme syngnathes alors que les conditions de visibilité sont plutôt défavorables (entre 0,5 et 1m de visibilité).

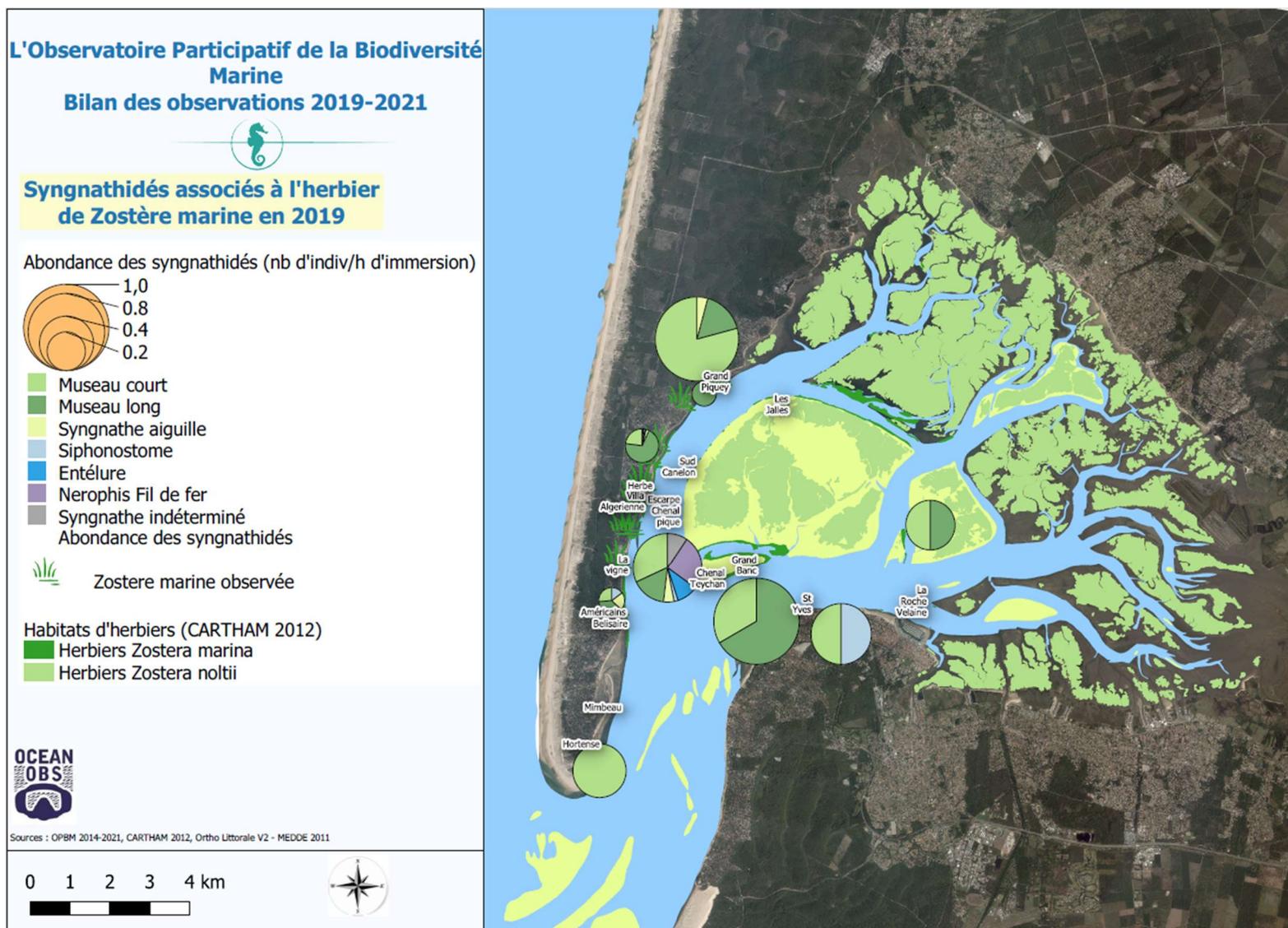


Figure 13 : Nombre moyen de syngnathidés observés par heure de plongée sur le Bassin en 2019

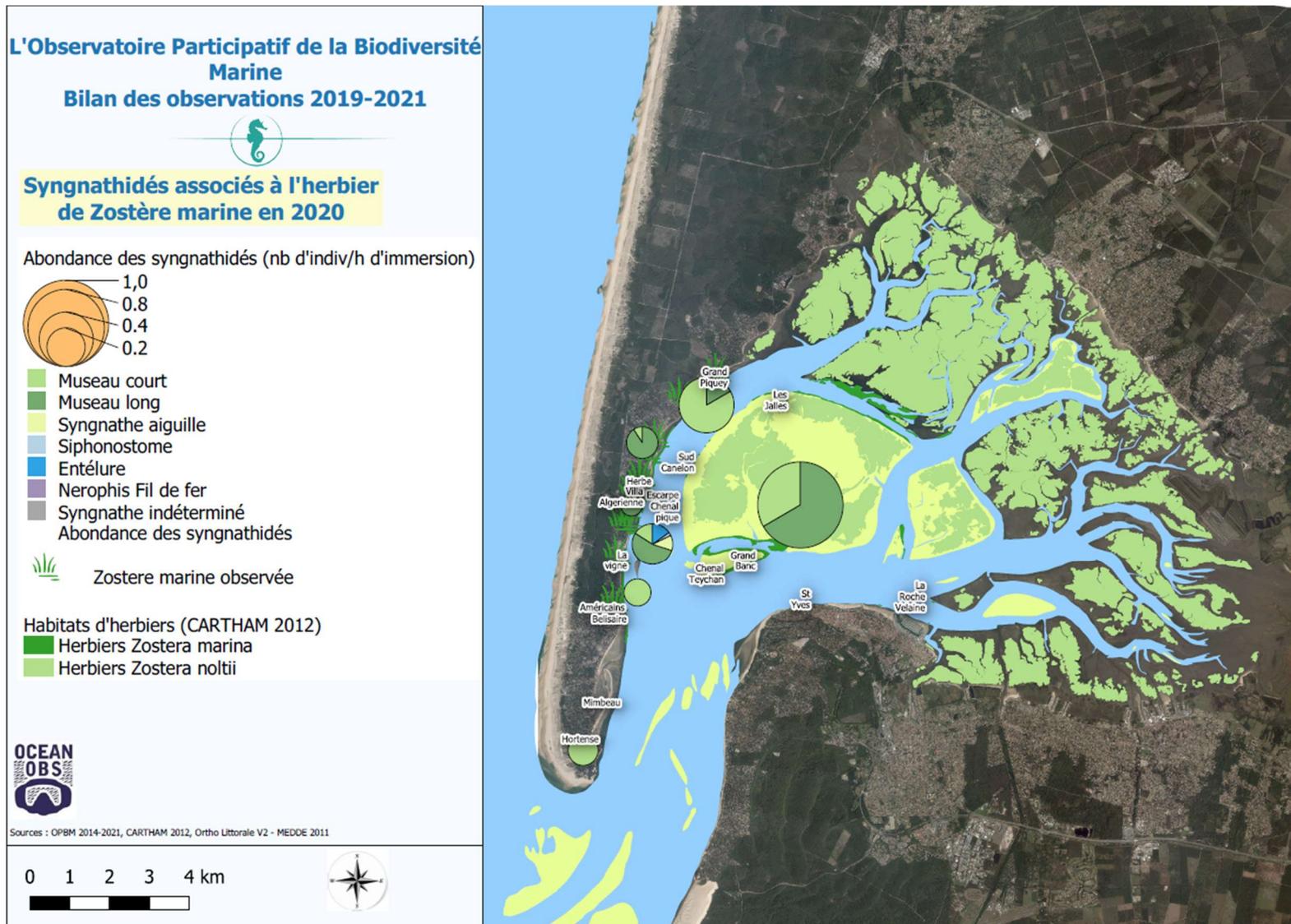


Figure 14 : Nombre moyen de syngnathidés observés par heure de plongée sur le Bassin en 2020

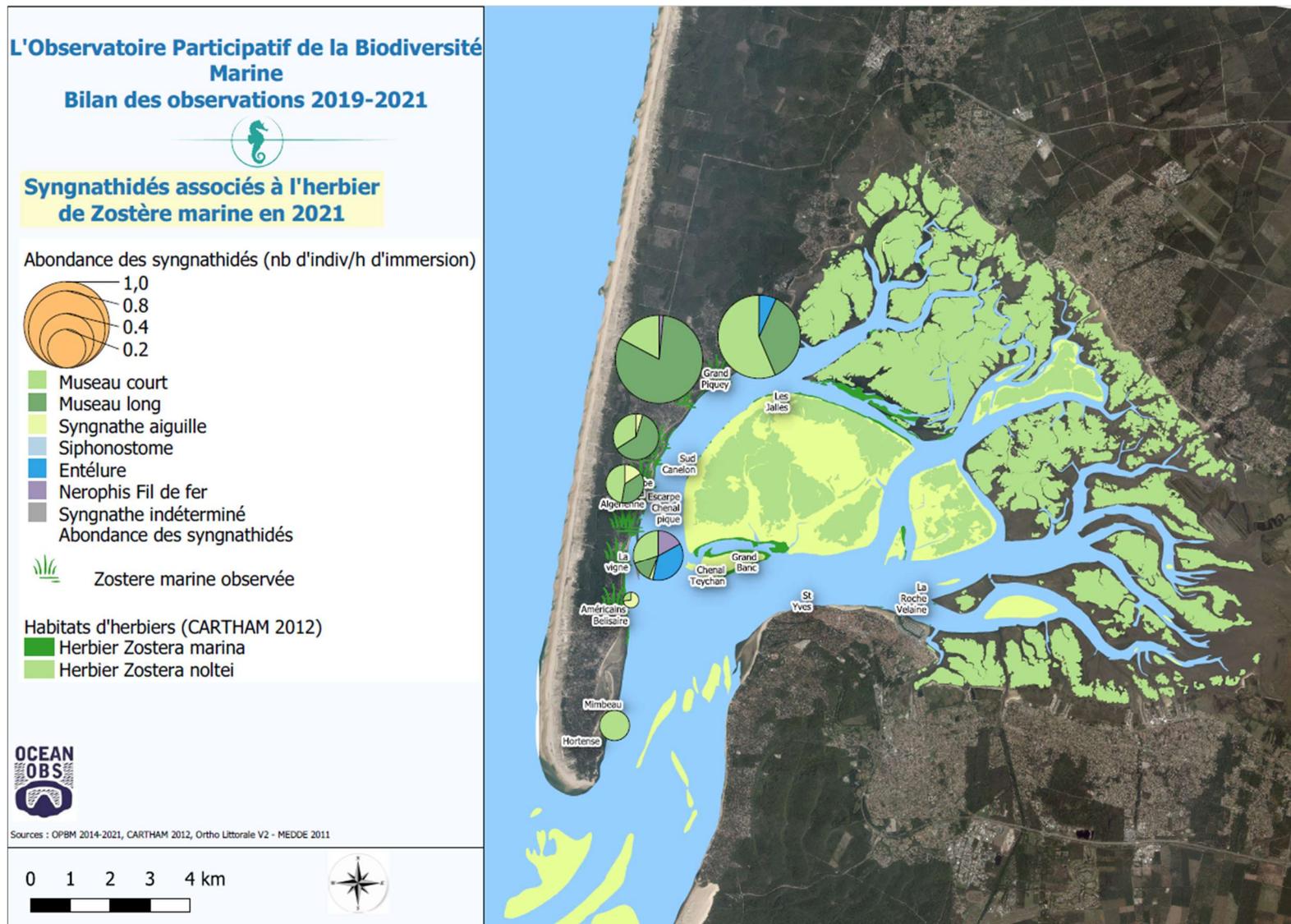


Figure 15 : Nombre moyen de syngnathidés observés par heure de plongée sur le Bassin en 2021

3.1.3 Affinité des syngnathidés avec leur habitat

Parmi les 7 espèces de syngnathidés répertoriées dans le bassin d'Arcachon, seuls les hippocampes sont fortement représentés. Ce sont donc les 2 espèces d'hippocampes qui ont été retenues pour définir leur affinité avec leurs habitats (Figure 16).

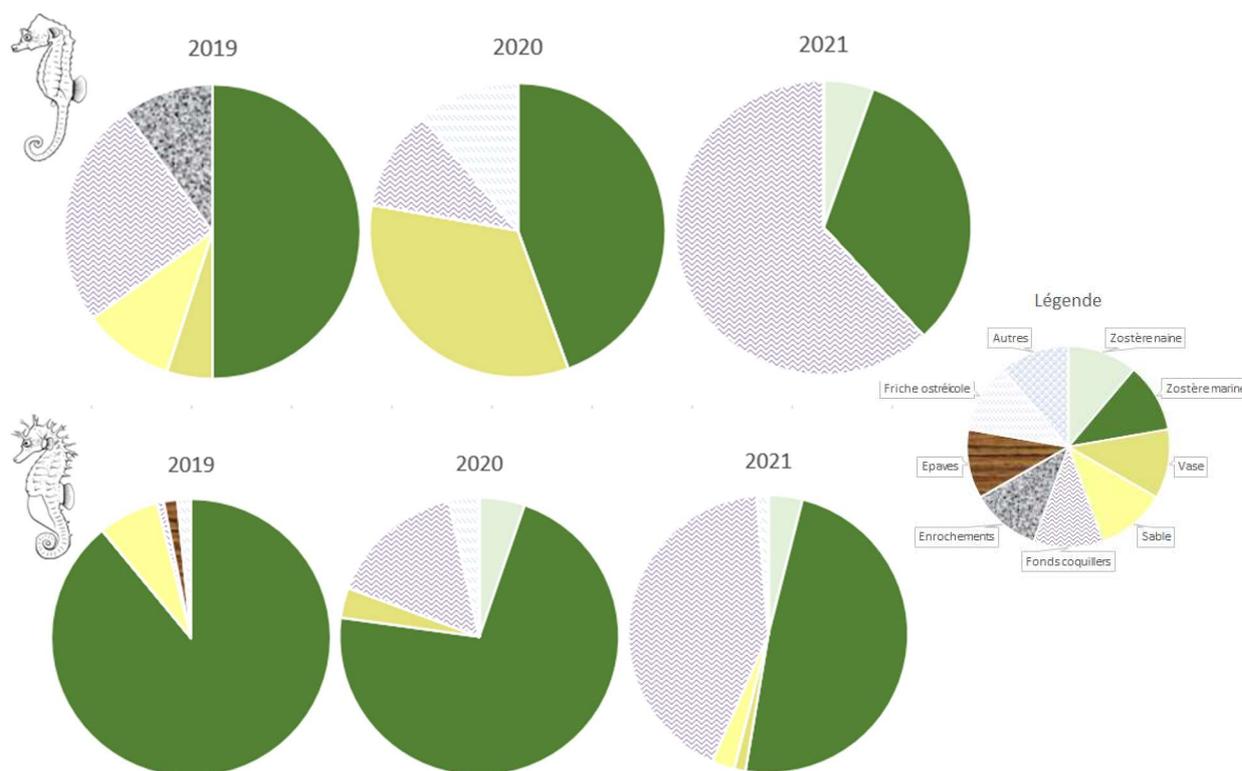


Figure 16 : Affinité des hippocampes avec les habitats observés

3.1.3.1 Hippocampe à museau court

Sur les 84 individus d'hippocampes à museau court observés entre 2019 et 2021, 32 individus ont été retrouvés dans l'herbier de zostère marine (soit 38% des individus) et 40 individus ont été observés sur des fonds coquilliers (soit 48% des individus). En 2019, 50% d'hippocampes à museau court avaient été observés sur l'herbier de zostère marine mais sur une proportion d'individus plus faible (20 individus uniquement).

3.1.3.2 Hippocampe à museau long

Sur les 261 individus d'hippocampes à museau long observés entre 2019 et 2021, 192 individus ont été retrouvés dans l'herbier de zostère marine (soit 74% des individus). Seuls 16% des individus ont été retrouvés sur des fonds coquilliers (42 individus). En 2019 et 2020, l'hippocampe à museau long présente une proportion d'individus largement majoritaire sur des fonds d'herbiers de zostère marine (89% des individus en 2019 et 72% des individus en 2020). En 2021, un équilibre semble s'observer entre les fonds coquilliers et l'herbier de zostère marine avec une part quasi égale d'hippocampes à museau long observés (49% sur l'herbier de zostère marine, 42% sur des fonds coquilliers).

Les deux espèces d'hippocampes présentent une forte affinité avec l'herbier de zostère marine. Néanmoins, les fonds coquilliers sont également très propices à la présence des deux espèces. En 2021, l'hippocampe à museau long qui représente la majorité de la population de syngnathidés, présentent pratiquement autant d'observations sur des fonds d'herbier de zostère marine que sur des fonds coquilliers.

3.1.4 Herbiers observés en plongée

En 2019, l'herbier de Zostère marine a été observé sur 8 sites de plongée (Figure 17) : « Américains », « Chenal du Courbey », « Chenal Teichan », « Grand Piquey », « Herbe », « La vigne », « Piraillan » et « Villa Algérienne ». Parmi eux, « Américains » et « Herbe » présentent les plus fortes observations, avec :

- 83% des plongées réalisées sur « Américains » qui présentent de l'herbier.
- 77% des plongées réalisées sur « Herbe » qui présentent de l'herbier.

Le site « La vigne » qui a fait l'objet de 21 plongées en 2019 ne présente que peu d'herbiers de zostère marine (24% des observations). Ces résultats sont inférieurs à ceux du site « villa Algérienne » qui a été moins visité (8 plongées réalisées en 2019) mais présentent un meilleur taux de réussite avec 38% des observations.

En 2020, l'herbier de zostère marine a été observé sur 6 sites « Américains », « Grand Piquey », « Herbe », « La vigne », « Piraillan », « Villa algérienne » (Figure 18). A part sur le site « Grand Piquey » qui ne présente que peu de zostère marine observée (17% des observations), les 5 autres sites présentes des taux de réussites comprises entre 69% (site de « La vigne »), 80% (site « Américains ») et 100% (sites « Piraillan » et « Villa Algérienne »).

En 2021, les mêmes 6 sites qu'en 2020 ont été recensés avec des taux de réussites plus fortes sur le site « Grand Piquey » (33% des observations, Figure 19). Sur les 5 autres sites, la part de zostères marines recensée est très importante, comprise entre 64% (site « Piraillan »), 83% (site « La vigne »), 87% (site « Villa Algérienne ») à 100% (site « Américains »).

Entre 2019 et 2021, les sites « Américains », « Herbe », « La vigne », « Piraillan » et « Villa Algérienne » présentent des taux d'observations de Zostère marine supérieures à 60%, indiquant la présence de la grande zostère sur ces sites de plongée. Des plongées régulières sur ces sites constituent des suivis sentinelles permettant d'alerter sur une dégradation de l'herbier et donc sur la mise en œuvre de mesures de gestion en faveur de sa préservation.

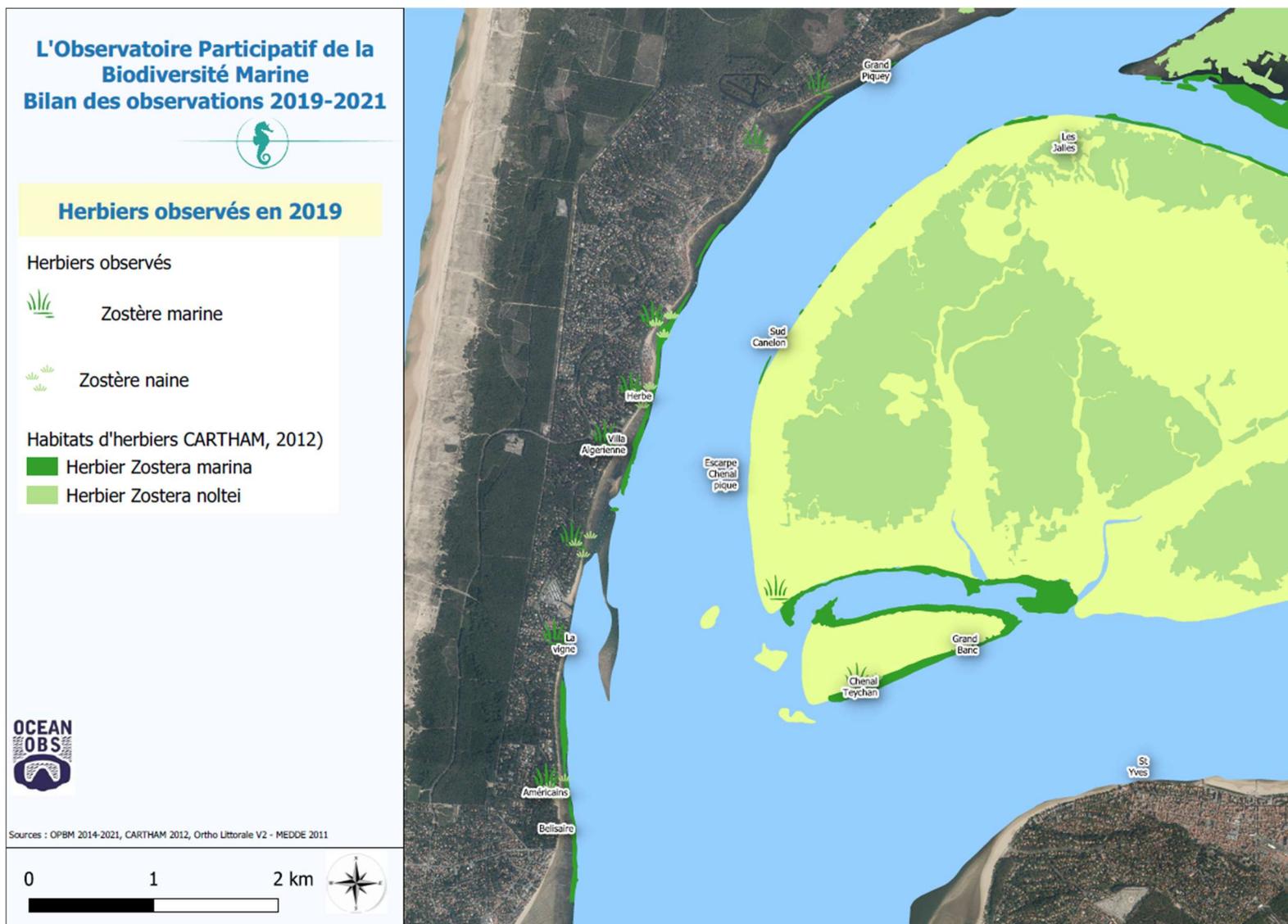


Figure 17 : Types d'herbiers observés en plongée en 2019

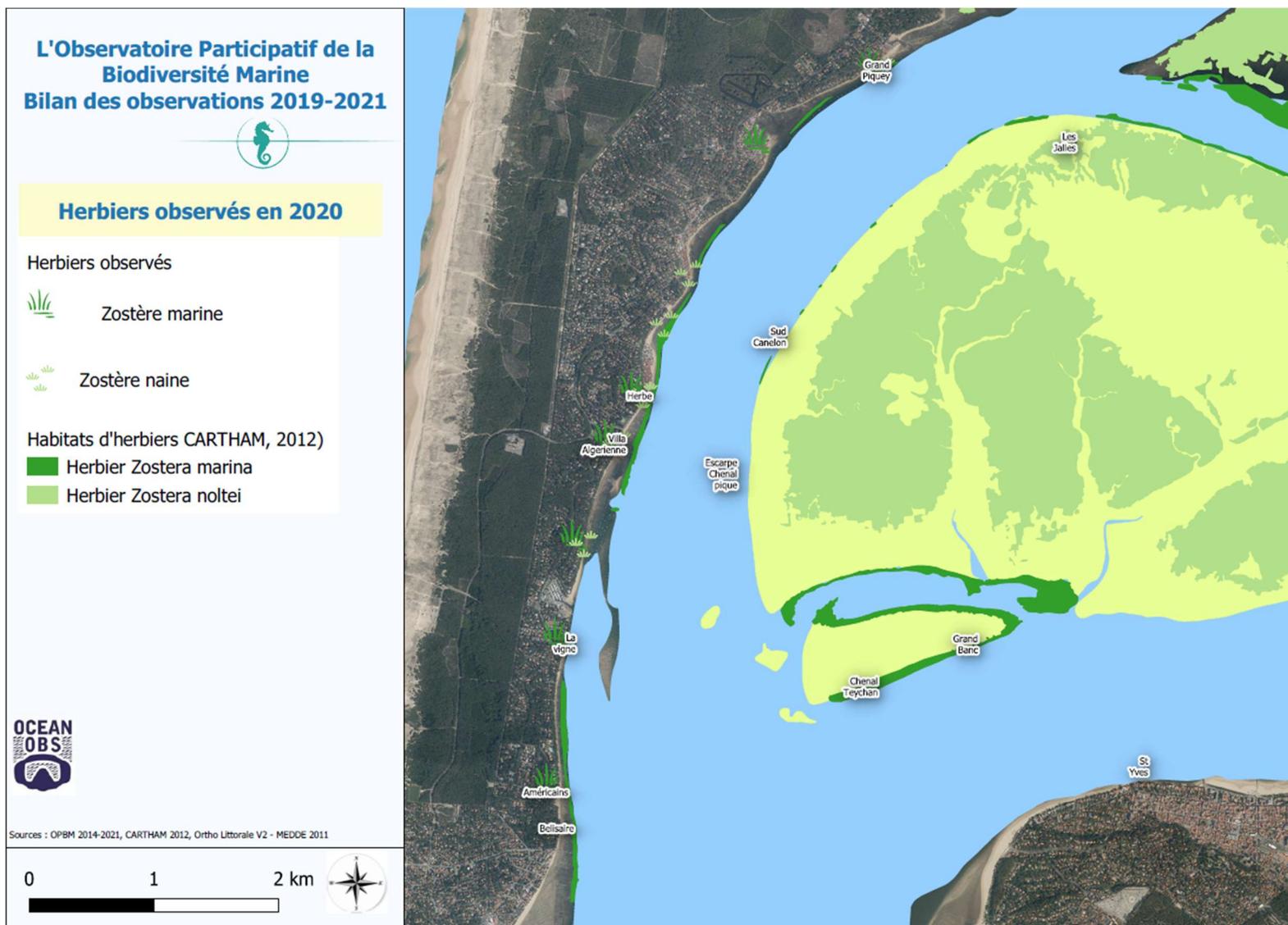


Figure 18 : Types d'herbiers observés en plongée en 2020

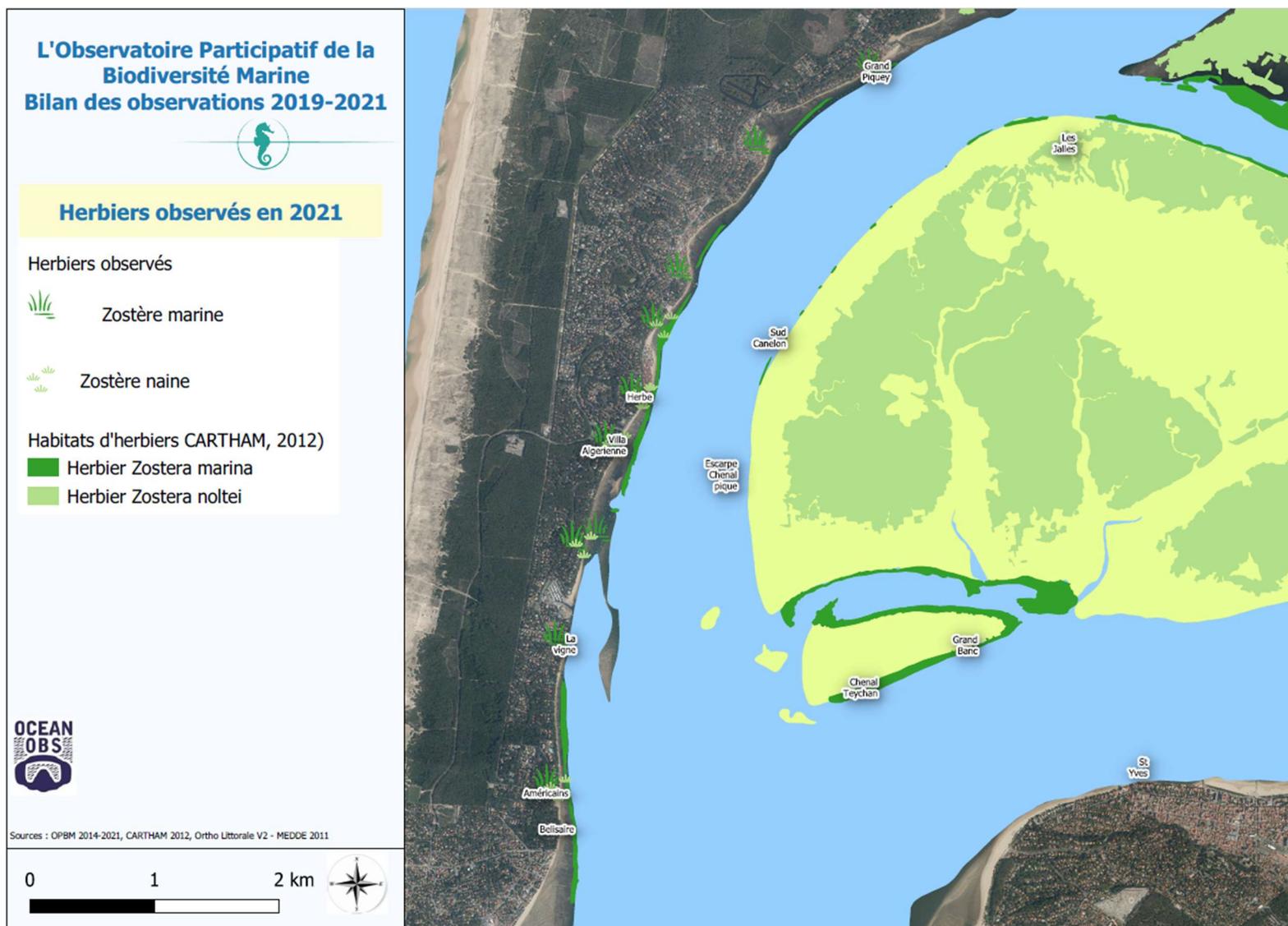


Figure 19 : Types d'herbiers observés en plongée en 2021

3.1.5 Substrat associé à l'herbier

En 2019, la plupart des sites visités présentent un substrat sableux à sablo-vaseux : « Américains », « Chenal du Courbey », Chenal Teychan », « Grand Piquey », « Herbe », « La vigne » et « Villa Algérienne ». Les autres sites ne présentent pas d'information sur le type de substrat rencontré. Seul le site « Américains » présente une dominance de substrat sableux (50% des plongées ont été notées en substrat sableux contre 39% en sablo-vaseux, le restant ne se prononçant pas). Le site « Herbe » présente en revanche une part majoritaire de sablo-vaseux (60% des observations, contre seulement 5% de sableux et 6% de vaseux).

En 2020, les résultats sont similaires à 2019 avec un substrat à dominante sableuse à sablo-vaseuse mais un nombre de plongées moins représentatifs. Une part égale de sableux et sablo-vaseux est observée pour les sites « Américains », « Chenal du Courbey » mais sur un faible nombre de plongées (entre 2 et 4 plongées pour chacun des 2 sites). Le site « Herbe » présente également des résultats similaires à 2019 avec une part dominante de substrat sablo-vaseux (82% des observations pour 11 plongées réalisées). Sur le site de « La vigne », la part de sablo-vaseux est majoritaire (53% des observations pour 13 plongées réalisées).

En 2021, les résultats confirment les observations de 2019 et 2020 avec une part de sablo-vaseux qui devient dominante sur l'ensemble des sites et un nombre de plongée plus significatif qu'en 2020. Les sites les plus représentatifs par le nombre de plongées réalisées présentent des substrats sablo-vaseux dominants, voire largement majoritaire selon les sites. Le site « Américains » présente 53% des observations en sablo-vaseux (sur 15 plongées réalisées). Le site « Herbe » présente un substrat sablo-vaseux sur 74% des observations (sur 23 plongées réalisées). Il en est de même pour le site « La vigne » qui présente 83% des observations en substrat sablo-vaseux (sur 18 plongées réalisées) ainsi que pour le site « Villa Algérienne » avec 80% des observations en substrat sablo-vaseux (sur 15 plongées réalisées).

Sur le cycle 2019-2021 et quel que soit le site considéré, le substrat sablo-vaseux domine, conforme à la sédimentation globale de la lagune.

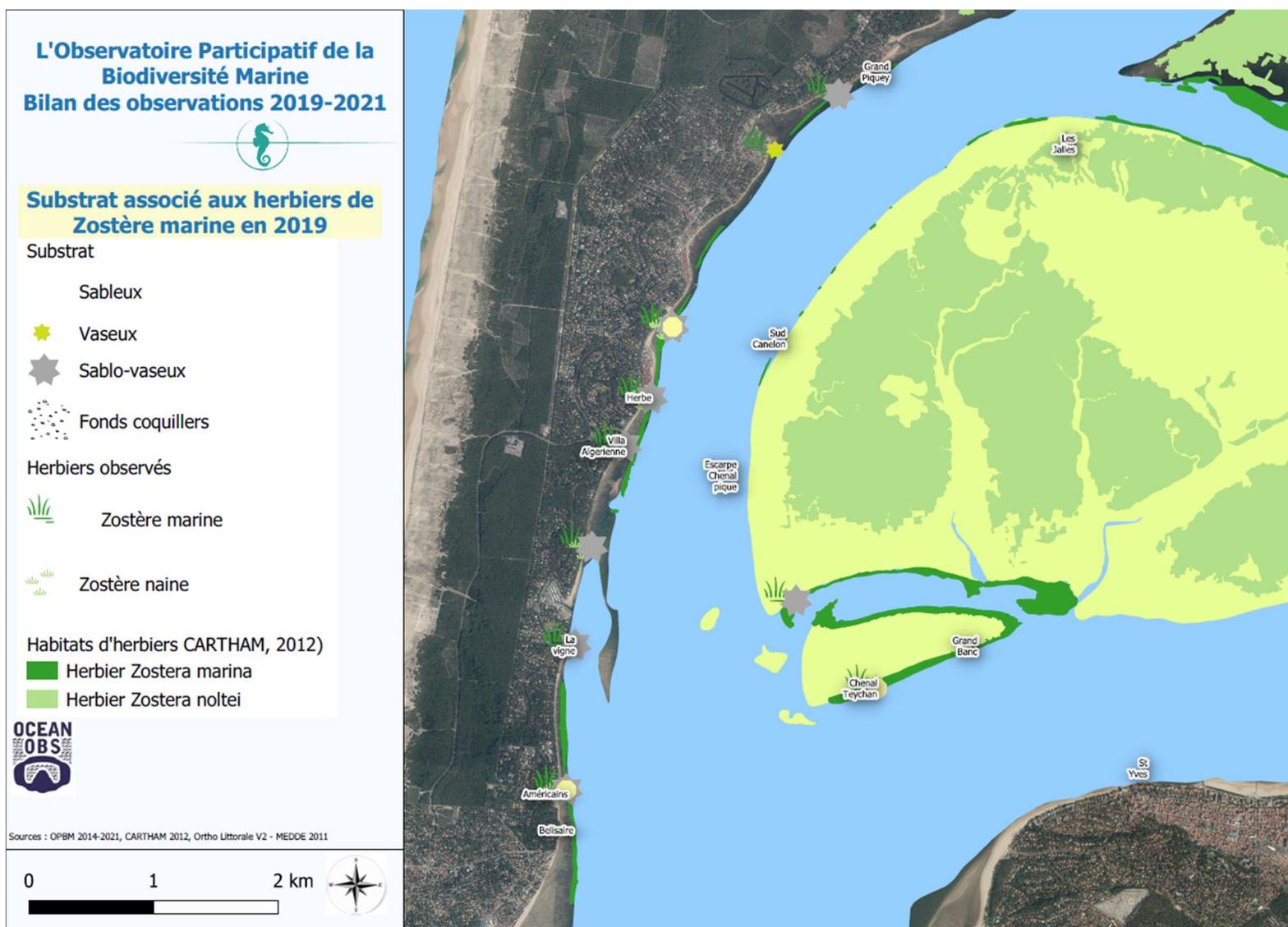


Figure 20 : Types de substrats associés aux herbiers de zostère en 2019

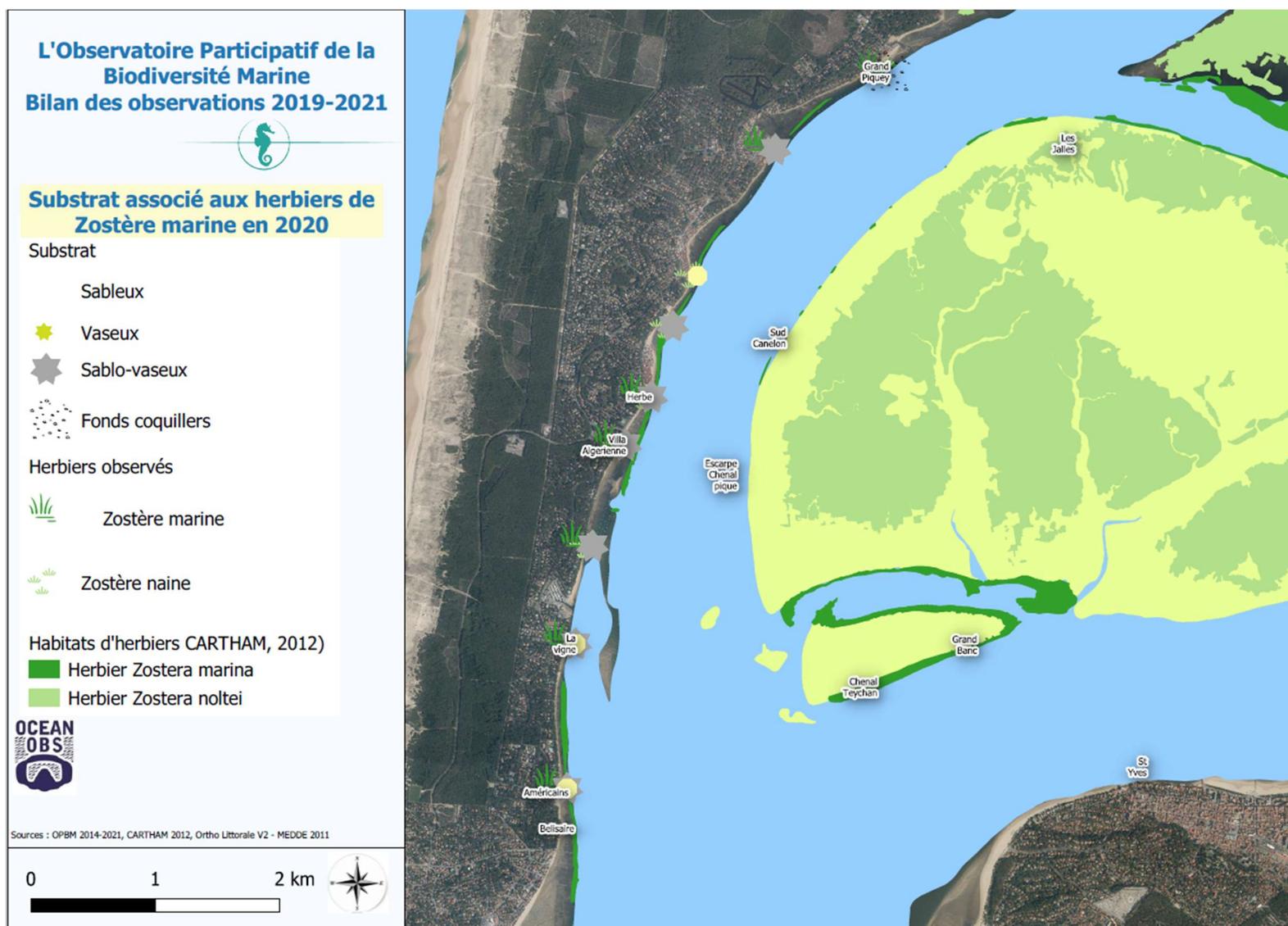


Figure 21 : Types de substrats associés aux herbiers de zostère en 2020

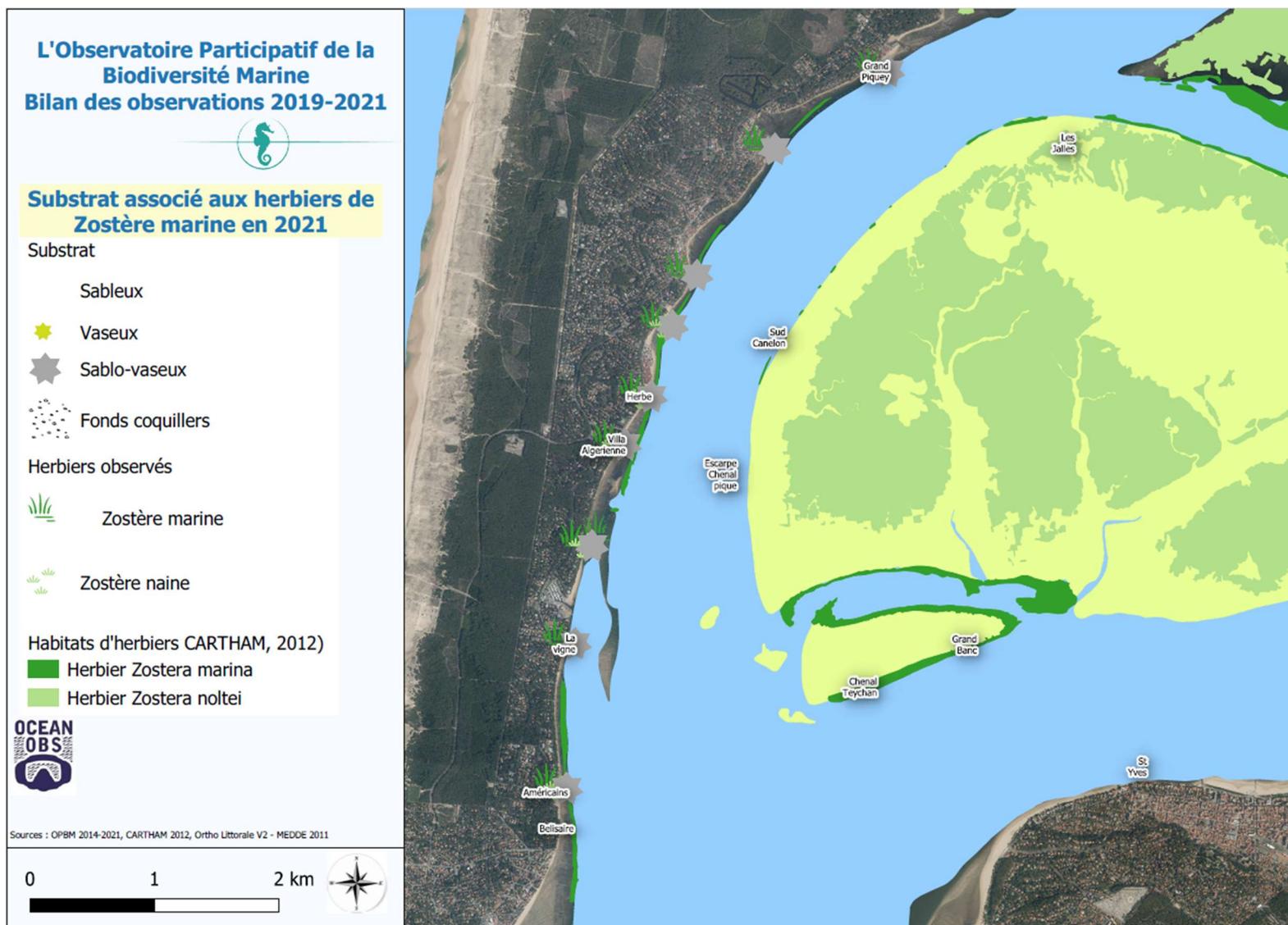


Figure 22 : Types de substrats associés aux herbiers de zostère en 2021

3.1.6 Etat de santé de l'herbier

L'état de santé de l'herbier de zostère marine est qualifié d'homogène, fragmenté, ou très fragmenté selon la proportion de sable par rapport aux patchs d'herbiers. Dès lors que l'herbier devient clairsemé, des patchs se forment en proportion majoritaire (herbier fragmenté) ou minoritaire (herbier très fragmenté avec le substrat nu qui devient dominant).

En 2019, 2 sites de plongée présentent un état de santé basé sur un nombre d'observations suffisant :

- Le site « Américains » présente un état fragmenté pour 67% des observations (pour un total de 18 plongées).
- Le site « Herbe » présente un état homogène pour 49% des observations et fragmenté pour 15% des observations.

Les autres sites ne sont pas ou peu représentés à l'exception du site « Chenal du Courbey » qui présente 100% des observations avec un herbier qualifié d'homogène (mais sur uniquement 4 plongées).

En 2020, l'état de santé très fragmenté apparaît avec néanmoins un nombre de plongée fortement en baisse ce qui rend les résultats moins robustes statistiquement. En effet, le site « Américains » présente un herbier de type fragmenté pour 60% des observations (mais seulement 3 plongées) et très fragmentée pour 20% des observations (1 seule plongée représentée). Le site « Herbe » est davantage représenté avec sur 11 plongées réalisées, 45% d'herbier qualifié d'homogène et 45% de fragmenté. De même, le site « La vigne » représenté par 13 plongées se caractérise par un herbier de type homogène pour 54% des observations et très fragmentée pour 15% des observations.

En 2021, l'état de santé de l'herbier est qualifié avec les 3 états (homogène, fragmenté et très fragmenté) sur 4 des 8 sites. Le site « Américains » présente un herbier fragmenté pour une majorité des observations (60%), voire très fragmenté (pour 33% des observations). Le site « Herbe » présente un herbier homogène pour 78% des observations et seulement 13% en très fragmentée. Le site « La vigne » présente un herbier homogène pour 78% des observations (sur 18 plongées réalisées). Le site « Villa Algérienne » présente un herbier plus dégradé avec un état très fragmenté pour 47% des observations (15 plongées réalisées). Le site « Pirailan » présente quant à lui un herbier homogène pour 64% des observations (11 plongées réalisées).

Entre 2019 et 2021, les plongeurs ont pu apprécier l'état de santé de l'herbier de façon plus fine en prenant soin de renseigner majoritairement ces critères fondamentaux. Le travail d'animation réalisé par Ocean'Obs a permis ainsi de garantir une meilleure complétude des fiches et une finesse dans les observations.

En 2021, l'herbier de zostère marine apparaît majoritairement homogène sur la plupart des sites (en particulier les sites fréquentés comme « Herbe », « La vigne » et « Villa Algérienne »). Le site « Américains » semble en revanche présenter un herbier dégradé qualifié de fragmenté pour 60% des observations, voire très fragmenté pour 33% des observations.



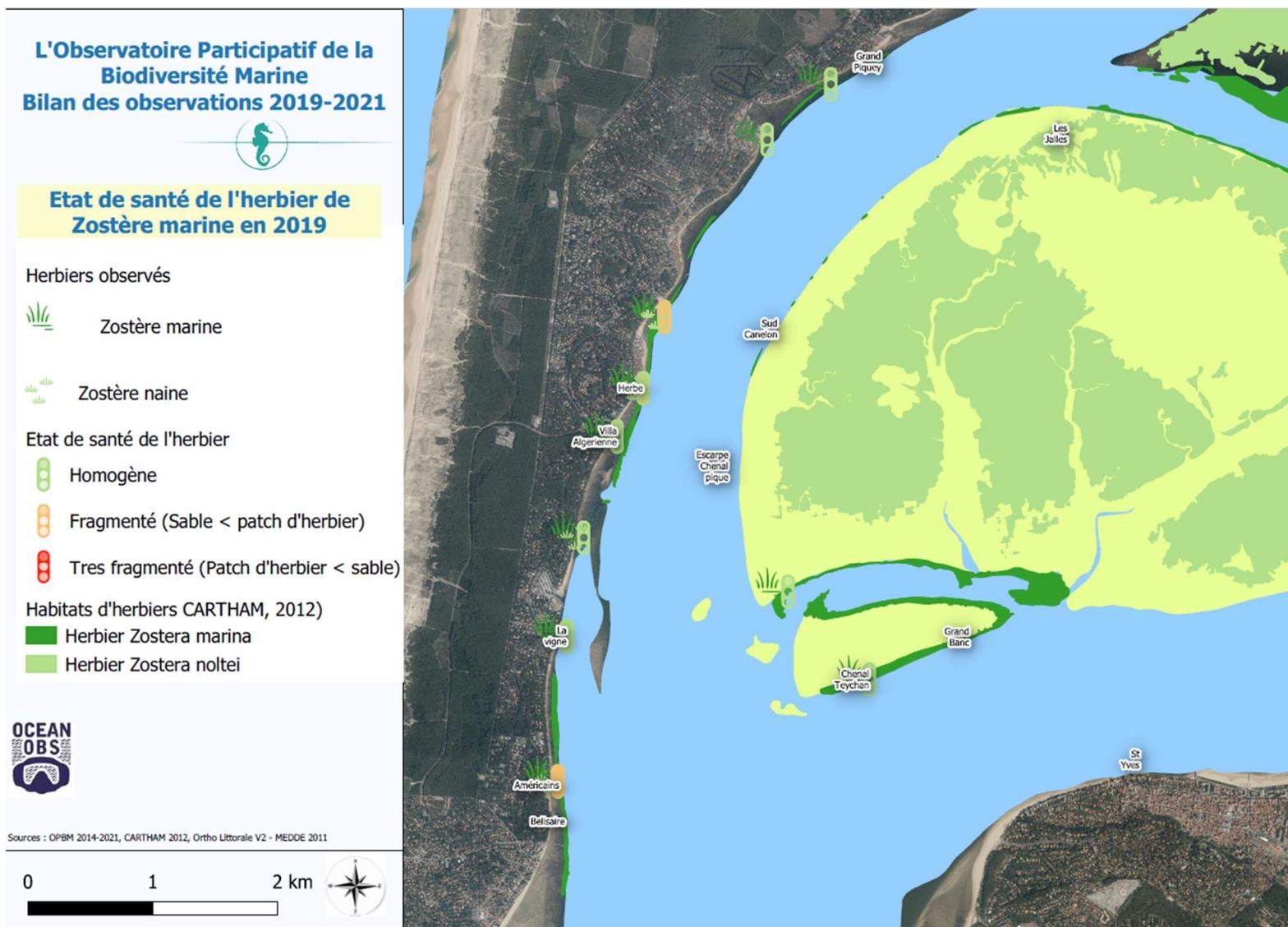


Figure 23 : Etat de santé de l'herbier de zostère marine en 2019

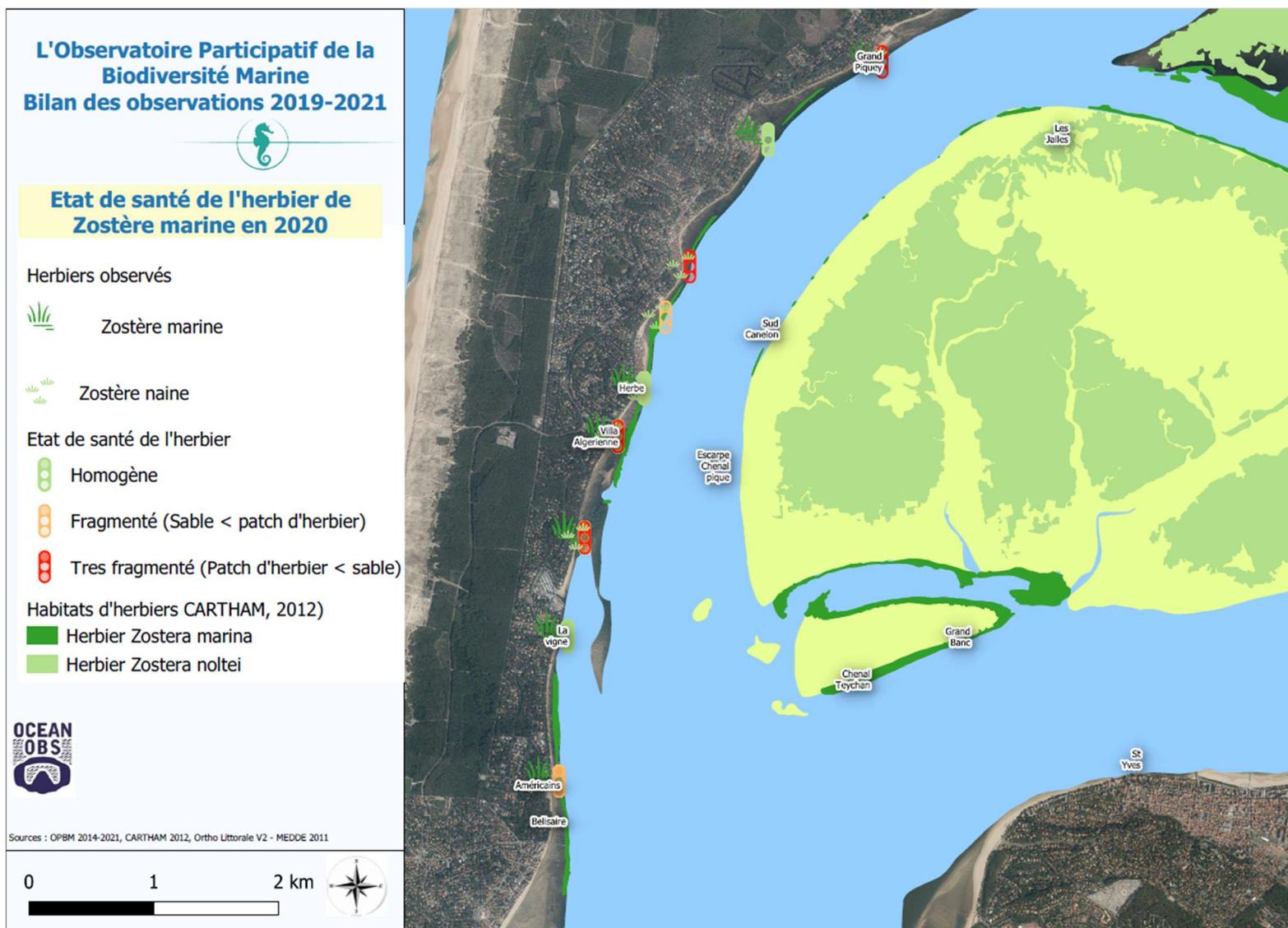


Figure 24 : Etat de santé de l'herbier de zostère marine en 2020

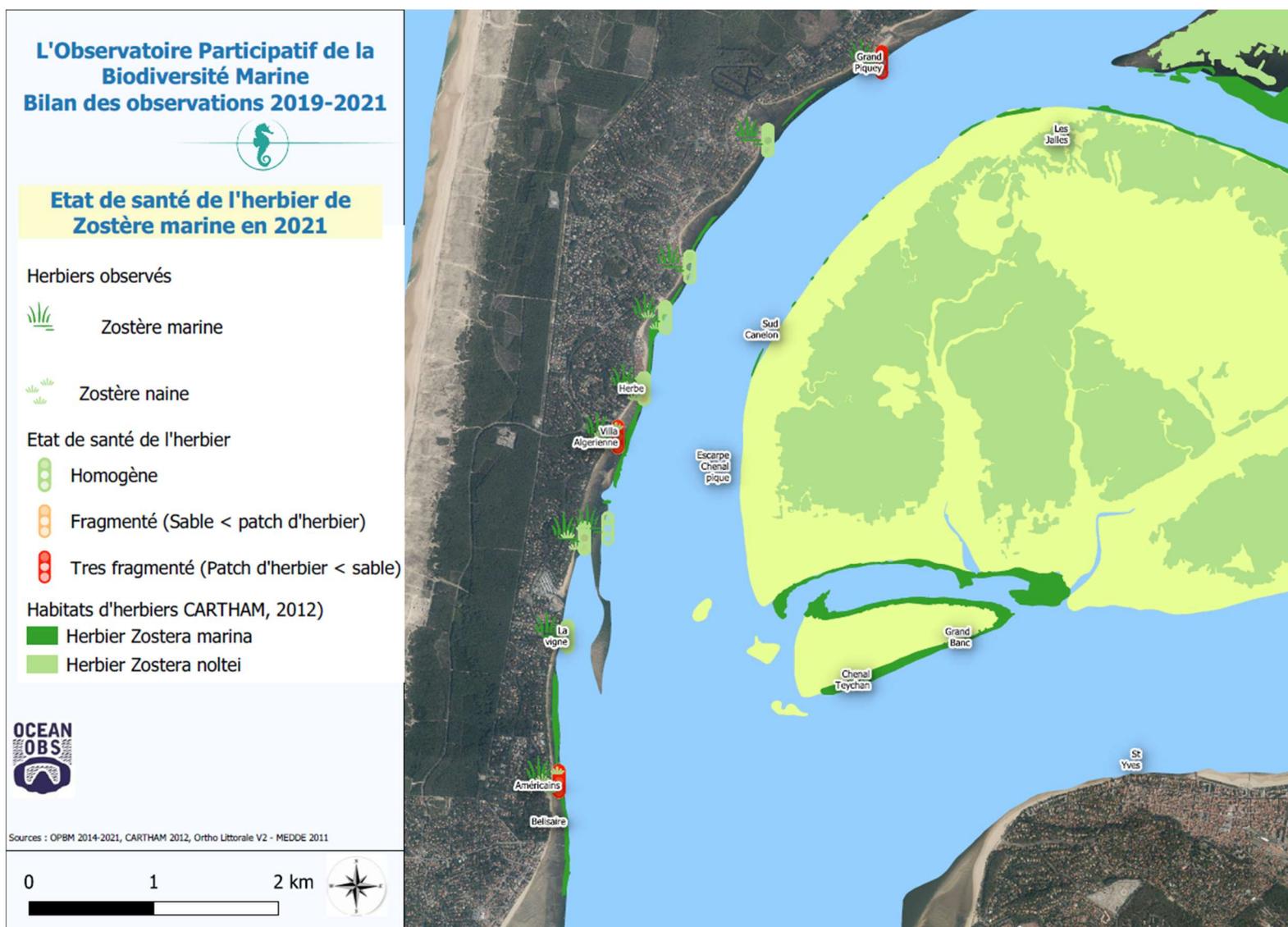


Figure 25 : Etat de santé de l'herbier de zostère marine en 2021

3.1.7 Flore associée à l'herbier de zostère marine

En 2019 (Figure 26)

Le site « Herbe » représenté par 61 plongées en 2019 se caractérise par une part semblable entre la présence de zostère naine (41% des observations) et la proportion d'algues vertes (40% des observations). 20% des observations font apparaître la présence d'algues rouges.

Le site « La vigne » avec 21 plongées en 2019 présente une part quasi égale entre les algues rouges (31% des observations), les algues vertes (37% des observations) et l'herbier de zostère naine (31% des observations).

Le site « Américains » avec 18 plongées en 2019 présente une majorité d'algues vertes (63% des observations) associées à l'herbier de zostère marine. Les algues rouges représentent 25% des observations pour 13% de zostère naine.

En 2020 (Figure 27)

Le site « La vigne » avec 13 plongées en 2020 présente une part d'algues vertes majoritaires (50% des observations). Le reste est partagé de façon égale entre les algues rouges (25% des observations) et l'herbier de zostère naine (25% des observations).

Le site « Herbe » représenté par 11 plongées en 2020 se caractérise par une part majoritaire de zostère naine (60% des observations). Le reste du peuplement est représenté par les algues vertes (40% des observations). Aucune algue rouge n'a été observée en 2020.

Le site « Hortense » représenté par 8 plongées en 2020 se caractérise par une part égale entre les trois peuplements (33% d'algues vertes, d'algues rouges et de zostère naine).

En 2021 (Figure 28)

Le site « Herbe » représenté par 23 plongées en 2021 se caractérise par une part égale entre les algues vertes et la zostère naine (45% des observations pour chacune des 2 populations). Les algues rouges ne représentent que 10% des observations.

Le site « La vigne » avec 18 plongées en 2021 présente une part d'algues vertes majoritaires (50% des observations, comme en 2020). La part de zostère naine représente 38% des observations pour 13% d'algues rouges.

Le site « Américains » avec 15 plongées en 2021 se caractérise par la présence d'algues vertes et de zostère naine à part égale (50% des observations pour chacun des deux peuplements).

Le site « villa Algérienne » avec 15 plongées en 2021 se caractérise par une majorité de zostère naine (62% des observations). Les algues vertes sont bien représentées (31% des observations) mais peu d'algues rouges sont trouvées (8% des observations).

Quel que soit le site d'observation, l'herbier de Zostère marine est majoritairement associé aux algues vertes (41% des observations en moyenne sur le cycle 2019-2021). Les algues rouges représentent 25% des observations.

La forte représentation des algues vertes constitue un élément à surveiller afin de s'assurer qu'elle ne rentre pas en compétition avec l'herbier.

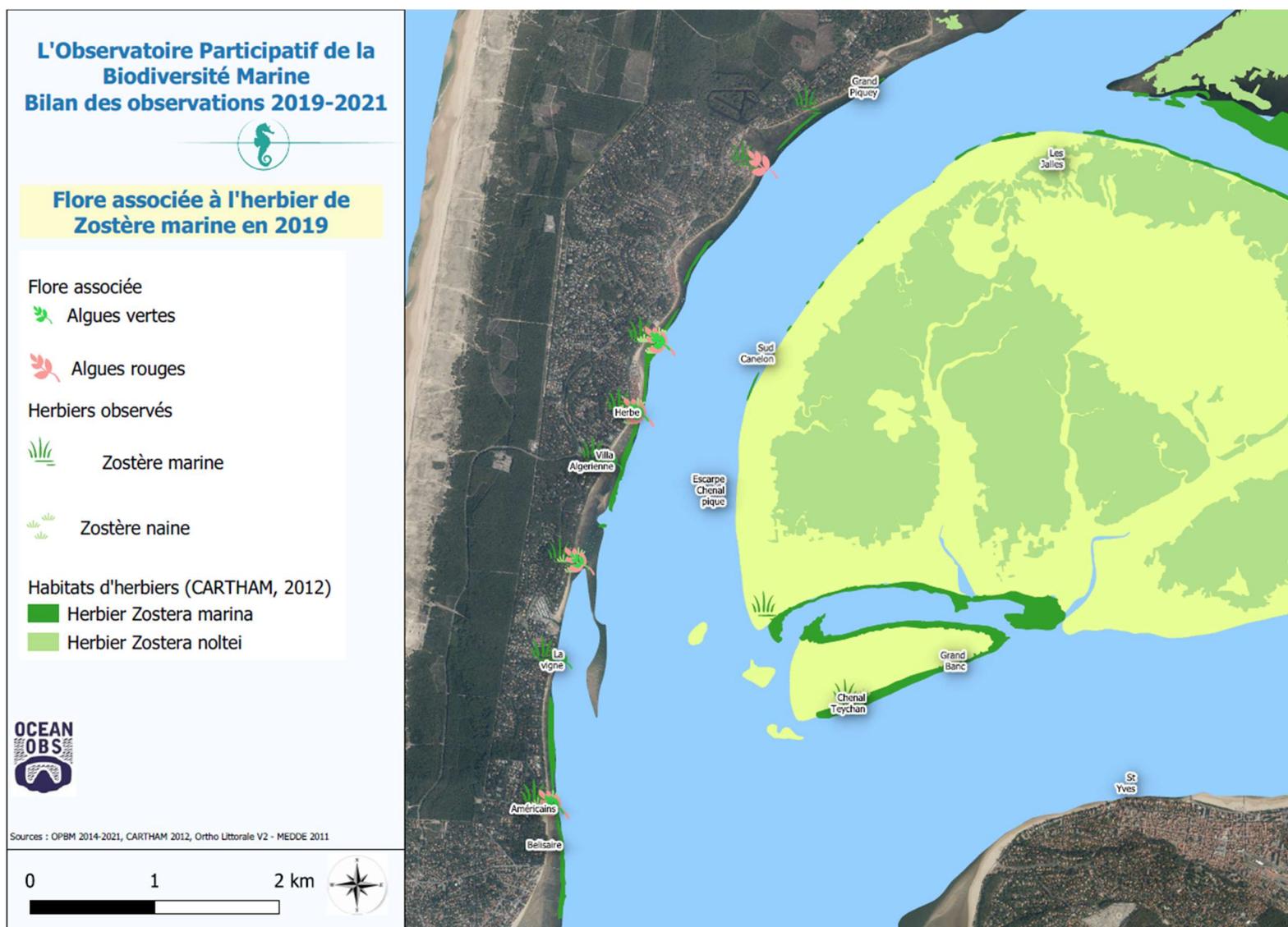
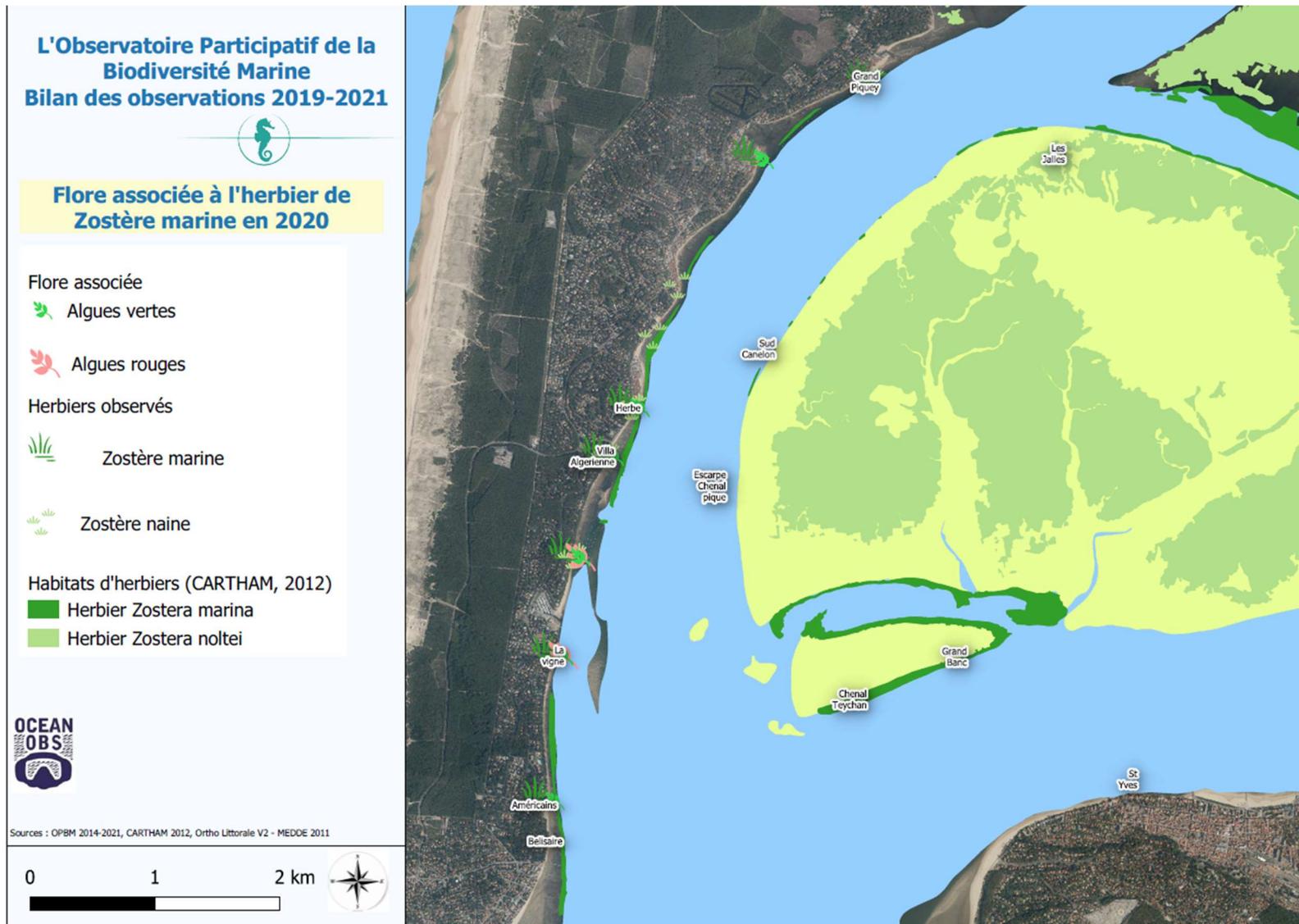


Figure 26 : Flore associée à l'herbier de zostère marine en 2019



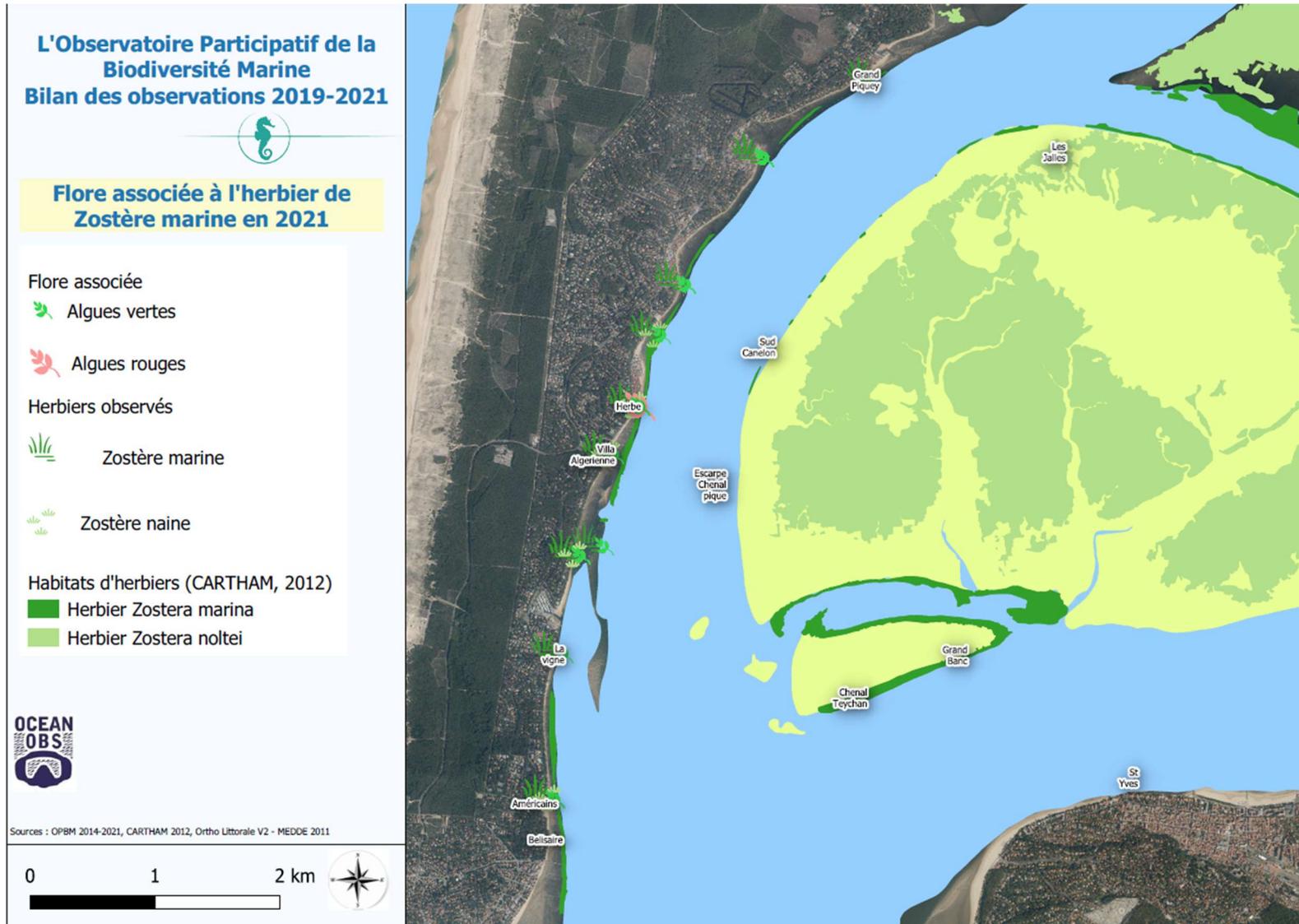


Figure 28 : Flore associée à l'herbier de zostère marine en 2021

3.1.8 Faune associée à l'herbier de zostère marine

3.1.8.1 Seiche

Entre 2019 et 2021, tous les sites font état de la présence de seiche. Le nombre varie selon le site considéré et selon l'année.

En 2019, « Herbe », « Les Américains » et « La vigne » présentent le plus de seiches avec 156, 9 et 8 seiches recensées respectivement.

En 2020, « La vigne », « Herbe » et « Américains » présentent le plus de seiches avec 40, 15 et 5 individus respectivement.

En 2021, les abondances sont davantage réparties avec 48 individus sur « La vigne », 31 individus sur « Herbe », 17 individus sur « Piraillan » et 12 individus sur « Américains » comme sur « Villa Algérienne ».

Les sites observés font l'objet de nombreuses observations de seiche, en particulier sur les sites « Américains » et « La vigne » entre 2019 et 2021. En 2021, la multiplicité des spots de plongée permet de recenser la seiche également sur les sites de « Piraillan » et « villa Algérienne » indiquant une bonne affinité de la seiche avec l'herbier de Zostère marine.

Le site « Herbe » qui représentait 88% des abondances de seiche en 2019 est moins dominant en 2020 avec 22% des abondances contre 59% des abondances sur le site de « La vigne ». En 2021, les abondances sont plus équiréparties avec 25% des abondances sur le site « Herbe », 38% sur le site « La vigne », 14% sur « Piraillan », et 10% sur les sites de « Américains » et « Villa algérienne ».



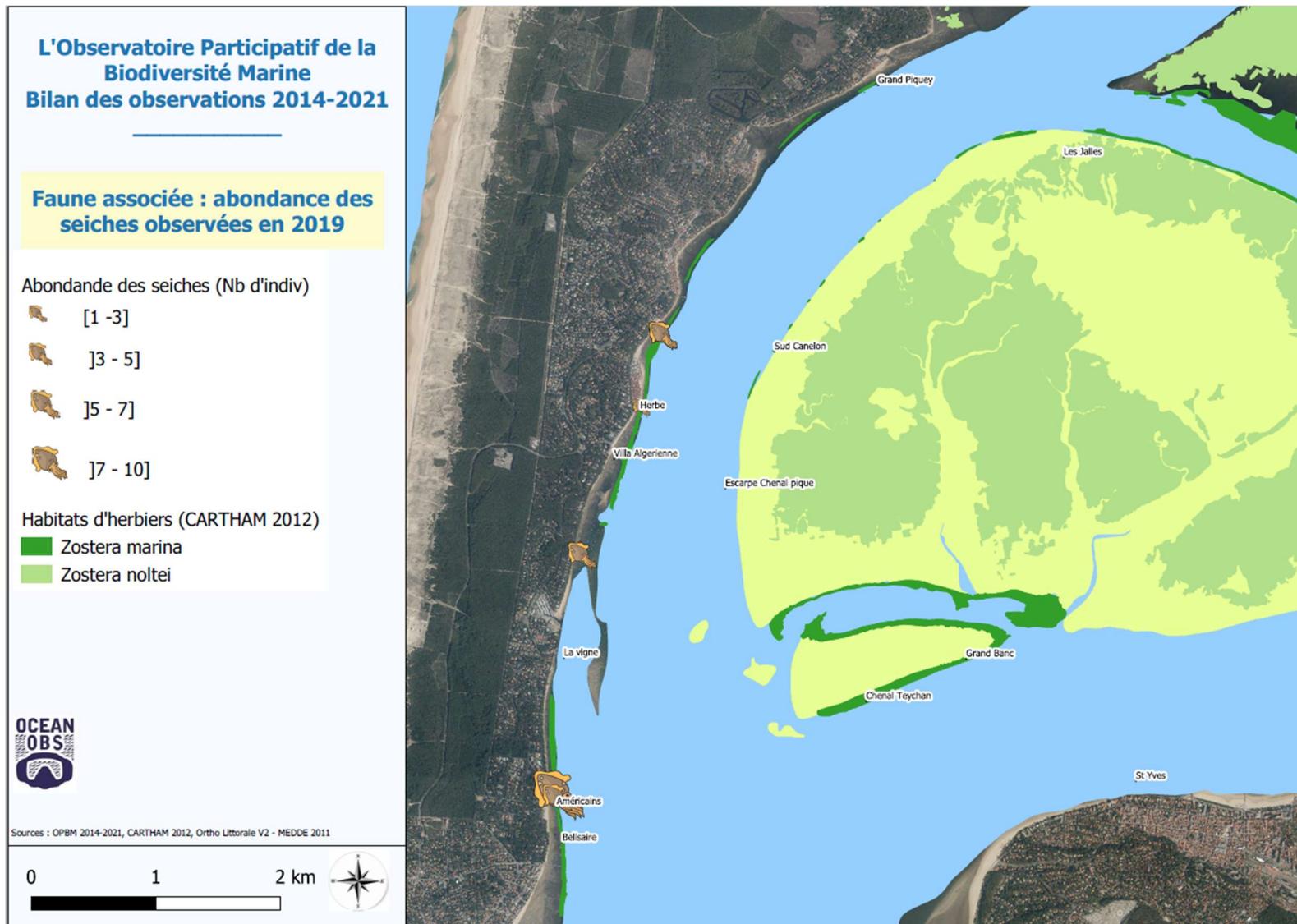


Figure 29 : Abondance des seiches en 2019 associées à l'herbier de zostère marine

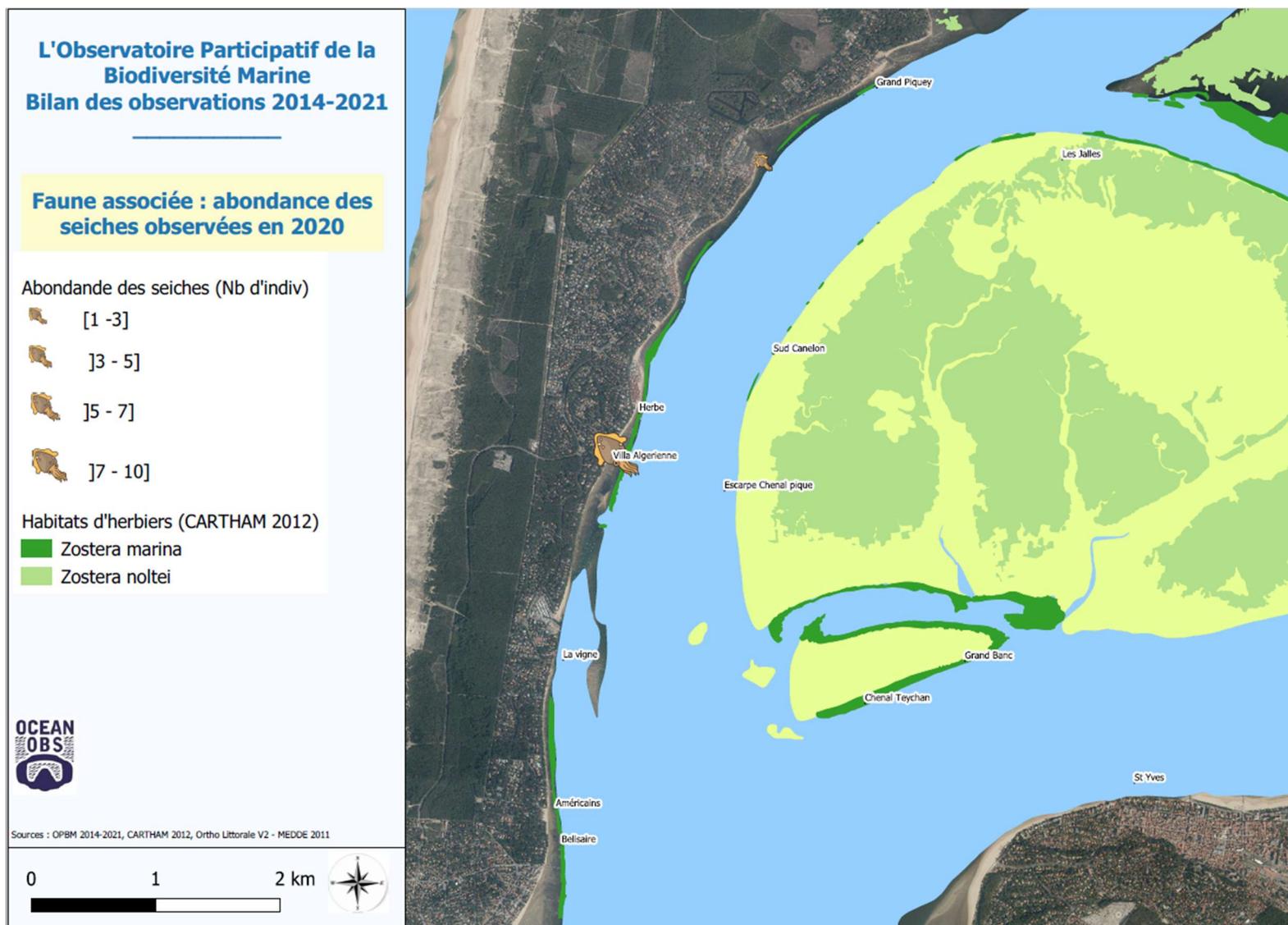


Figure 30 : Abondance des seiches en 2020 associées à l'herbier de zostère marine

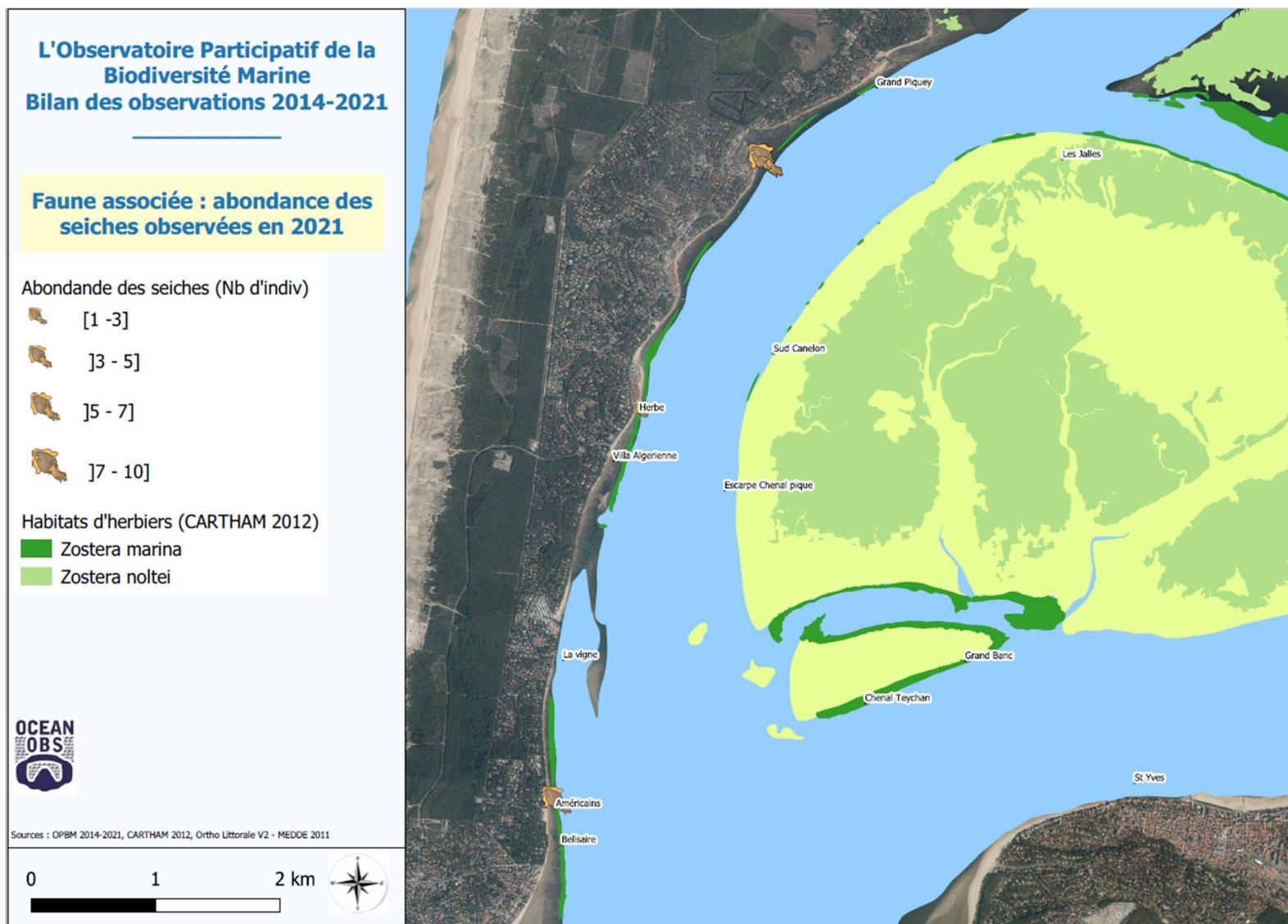


Figure 31 : Abondance des seiches en 2021 associées à l'herbier de zostère marine

3.1.8.2 Œufs de seiche

Comme les seiches, les œufs de seiche sont recensés sur tous les sites. Néanmoins, les plus grosses abondances sont retrouvées sur le site « Herbe » en 2019 avec 36 œufs.

En 2020, peu d'œufs ont été recensés, à l'exception de « Villa Algérienne » avec 34 œufs. En 2021, c'est « Pirailan » qui constitue le site présentant le plus d'œufs avec 41 œufs.

Les sites présentant le plus d'œufs de seiche ne sont pas identiques au cours du temps avec « Herbe » en 2019, puis « Villa Algérienne » en 2020 et enfin « Pirailan » en 2021.

Si l'on compare ces résultats par rapport à l'effort d'échantillonnage (à savoir le nombre de plongées réalisées par site), il est important de noter :

- En 2019 le site « Herbe » représente 41% des observations.

- En 2020 les sites « La vigne » et « Herbe » représentent 19% et 16% des plongées réalisées respectivement.

- En 2021 ce sont les sites « Herbes », « La vigne », « Pirailan » et « Américains » qui représentent 23%, 18%, 15% et 15% respectivement.

Ainsi, lorsque l'effort d'échantillonnage est équiréparti entre les sites de plongée, le site « Herbe » ne présente pas le plus d'abondance. Les sites « Américains », « La vigne » et « Villa algérienne » constituent en revanche de bons sites de pontes.

Si l'on compare ces résultats avec les abondances de seiche, il est intéressant de noter que les plus grosses abondances de seiche semblent corroborer avec les sites de pontes. Aussi, l'herbier de zostère marine semble constituer à la fois une zone de ponte mais aussi une zone d'habitat pour la seiche contribuant fortement à son cycle de vie.

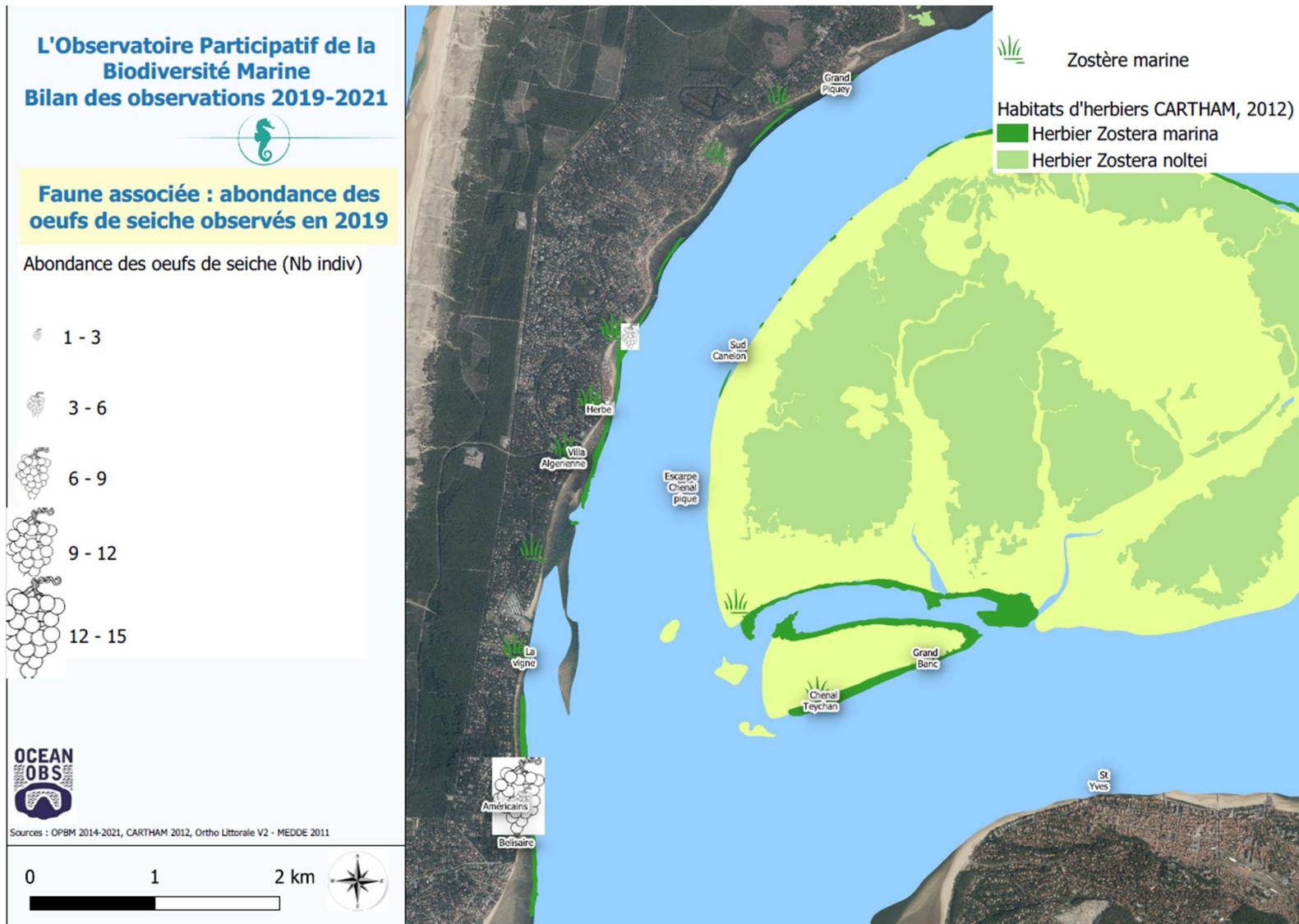


Figure 32 : Abondance des œufs de seiche en 2019 associés à l’herbier de zostère marine

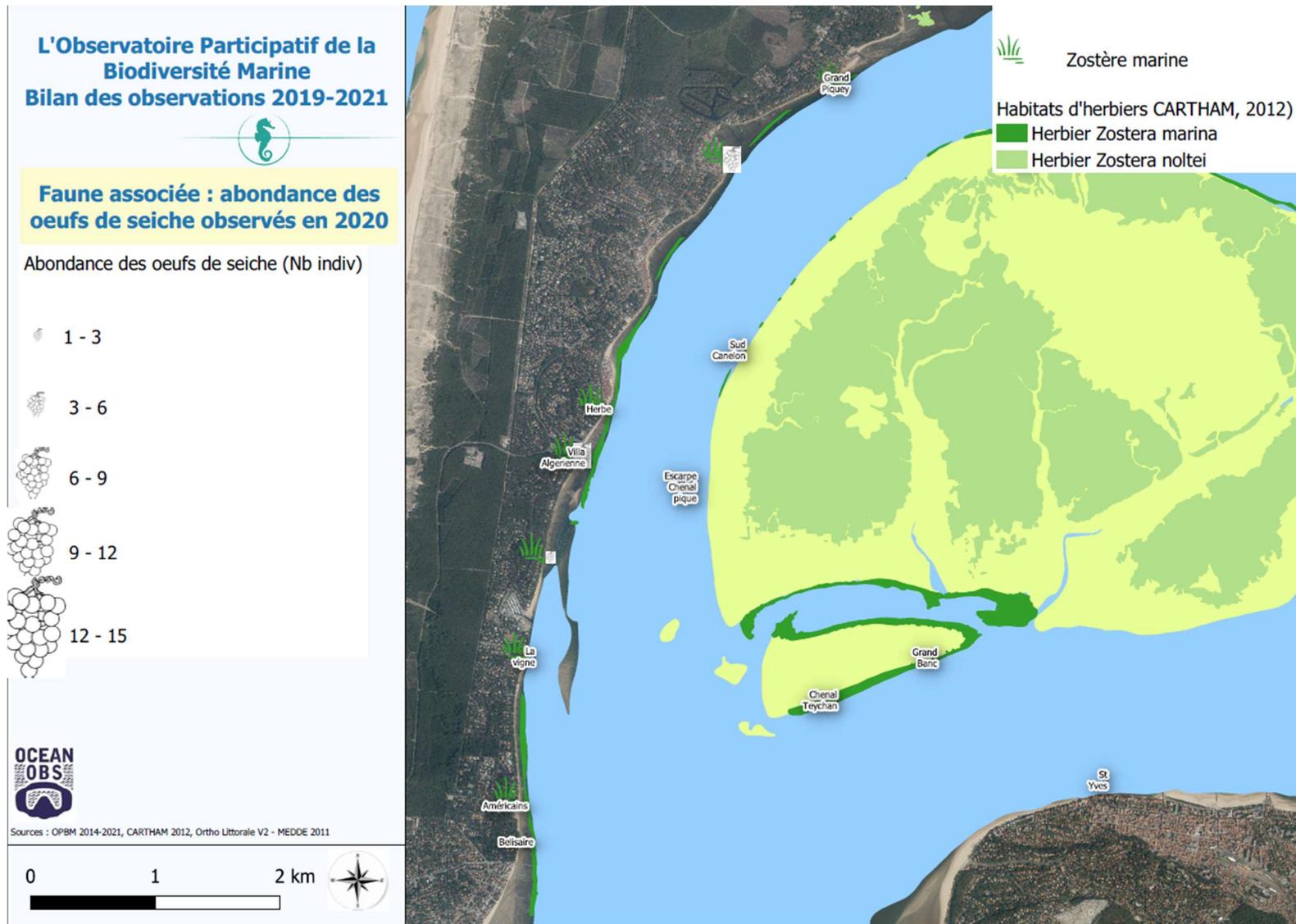


Figure 33 : Abondance des œufs de seiche en 2020 associés à l'herbier de zostère marine

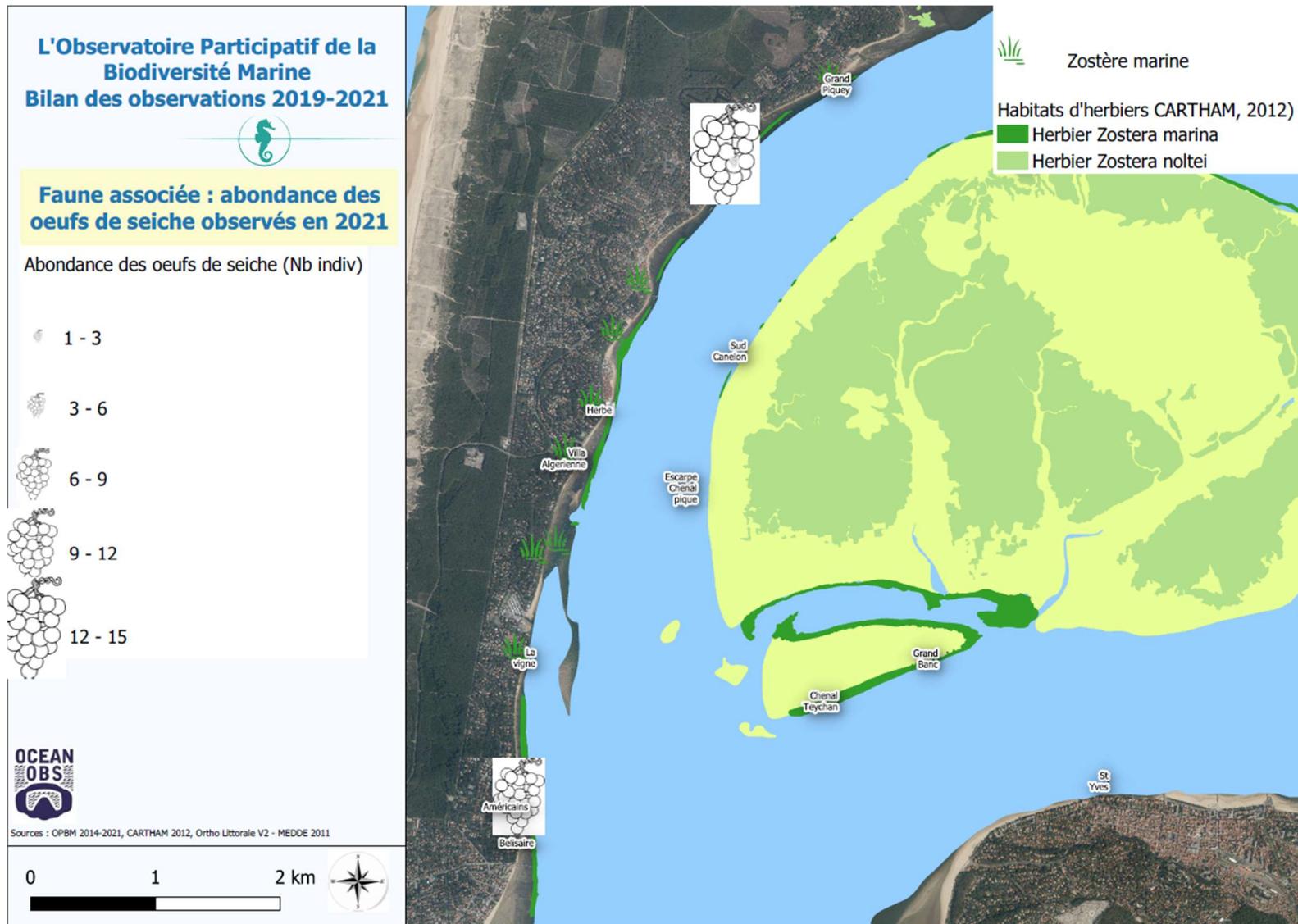


Figure 34 : Abondance des œufs de seiche en 2021 associés à l’herbier de zostère marine

3.1.8.3 Autres mollusques

Différents taxons appartenant au phylum des mollusques ont pu faire l'objet d'observations associés à l'herbier de zostère marine :

- Les moules.
- Les pétoncles.
- Les crépidules.
- Les huîtres.
- Le lièvre de mer.

3.1.8.3.1 Les moules

En 2019, les moules ont été observés principalement sur 2 sites « Herbe » pour 25% des observations et « La vigne » pour 24% des observations. Les autres sites ne représentent que 1 à 8% des observations pour chacun d'entre eux.

En 2020, les observations sont plus équiréparties avec « La vigne » (19% des observations), « Hortense » (15% des observations), « Herbe » (11% des observations).

En 2021, chacun des sites est bien représenté avec « La vigne » (21% des observations), « Villa Algérienne » et « Herve » (16% des observations pour chacun des 2 sites), « Américains » et « Herbe » (13% des observations pour chacun des 2 sites).

3.1.8.3.2 Les pétoncles

En 2019, les pétoncles ont été observés sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 31% et 21% des observations respectivement.

En 2020, 3 sites présentent les plus fortes observations « La vigne » (24% des observations), « Hortense » (18% des observations) et « Grand Piquey » (13% des observations).

En 2021, 5 des 8 sites représentent de fortes observations avec « La vigne » (23% des observations), « Herbe » (21% des observations), « Saint-Yves » (15% des observations), « Pirailan » et « Grand Piquey » (12% des observations sur chacun des 2 sites).

3.1.8.3.3 Les crépidules

En 2019, les crépidules ont été observées sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 38% et 18% des observations respectivement.

En 2020, 4 sites présentent les plus fortes observations « Hortense » (21% des observations), « La vigne » et « Grand Piquey » (13% des observations pour chacun des 2 sites) et « Blockaus Les sablonnes » (10% des observations).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Saint-Yves » (24% des observations), « Pirailan » (21% des observations) « Herbe » (18% des observations), « Grand Piquey » (15% des observations).

3.1.8.3.4 Les huîtres

En 2019, les huîtres ont été observées sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 37% et 19% des observations respectivement.

En 2020, 4 sites présentent les plus fortes observations « Herbe » et « Hortense » (15% des observations pour chacun des 2 sites), « La vigne » et « Grand Piquey » (12% des observations pour chacun des 2 sites).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Herbe » (30% des observations), « La vigne » (18% des observations), « Saint-Yves » (14% des observations), « Américains » (11% des observations).

3.1.8.3.5 Le lièvre de mer

En 2019, les lièvres de mer ont été observées sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 22% et 26% des observations respectivement.

En 2020, 4 sites présentent les plus fortes observations « Hortense » (21% des observations), « La vigne » et « Grand Piquey » (13% des observations pour chacun des 2 sites) et « Blockaus Les sablonnes » (10% des observations).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Herbe » (21% des observations), « La vigne » et « Saint-Yves » (17% des observations pour chacun des 2 sites), « Villa Algérienne » (13% des observations).

En 2019, l'effort d'observation centré sur le site « Herbe » fausse les résultats et rend difficile toute interprétation. En 2020 et 2021, malgré un nombre de plongées plus faible, une meilleure équirépartition de l'effort d'échantillonnage montre une grande diversité de mollusques sur le site « Herbe », les 5 espèces (moules, pétoncles, crépidules, huîtres, lièvre de mer) étant bien représentées.

Le site « La vigne » présente quant à lui une bonne représentativité des moules, huîtres et pétoncles mais présente très peu de crépidules.

Le site « Grand Piquey », présente davantage de pétoncles et de crépidules au dépend des huîtres et des moules bien moins représentées.

« Saint-Yves » se caractérise par une part moyenne de chacun des 4 mollusques identifiés alors qu'il ne représente que 8% de l'effort d'observation en 2021.

Sur le site « Pirailan » c'est essentiellement les pétoncles et les crépidules qui sont les plus représentés.

Le site « Américains » se caractérise par la présence de moules et d'huîtres essentiellement.

Quant au site « Villa Algérienne » il est surtout colonisé par les moules.

Ainsi, chacun des sites d'herbier de Zostère marine se caractérise par une signature en bivalves différente.

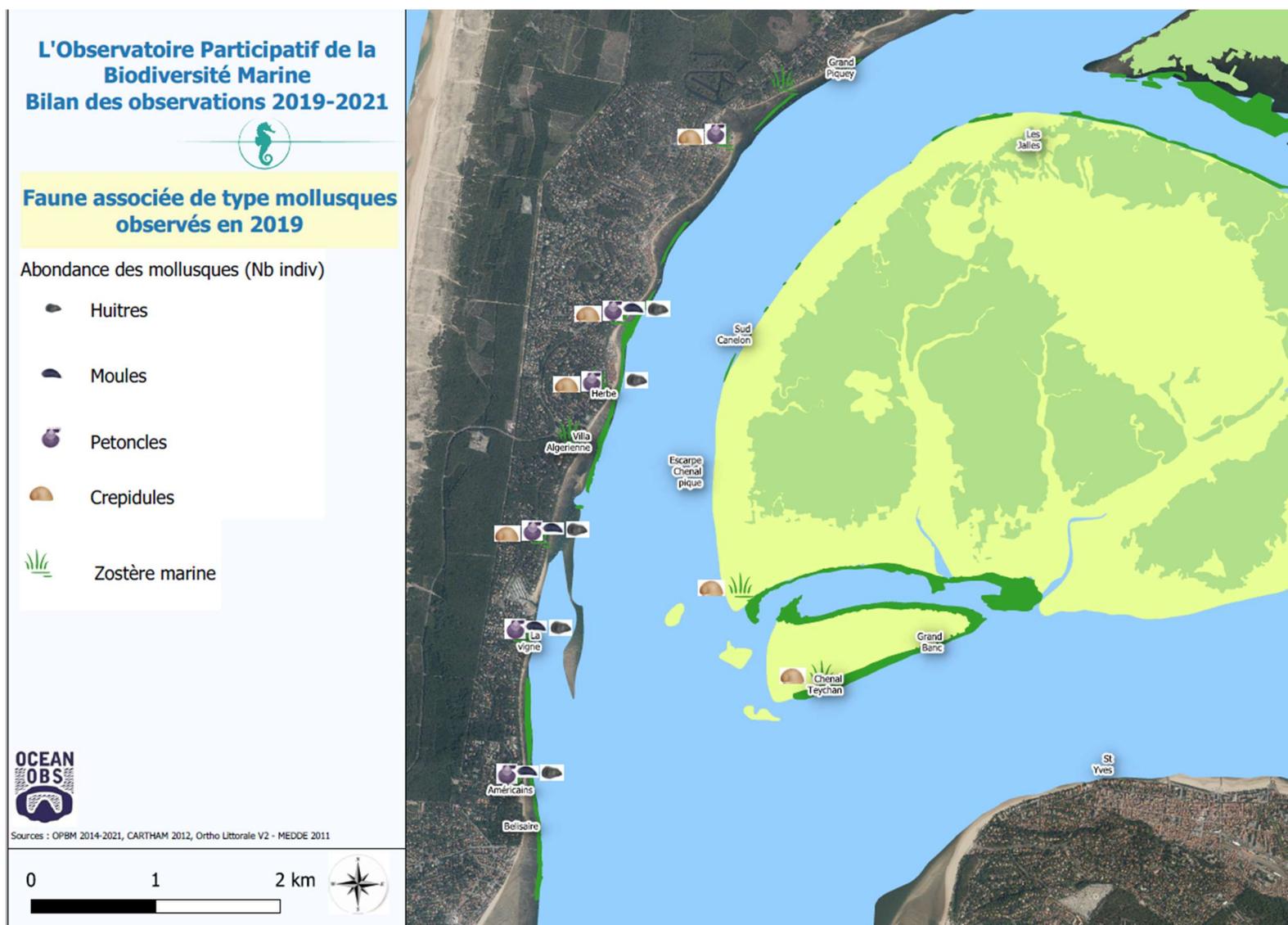


Figure 35 : Mollusques observés en 2019 associés à l'herbier de zostère marine

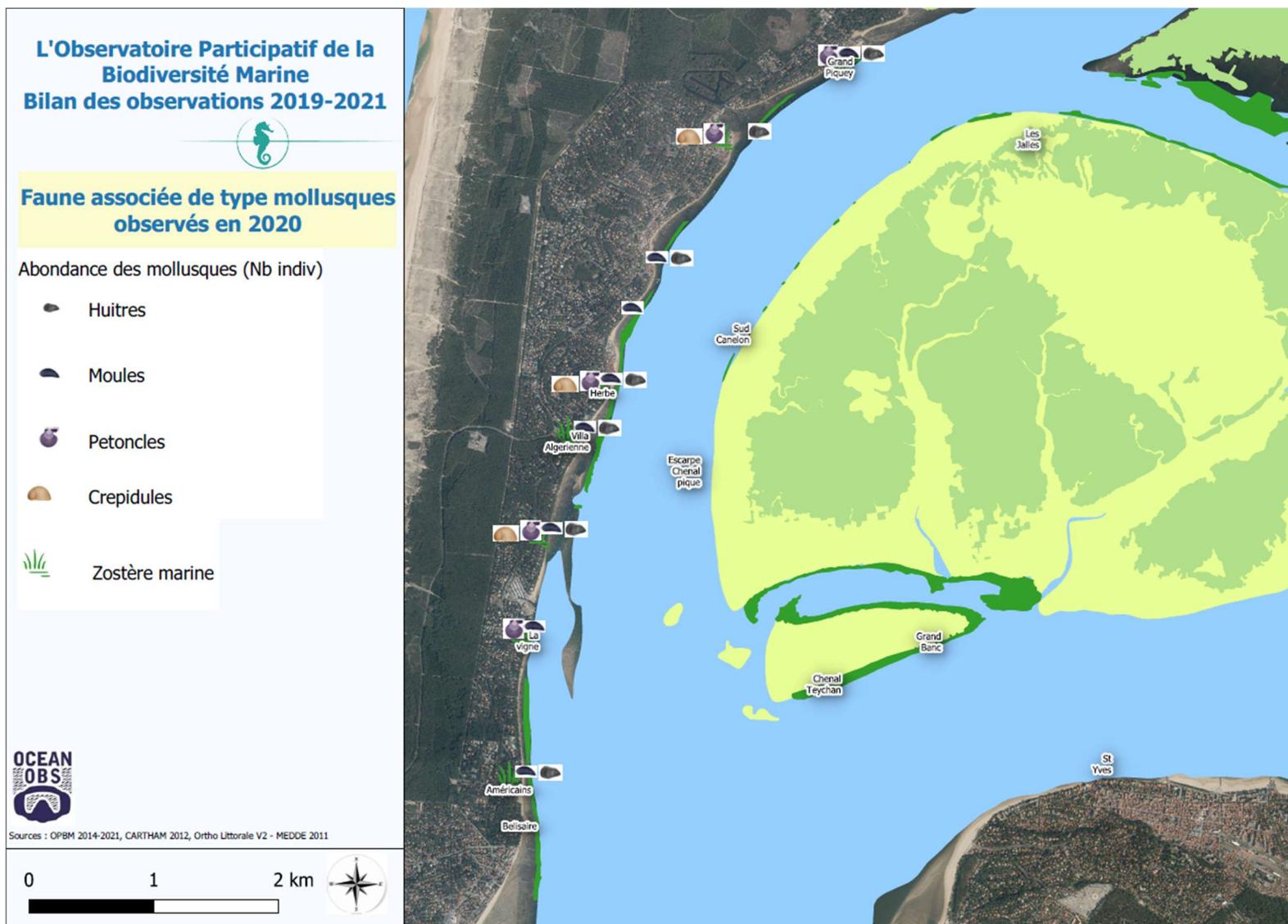


Figure 36 Mollusques observés en 2020 associés à l'herbier de zostère marine

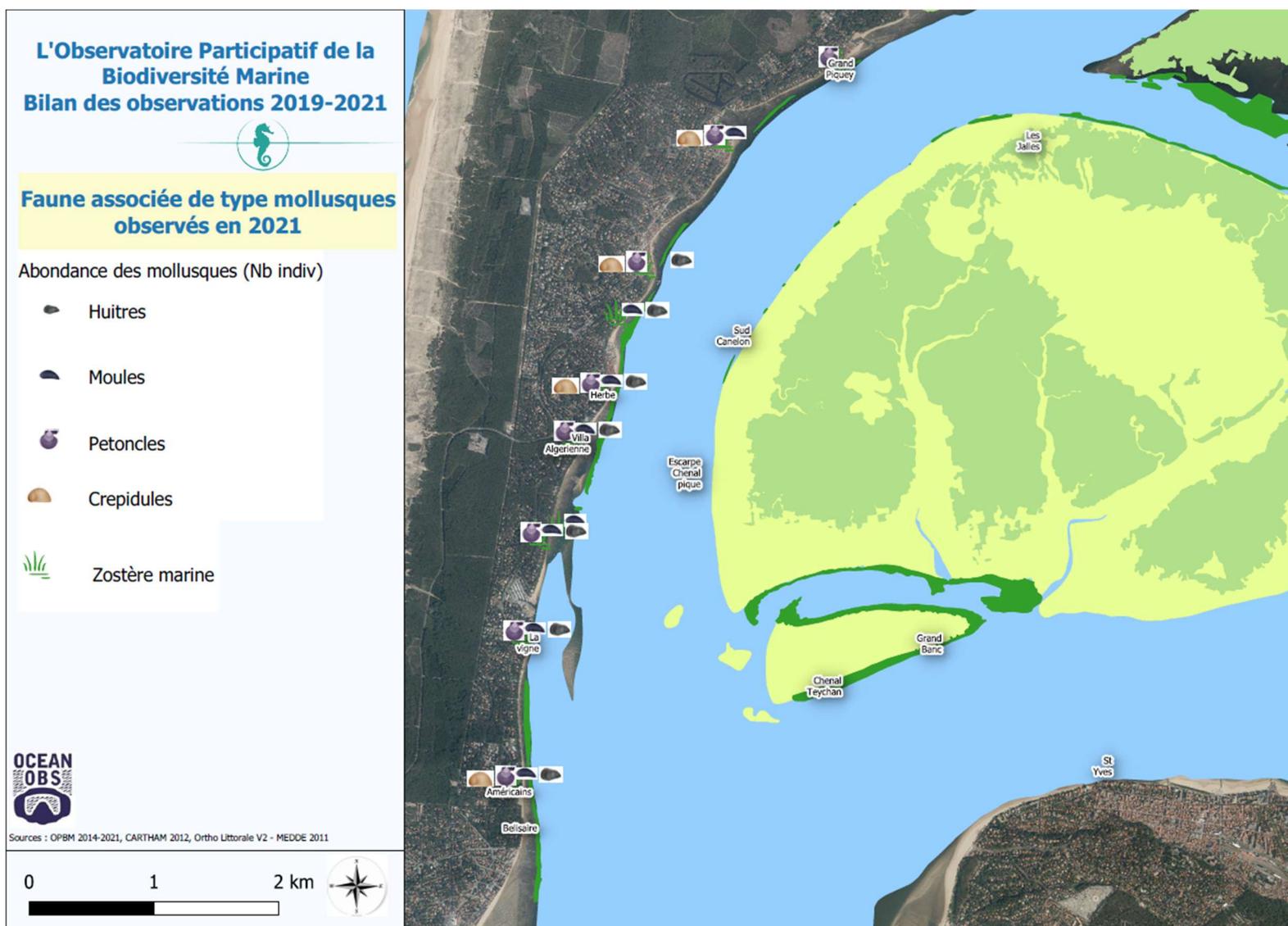


Figure 37 : Mollusques observés en 2019 associés à l'herbier de zostère marine

3.1.8.4 Arthropodes

Différents taxons appartenant au phylum des arthropodes ont pu faire l'objet d'observations associés à l'herbier de zostère marine :

- L'étrille.
- Le crabe vert.
- L'araignée de mer.
- Le macropode rostré.
- La crevette.
- La crevette « bouquet ».

3.1.8.4.1 L'étrille

En 2019, l'étrille a été observée sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 20% et 25% des observations respectivement.

En 2020, 4 sites présentent les plus fortes observations « Hortense » et « La vigne » (21% des observations pour chacun des sites), « Grand Piquey » (13% des observations) et « Blockaus Les sablons » (11% des observations).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Saint-Yves » (27% des observations), « Grand Piquey » (17% des observations), « Américains » et « Pirailan » (13% des observations pour chacun des 2 sites).

3.1.8.4.2 Le crabe vert

En 2019, le crabe vert a été observée sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 26% et 22% des observations respectivement.

En 2020, 4 sites présentent les plus fortes observations « Hortense » (25% des observations), « Grand Piquey » (16% des observations), « La vigne » et « Blockaus Les sablons » (13% des observations par chacun des 2 sites).

En 2021, 3 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Saint-Yves » (28% des observations), « Grand Piquey » (17% des observations), et « Pirailan » (14% des observations).

3.1.8.4.3 L'araignée de mer

En 2019, l'araignée de mer a été observée sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 33% et 21% des observations respectivement.

En 2020, 3 sites présentent les plus fortes observations « Hortense » et « La vigne » (20% des observations pour chacun des 2 sites), « Grand Piquey » (15% des observations), et « Blockaus Les sablons » (10% des observations).

En 2021, 5 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Saint-Yves » (20% des observations), « La vigne » (18% des observations), « Pirailan » (15% des observations), « Grand Piquey » et « Herbe » (13% des observations pour chacun des 2 sites).

3.1.8.4.4 Le macropode rostré

En 2019, le macropode rostré a été observé sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 31% et 18% des observations respectivement.

En 2020, 3 sites présentent les plus fortes observations « La vigne » (23% des observations), « Hortense » (17% des observations), et « Grand Piquey » (10% des observations).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « La vigne » (19% des observations), « Pirailan » (18% des observations), « Herbe » (16% des observations) et « Saint-Yves » (14% des observations).

3.1.8.4.5 La crevette

En 2019, la crevette a été observée sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 27% et 22% des observations respectivement.

En 2020, 4 sites présentent les plus fortes observations « Hortense » (22% des observations), « La vigne » (19% des observations), « Grand Piquey » (14% des observations) et « Blockaus Les sablonnes » (11% des observations).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Saint-Yves » (26% des observations), « La vigne » (19% des observations), « Grand Piquey » (16% des observations), et « Pirailan » (13% des observations).

3.1.8.4.6 La crevette « bouquet »

En 2019, la crevette « bouquet » a été observée sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 19% et 25% des observations respectivement. Les sites « Grand Piquey » et « Hortense » présentent des observations plus modérées mais représentatives avec 11% des observations pour chacun des 2 sites.

En 2020, 4 sites présentent les plus fortes observations « Hortense » (25% des observations), « Grand Piquey » (16% des observations), « La vigne » et « Blockaus Les sablonnes » (13% des observations pour chacun des 2 sites).

En 2021, 3 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Saint-Yves » (36% des observations), « Grand Piquey » (23% des observations), et « Pirailan » (18% des observations).

En 2019, l'effort d'observation centré sur le site « Herbe » présente les mêmes difficultés d'interprétation que pour les mollusques.

En 2020 et 2021, malgré un nombre de plongées plus faible, une meilleure équirépartition de l'effort d'échantillonnage montre une grande diversité d'arthropodes (étrille, crabe vert, macropode rostré, araignée de mer, crevette et crevette « bouquet »).

En 2020, « Hortense » présente systématiquement les plus fortes observations (entre 17% et 25% alors que ce site ne présente que très peu d'observations (4% à 9% à des observations pour chacun des taxons).

En 2021, le site « Saint-Yves » présente les plus fortes observations pour 5 des 6 taxons observés (20% à 36% des observations). Seul le macropode rostré est moins bien représenté sur ce site. D'autre part, le site « Grand Piquey » présente de fortes observations pour 3 des taxons (17% des observations pour l'étrille et le crabe vert, à 23% des observations pour la crevette « bouquet »).

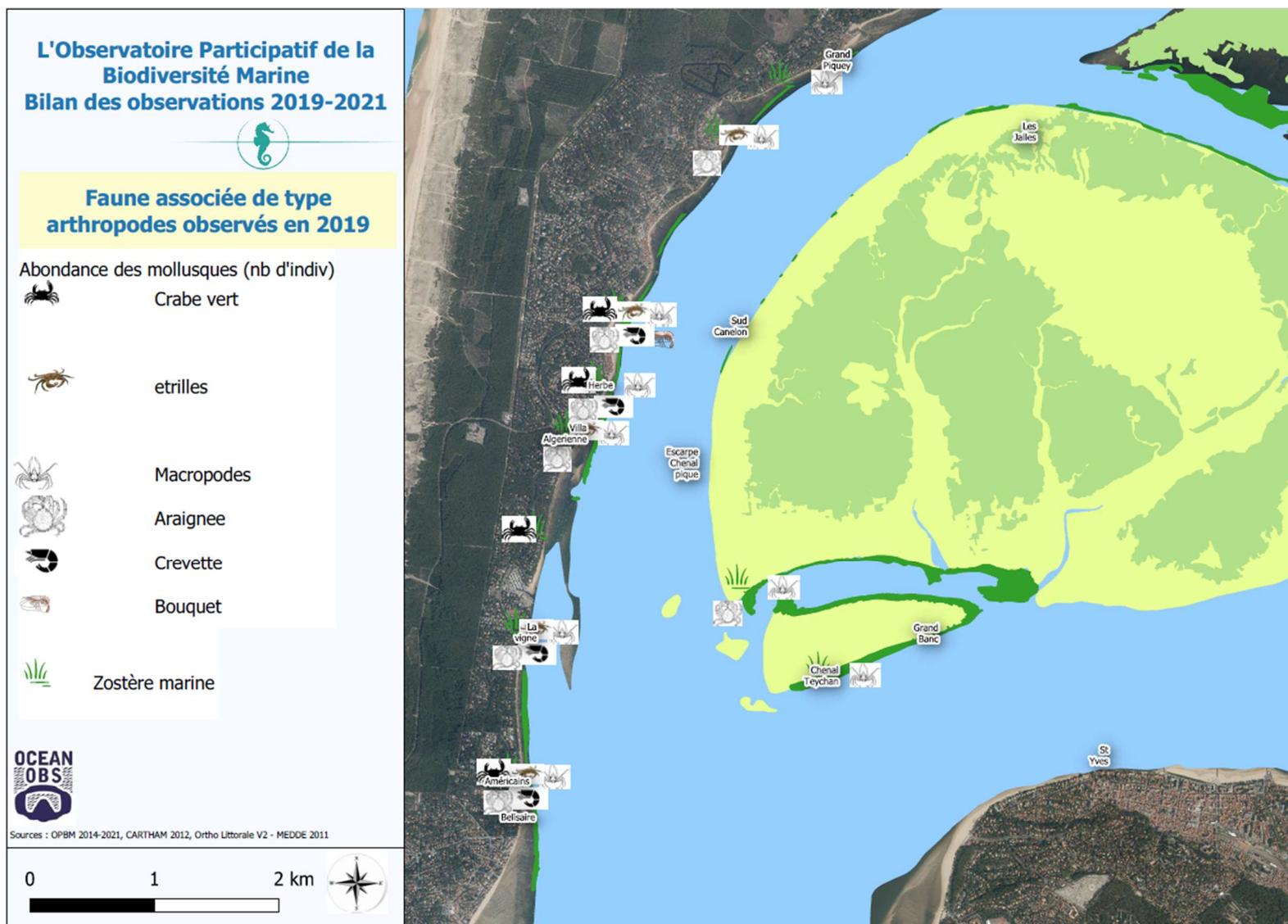


Figure 38 : Arthropodes observés en 2019 associés à l'herbier de zostère marine

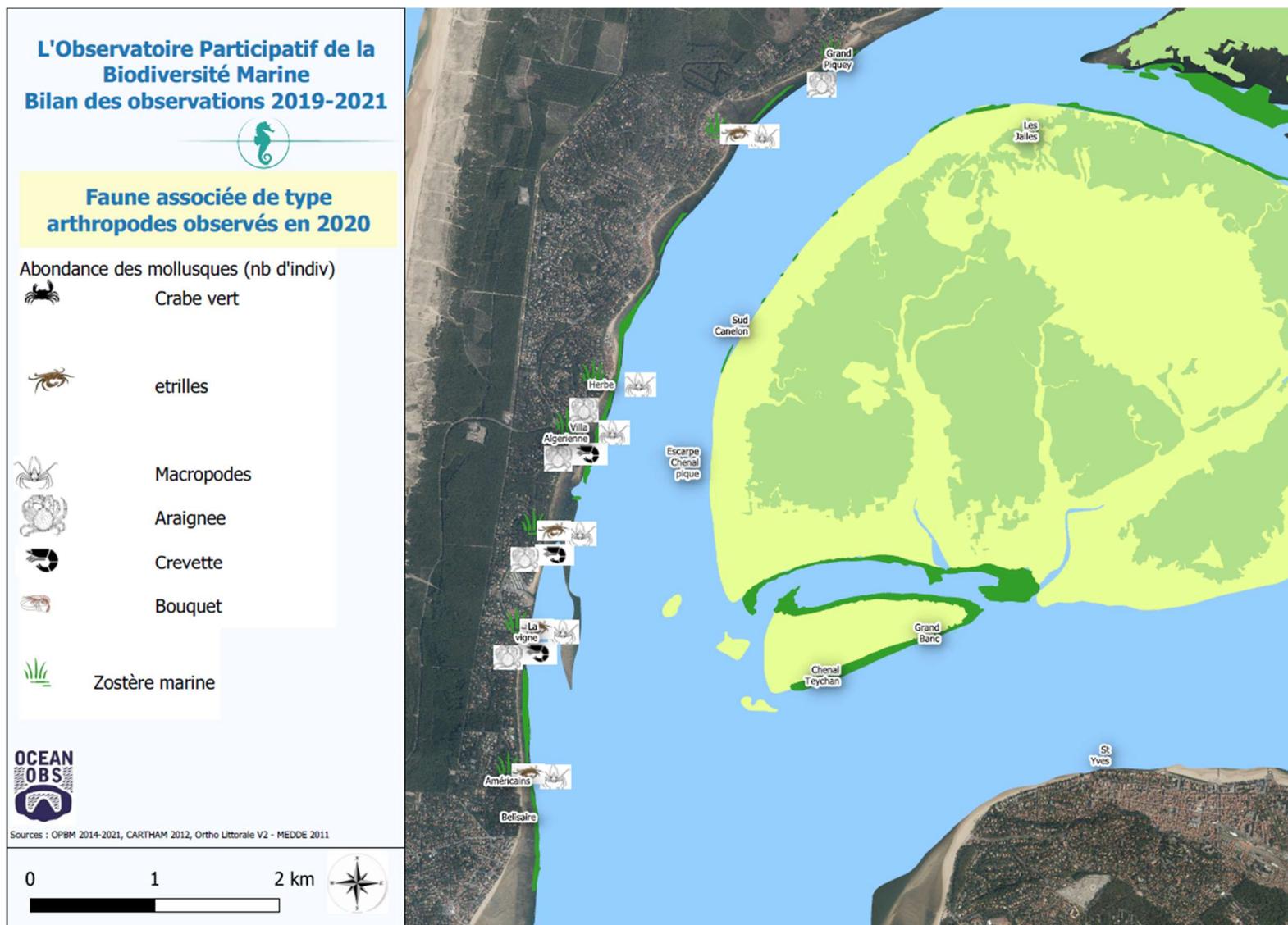


Figure 39 : Arthropodes observés en 2020 associés à l'herbier de zostère marine

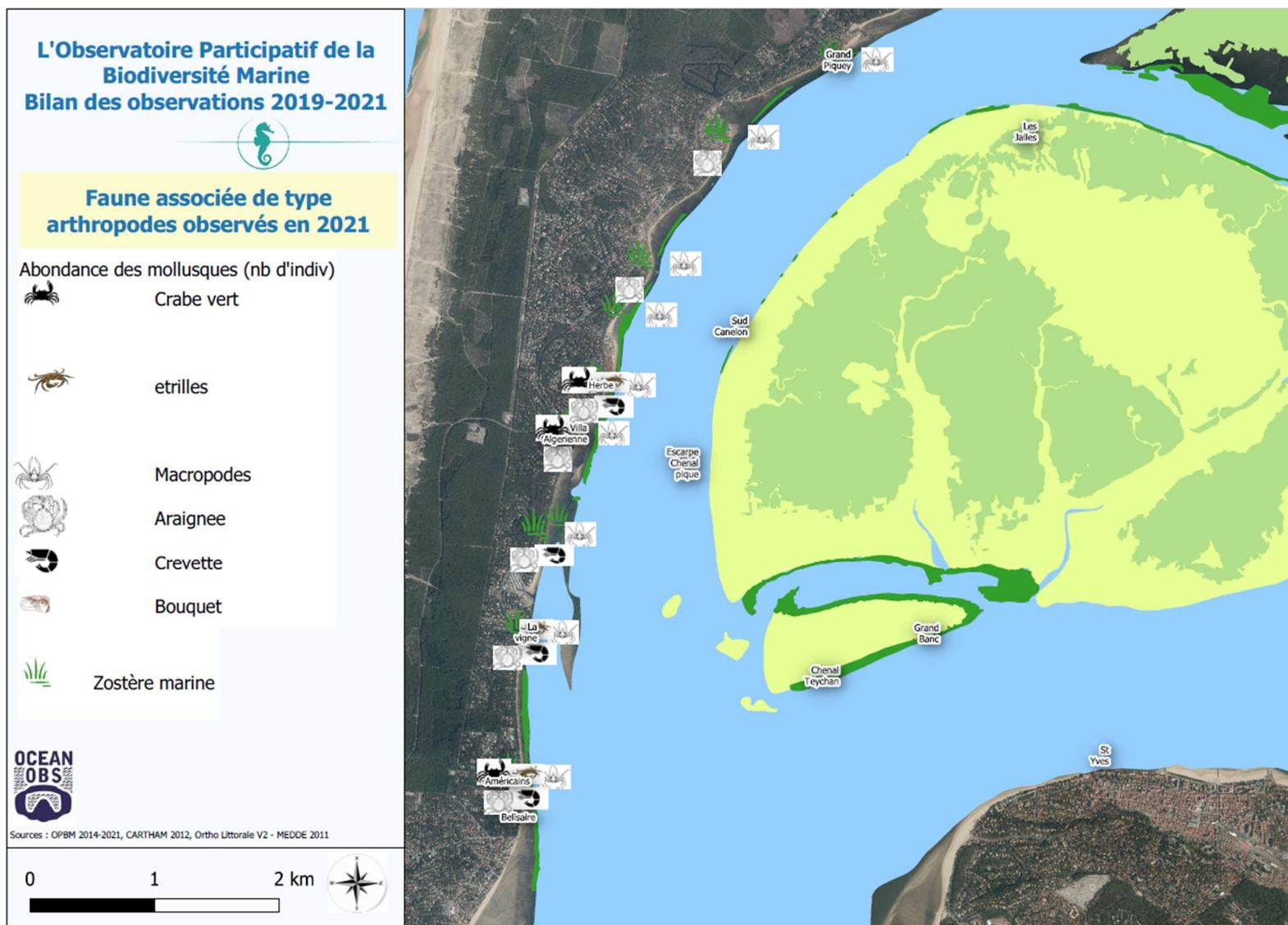


Figure 40 : Arthropodes en 2021 associés à l'herbier de zostère marine

3.1.8.5 Poissons pélagiques

Différents taxons ont été regroupés dans les poissons pélagiques associés à l'herbier de zostère marine :

- Bar.
- Sar.
- Juvéniles de poissons.

3.1.8.5.1 Le bar

En 2019, le bar a été observé sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 20% et 23% des observations respectivement. Les sites « Grand Piquey » et « Hortense » représentent 10% des observations pour chacun des 2 sites.

En 2020, 4 sites présentent les plus fortes observations « Hortense » (24% des observations), « Grand Piquey » (15 % des observations), « La vigne » et « Blockaus les sablonnes » (12% des observations pour chacun des 2 sites).

En 2021, 5 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Saint-Yves » (25% des observations), « Grand Piquey » et « Piraillan » (16 % des observations pour chacun des 2 sites), « Herbe » et « Villa Algérienne » (13% des observations pour chacun des 2 sites).

3.1.8.5.2 Le sar

En 2019, le sar a été observé sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 27% et 21% des observations respectivement. Les sites « Américains » représente 10% des observations.

En 2020, 3 sites présentent les plus fortes observations « La vigne » (20% des observations), « Hortense » (18% des observations), « Grand Piquey » (11 % des observations).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Saint-Yves » (22% des observations), « Villa Algérienne » (19% des observations), « Piraillan » (16 % des observations), « Grand Piquey » (14% des observations).

3.1.8.5.3 Les juvéniles de poisson

En 2019, les juvéniles de poisson ont été observés sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 37% et 18% des observations respectivement. Le site « Américains » 'a été moins représenté mais présente tout de même 11% des observations.

En 2020, 3 sites présentent les plus fortes observations « La vigne » (20% des observations), « Hortense » (15% des observations), et de façon moindre « Grand Piquey » (9% des observations).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Herbe » (20% des observations), « La vigne » et « Pirailan » (18% des observations sur chacun des 2 sites), « Saint-Yves » (14% des observations).

En 2019, l'effort d'observation centré sur le site « Herbe » présente les mêmes difficultés d'interprétation que pour les mollusques et les arthropodes.

En 2020 et 2021, malgré un nombre de plongées plus faible, une meilleure équirépartition de l'effort d'échantillonnage montre la présence de 2 taxons à dominante pélagique (Bar et Sar). Les juvéniles de poissons, ont également été pris en compte.

En 2020, « Hortense » et « La vigne » présentent les plus fortes observations (entre 12% et 20% des observations pour le site « La vigne » et entre 15% et 24% des observations pour « Hortense »).

En 2021, les sites « Pirailan » et « Saint-Yves » présentent les plus fortes stabilités en occurrence d'un taxon à l'autre et sont donc les plus caractéristiques des poissons pélagiques.



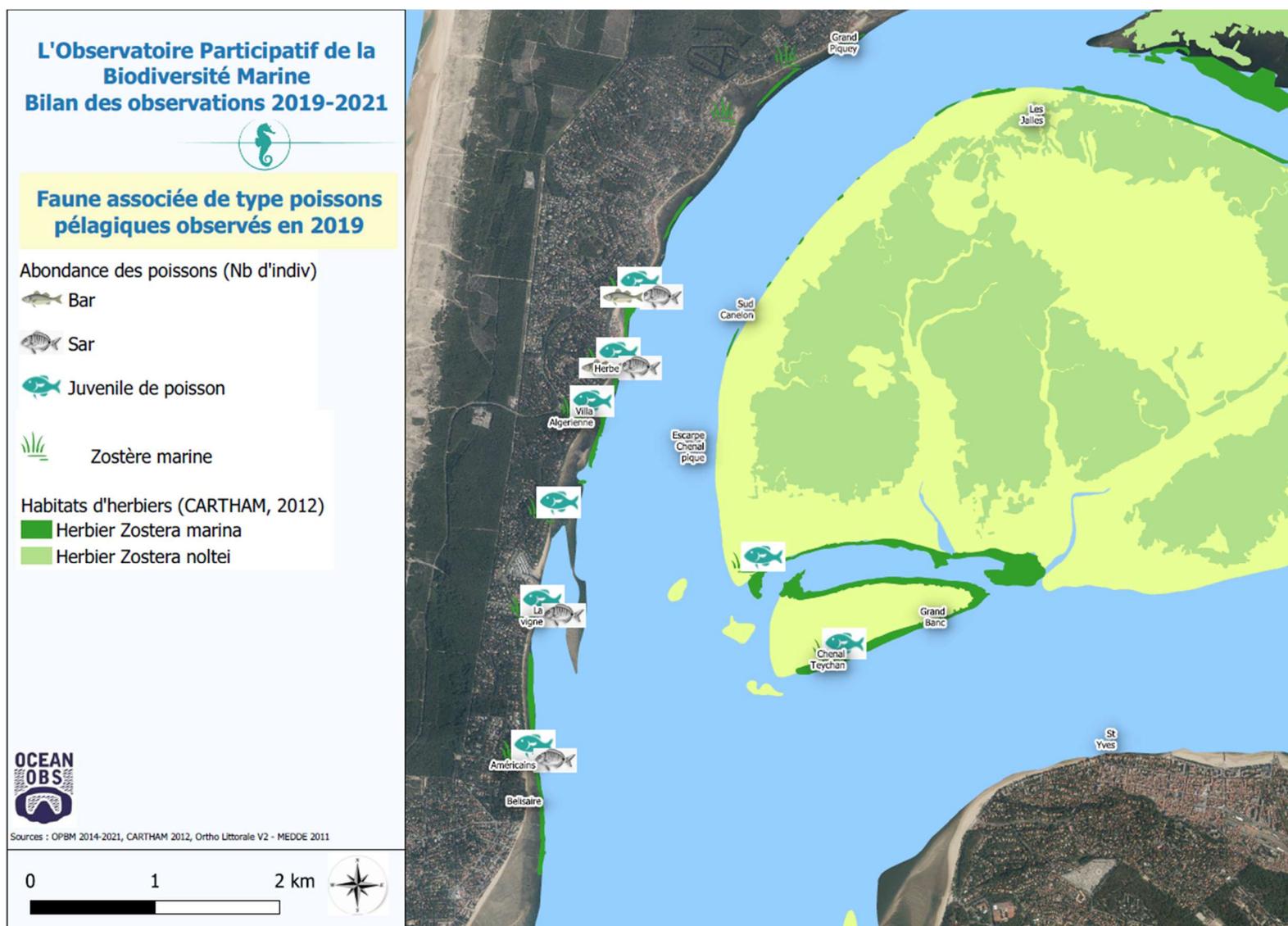


Figure 41 : Poissons pélagiques observés en 2019 associés à l'herbier de zostère marine

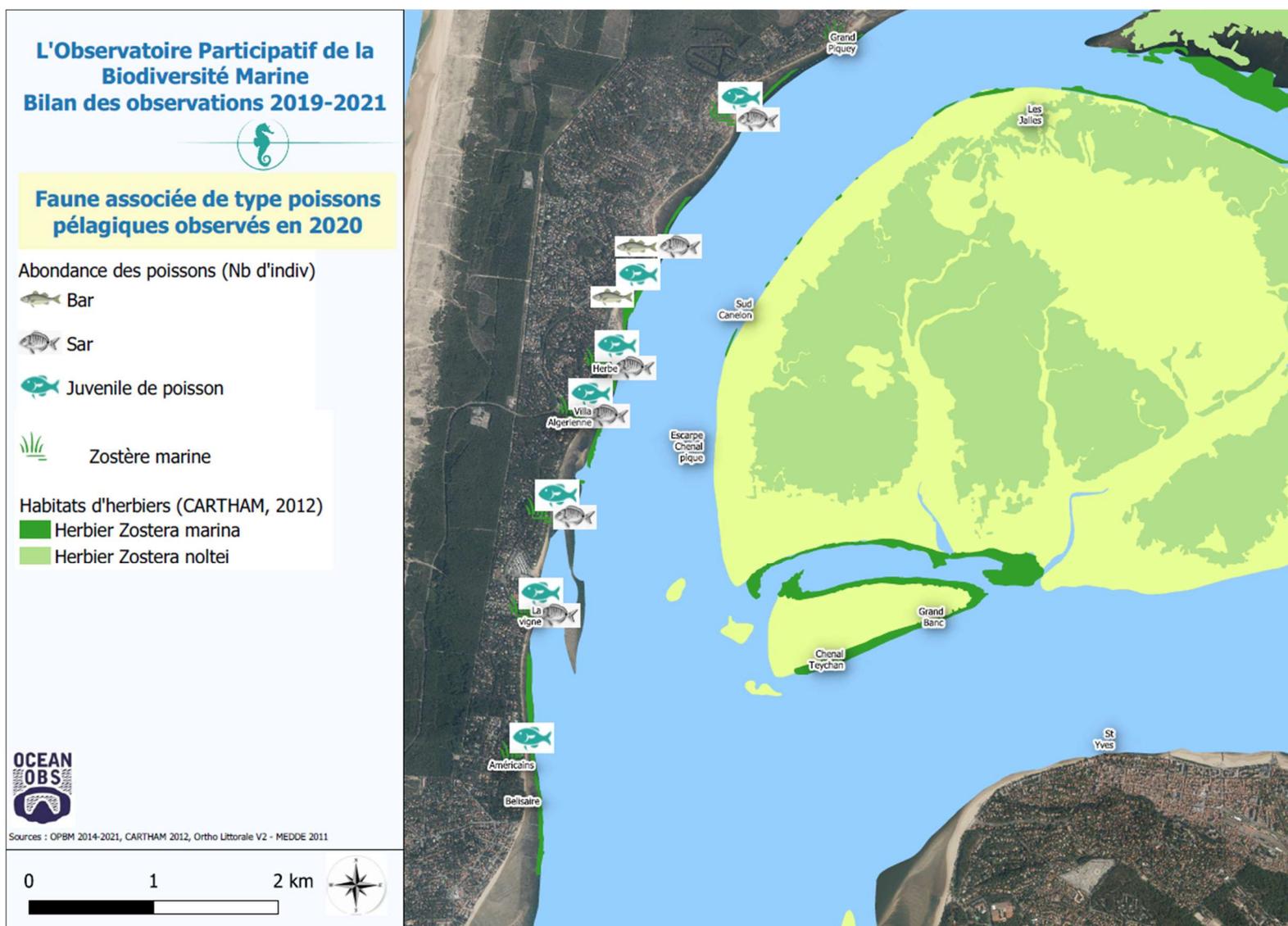


Figure 42 : Poissons pélagiques observés en 2020 associés à l'herbier de zostère marine

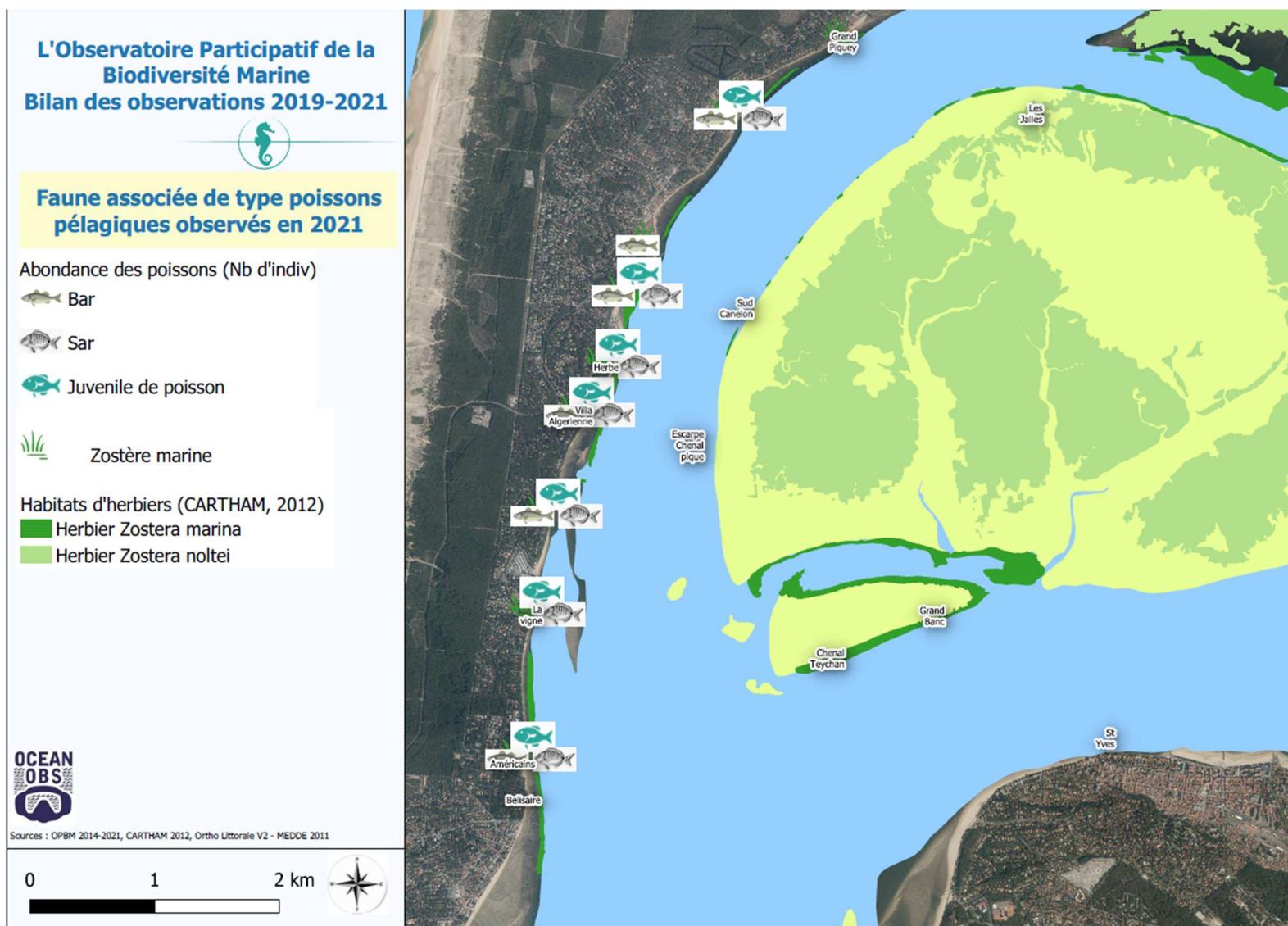


Figure 43 : Poissons pélagiques observés en 2021 associés à l'herbier de zostère marine

3.1.8.6 Poissons benthiques

Différents taxons ont été regroupés dans les poissons benthiques associés à l'herbier de zostère marine :

- Tacaud.
- Blennie.
- Gobie.

3.1.8.6.1 Tacaud

En 2019, les juvéniles de poisson ont été observés sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 21% et 24% des observations respectivement. Les sites « Hortense » et « Grand Piquey » sont moins représentés mais présentent tout de même 10% des observations pour chacun des 2 sites.

En 2020, 4 sites présentent les plus fortes observations avec « Hortense » (22% des observations), « La vigne » (17% des observations), « Grand Piquey » (14% des observations) et « Blockaus les sablonnes » (11% des observations).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Saint-Yves » (28% des observations), « Grand Piquey » et « Herbe » (17% des observations pour chacun des 2 sites), et « Pirailan » (14% des observations).

3.1.8.6.2 Blennie

En 2019, les blennies ont été observées sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 38% et 16% des observations respectivement. Le site « Américains » est moins représenté mais présente tout de même 13% des observations.

En 2020, 4 sites présentent les plus fortes observations « La vigne » (19% des observations), « Hortense » (17% des observations), et de façon moindre « Grand Piquey » et « Herbe » (10% des observations pour chacun des 2 sites).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Herbe » (24% des observations), « La vigne » (22% des observations), « Saint-Yves » (13% des observations) et « Pirailan » (11% des observations).

3.1.8.6.3 Gobie

En 2019, les gobies ont été observés sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 40% et 16% des observations respectivement. Le site « Américains » est moins représenté mais présente tout de même 11% des observations.

En 2020, 4 sites présentent les plus fortes observations « La vigne » (20% des observations), « Hortense » (14% des observations), « Grand Piquey » et « Herbe » (11% des observations pour chacun des 2 sites).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Herbe » (22% des observations), « La vigne » (20% des observations), « Américains » (16% des observations) et « Villa Algérienne » (12% des observations).

En 2019, l'effort d'observation centré sur le site « Herbe » présente les mêmes difficultés d'interprétation que pour les mollusques, les arthropodes et les poissons pélagiques.

En 2020 et 2021, malgré un nombre de plongées plus faible, une meilleure équirépartition de l'effort d'échantillonnage montre la présence de 3 taxons à dominante benthique (Tacaud, Blennie, Gobie).

En 2020, « Hortense » et « La vigne » présentent les plus fortes observations (entre 17% et 20% des observations pour le site « La vigne » et entre 14% et 22% des observations pour « Hortense »).

En 2021, les site « Herbe » présente les plus fortes stabilités en occurrence d'un taxon à l'autre avec entre 17% et 24% des observations selon le taxon considéré.

Les sites « Saint-Yves » et « Pirailan » moins stables d'un taxon à l'autre présente tout de même des bonnes observations (entre 10% et 28% pour « Saint-Yves » et entre 11% et 14% pour « Saint-Yves »).



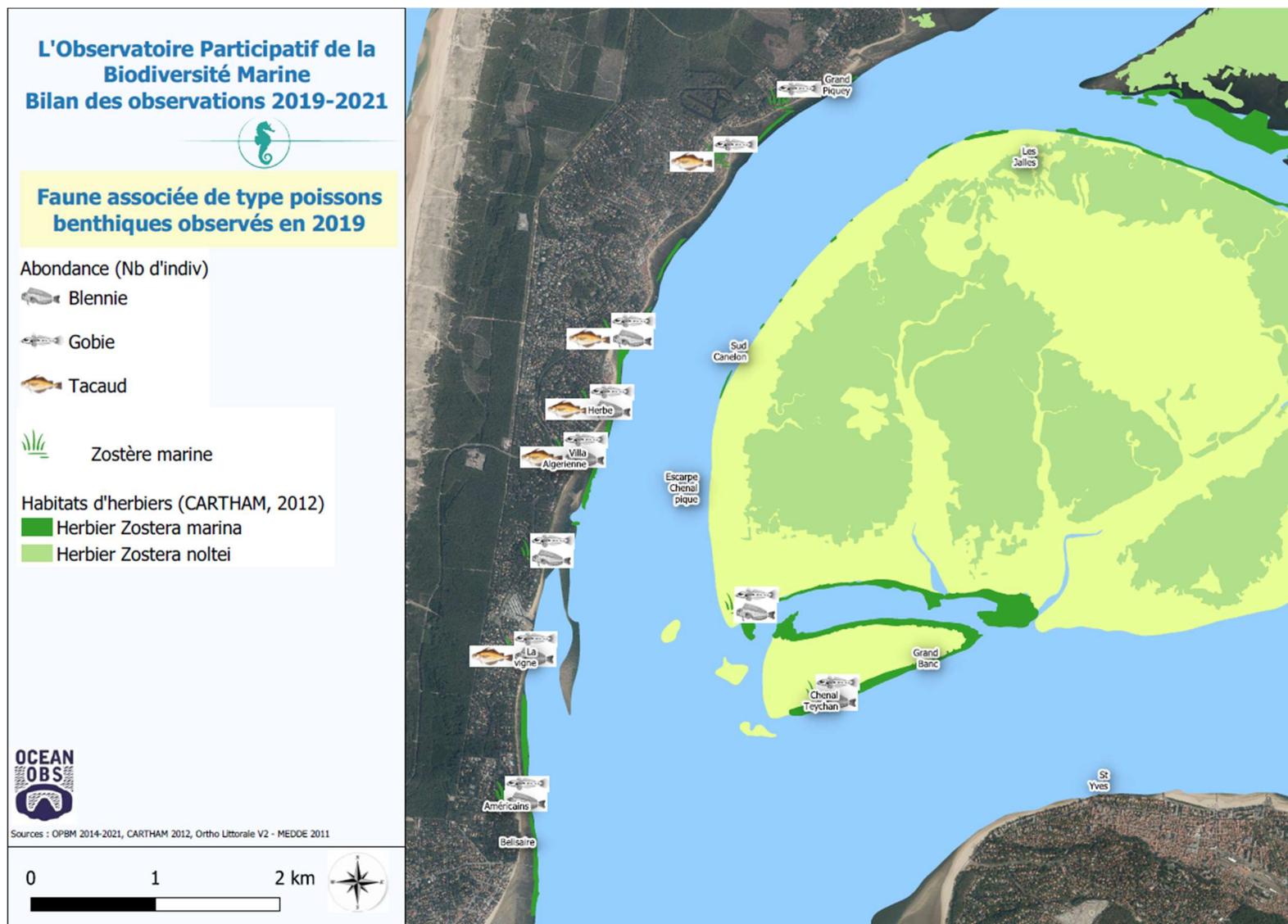


Figure 44 : Poissons benthiques observés en 2019 associés à l'herbier de zostère marine

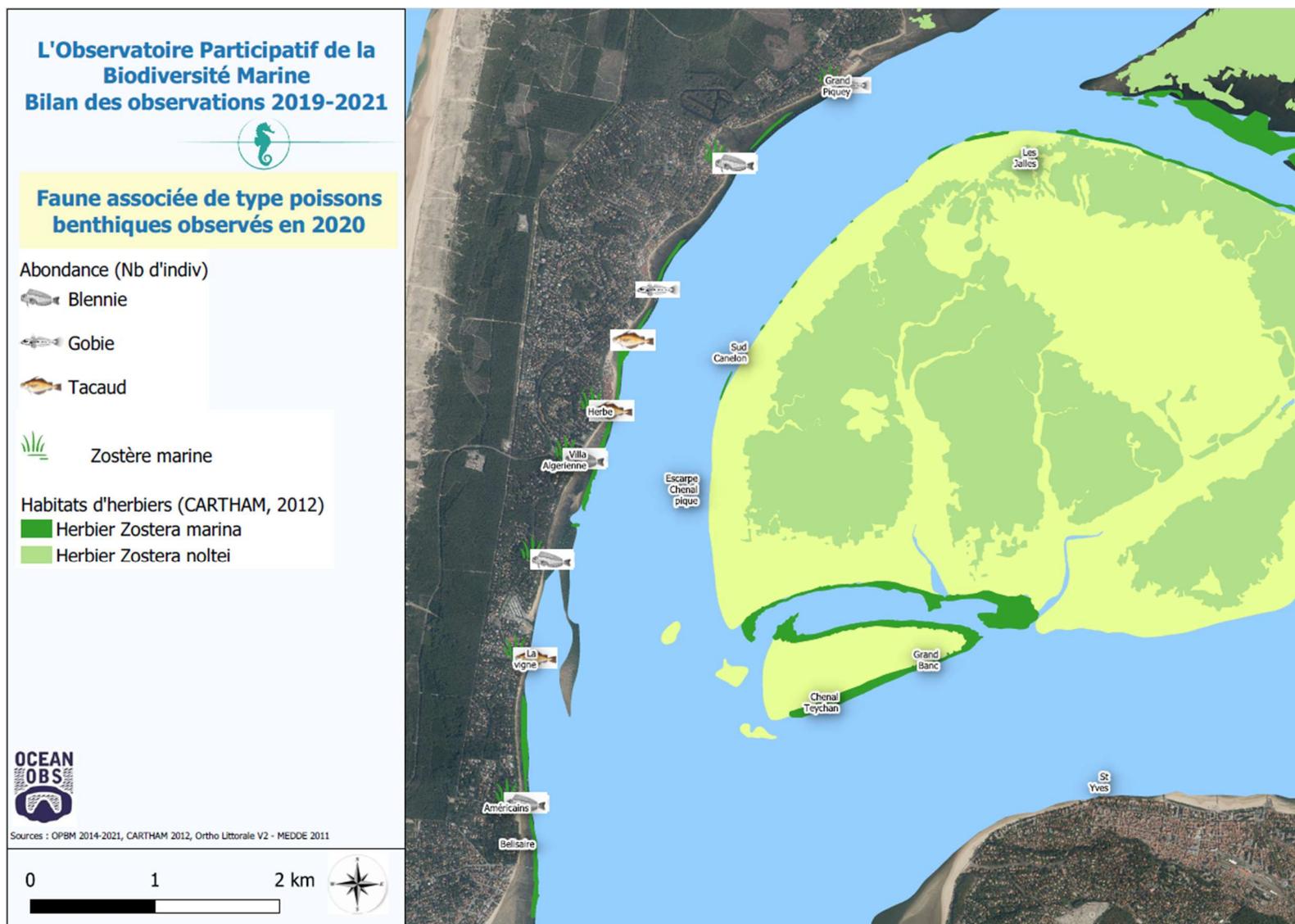


Figure 45 : Poissons benthiques observés en 2020 associés à l'herbier de zostère marine

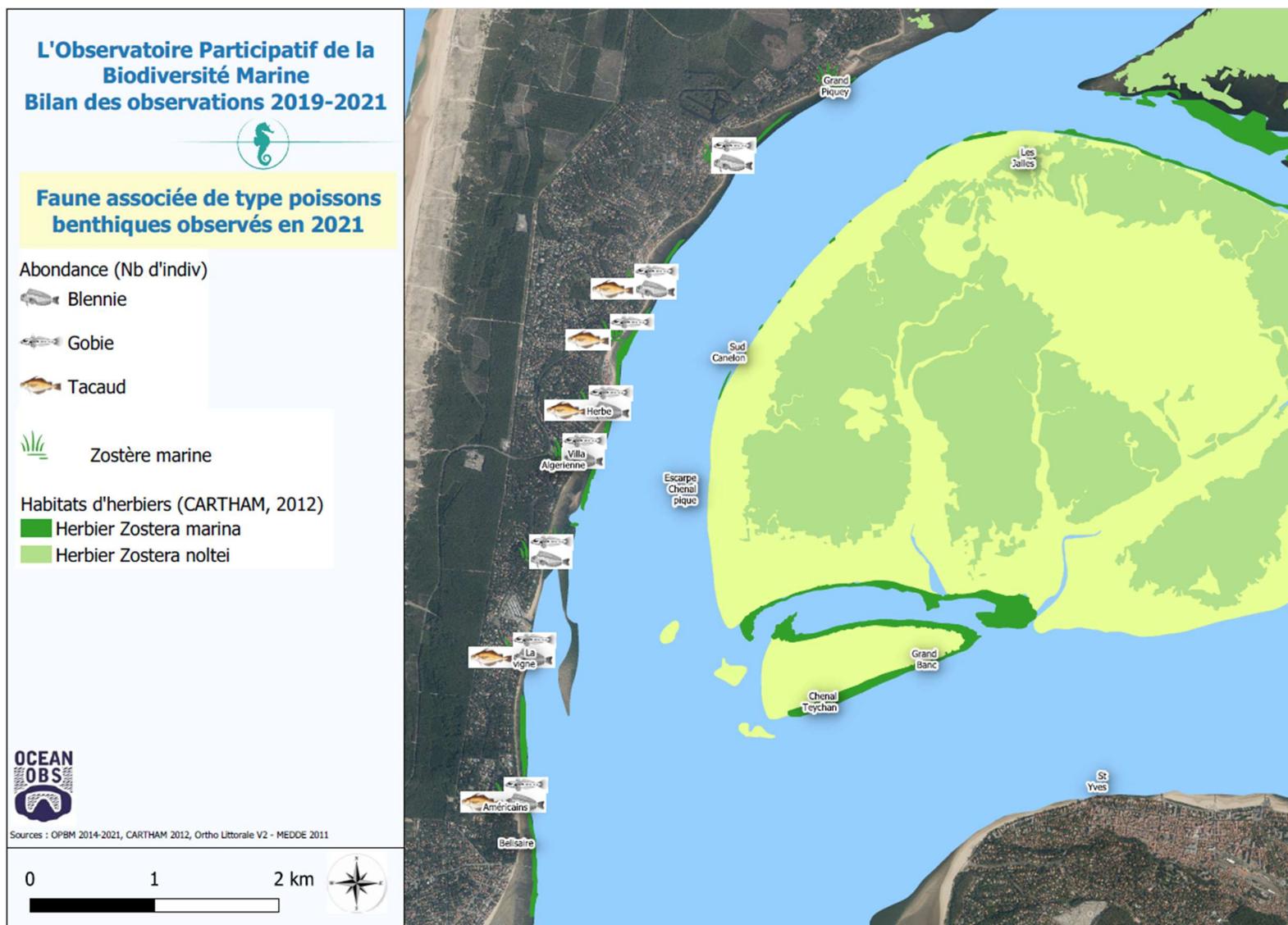


Figure 46 : Poissons benthiques observés en 2021 associés à l'herbier de zostère marine

3.2 Suivi standardisé : plongées scientifiques réalisées par OCEAN'OBS

3.2.1 Les syngnathidés

Il est important de noter que le protocole standard a été modifié entre 2019 et 2020 passant d'un transect de 60m à un transect de 50m. D'autre part, les plongées embarquées réalisées en 2020 se limitaient à un transect de 20m alors qu'en 2020 et 2021, malgré la réalisation d'une seule plongée embarquée sur chacune des 2 années le même protocole a été réalisé pour tous les suivis (depuis le bord ou embarqué).

Si l'on considère un plongeur avec ses palmes d'une longueur voisine de 2,5m, il est possible d'en déduire la surface prospectée pour chacune des stations (300m² en 2019, 100 m² pour les plongées embarquées, 250 m² en 2020 et 2021).

En ramenant les abondances de chacune des espèces à la surface échantillonnées, il est possible de pouvoir comparer les stations entre elles et dans le temps (Figure 47).

En 2019, les syngnathidés se caractérisent par une part d'hippocampes dominante (0,020 indiv/m², 95% de la population de syngnathidés) bien supérieure aux observations de syngnathes (0,001 indiv/m², 5% de la population relative). L'hippocampe moucheté (*Hippocampus guttulatus*) représente à lui seul 69% de la population totale de syngnathidés. Les hippocampes sont observés essentiellement sur le site du Village de l'Herbe et Piraillan au printemps et équitablement sur 4 sites en automne (Les Américains, Piraillan, Villa Algérienne, Village de l'Herbe).

En 2020, les résultats sont semblables à 2019 avec 0,013 indiv/m² d'hippocampes pour 91% de la population de syngnathidés. Là encore, l'hippocampe moucheté est majoritaire et représente 73% de la population relative. Les hippocampes sont observés majoritairement sur le site du Village de l'Herbe et sur Piraillan au printemps. En automne, tous les hippocampes ont été trouvés sur le même site du village de l'Herbe.

En 2021, les syngnathes n'ont pas été observés. Les observations d'hippocampes ont été divisées par 2,5 (0,005 indiv/m² en 2021, 0,008 indiv/m² pour la plongée 2021 en rattrapage de 2020). Les hippocampes ont été observés sur Piraillan au printemps comme en automne.

La modification du protocole entre 2019 et 2020 montre des résultats similaires. En revanche, l'application du protocole standard entre 2020 et 2021 met en évidence des différences importantes avec des abondances divisées par 2,5. Le contexte de la pandémie de COVID-19 n'a pas permis de réaliser l'ensemble des observations prévues initialement.

*Ces résultats sont donc à **relativiser par rapport aux nombres d'immersions réduites**, aux plongées non réalisées et aux plongées rattrapages qui ne permettent pas de compenser l'absence de suivi pendant les périodes de confinement ou d'interdiction d'exercice de la profession jugée incompatible avec le risque de contamination sanitaire.*

Néanmoins, l'harmonisation du protocole dès 2020 vers un protocole standard quelle que soit la station considérée, en plongée depuis le bord comme en plongée embarquée rend les suivis comparables d'un point de vue spatial comme temporel.

OPBM – L'OBSERVATOIRE PARTICIPATIF DE LA BIODIVERSITE MARINE
Bilan et rapport scientifique 2019 - 2021

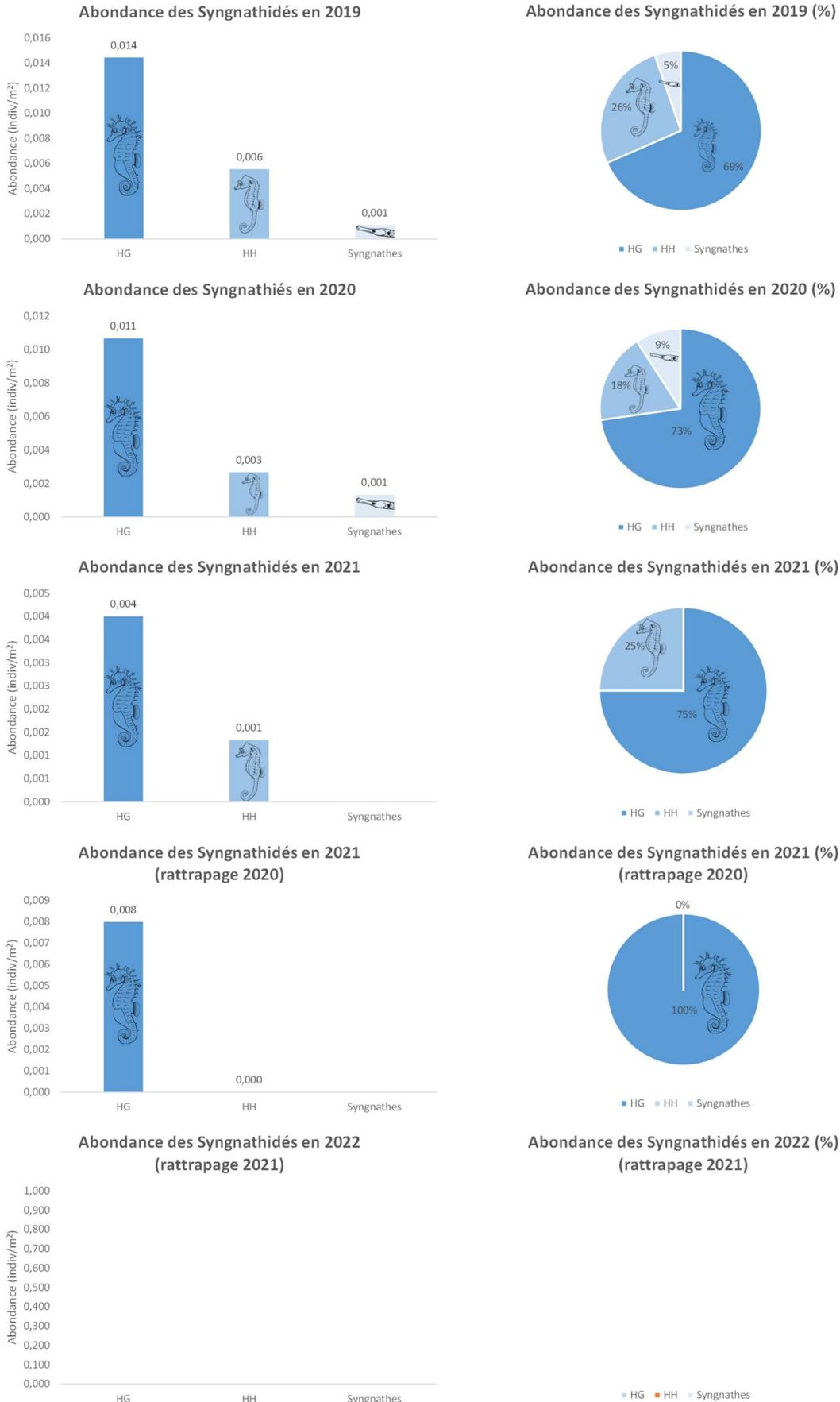


Figure 47 : abondance des syngnathidés de 2019 à 2021 (HG : Hippocampe moucheté, HH : Hippocampe à museau court)



3.2.2 La faune associée à l'herbier

En 2019 la faune associée à l'herbier a pu être évaluée sur l'ensemble des sites de plongée, ce qui n'a pas pu être possible en 2020 et 2021 (Figure 48) du fait de la pandémie de COVID-19. Encore une fois les résultats sont donc à relativiser dans un contexte sanitaire difficile.

En 2019, la faune associée représente 8,9 indiv/m². Elle est plutôt diversifiée et représentée en majorité par les gastéropodes (38% du peuplement en moyenne), par les arthropodes (21% du peuplement en moyenne), les bivalves (15% du peuplement en moyenne), les poissons (10% du peuplement en moyenne) et les polychètes (9% du peuplement en moyenne). La saisonnalité est marquée avec une forte représentation des bivalves (37% du peuplement) et des gastéropodes (26%) au printemps ; les annélides polychètes ne représentent que 9% du peuplement. En automne, les gastéropodes restent fortement représentés (33% du peuplement), alors que les bivalves semblent décliner (12% du peuplement) ; la part des polychètes est bien représentée avec 24% du peuplement. Les plongées embarquées (plongées bateau réalisées sur les Site 0 à 7) ont été réalisées majoritairement en automne et se caractérisent par un peuplement dominé par les gastéropodes (49% du peuplement) et les arthropodes (37% du peuplement).

En 2020, la faune associée représente 20,4 indiv/m². Elle est représentée essentiellement par les bivalves (85% du peuplement en moyenne). Le reste du peuplement est dominé par les gastéropodes (7% du peuplement en moyenne) et les poissons (3% du peuplement en moyenne). La saisonnalité est marquée avec une forte représentation des bivalves (44% du peuplement), des poissons (17% du peuplement) et des gastéropodes (16% du peuplement) au printemps. En automne, les bivalves dominent (77% du peuplement) et les gastéropodes restent bien représentés (19% du peuplement). Une seule plongée embarquée a été réalisée en 2020 avec un peuplement caractérisé par une quasi-totalité de bivalves (98% du peuplement).

En 2021, la faune associée représente 4,4 indiv/m². Elle est représentée de façon équitable entre les bivalves (38% du peuplement en moyenne), les arthropodes (25% du peuplement en moyenne) et les gastéropodes (22% du peuplement en moyenne). Les poissons ne représentent que 6% du peuplement en moyenne. Au printemps le peuplement se caractérise par un peuplement de bivalves dominant (44% du peuplement) et de façon moindre par les poissons (17% du peuplement) et les gastéropodes (16% du peuplement). En automne, le peuplement se caractérise par une prédominance des bivalves (77% du peuplement) suivi par les gastéropodes (19% du peuplement). Aucune plongée embarquée n'a pu être réalisée en 2021.

Entre 2019 et 2021, le contexte sanitaire n'a pas permis de réaliser l'ensemble des suivis aux dates prévues initialement. Les plongées embarquées ont le plus souvent été annulées (8 plongées en 2019 contre seulement 1 plongée en 2020 et aucune plongée en 2021) rendant les interprétations délicates, particulièrement pour les plongées rattrapages d'une année sur l'autre. Globalement, le peuplement est dominé par les bivalves, les gastéropodes et les arthropodes ne laissant que peu de place aux poissons, cnidaires et éponges. Les polychètes semblent davantage représentés en automne par rapport au printemps.



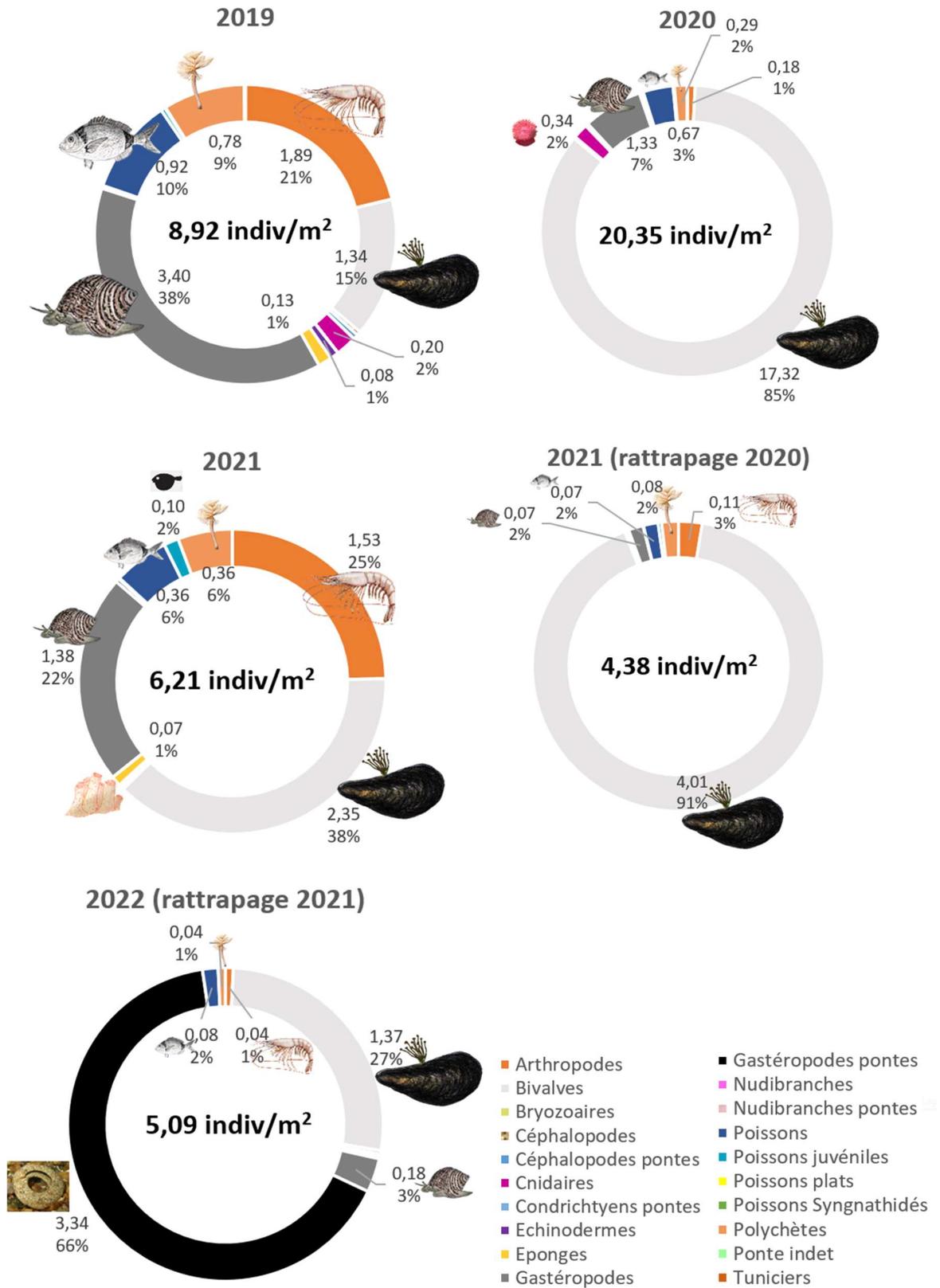


Figure 48 : Abondance de la faune associée entre 2019 et 2021

3.3 Comparaison des suivis participatifs/suivis standardisés sur les communautés de syngnathidés

La difficulté de la comparaison du suivi participatif par rapport au suivi standardisé nécessite de trouver une unité de mesure commune. En effet, le trajet du plongeur est aléatoire pour le suivi participatif alors qu'il est matérialisé par un ruban gradué dans le cas du suivi scientifique. La surface échantillonnée dans le cadre du suivi participatif est donc une inconnue. L'unité de mesure commune est donc le temps d'immersion qui est noté et bancarisé dans les deux cas.

Aussi, en ramenant les suivis par heure d'immersion et en pourcentage, il est possible de faire une première comparaison des 2 suivis pour chacune des années (Figure 49) :

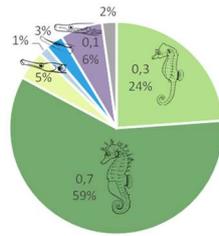
- **En 2019**, les hippocampes représentent 83% de la population de syngnathidés, dans le cadre du suivi participatif et 90% dans le cadre du suivi standardisé. Les syngnathes représentent ainsi 17% à 10% de la population de syngnathidés selon le suivi considéré (participatif ou standardisé respectivement). Les proportions restent ici respectées avec des résultats similaires. Les abondances sont en revanche bien différentes avec un facteur 27 entre le suivi participatif et le suivi standardisé.
- **En 2020**, les hippocampes représentent 88% de la population de syngnathidés, dans le cadre du suivi participatif et 91% dans le cadre du suivi standardisé. Les syngnathes représentent ainsi 12% à 9% de la population de syngnathidés selon le suivi considéré. Les proportions restent, comme en 2019 respectées. Les abondances sont également bien différentes avec un facteur 30 entre le suivi participatif et le suivi standardisé.
- **En 2021**, les hippocampes représentent 87% de la population de syngnathidés, dans le cadre du suivi participatif et 100% dans le cadre du suivi standardisé. Les syngnathes représentent ainsi 13% à 0% de la population de syngnathidés selon le suivi considéré. Les proportions restent, comme en 2018 et 2019 respectées. L'écart entre les abondances est plus faible qu'en 2019 et 2020 malgré un facteur compris entre 4 et 5 entre les 2 suivis.

Quelle soit la méthode considérée, la population présente les mêmes caractéristiques avec une part d'hippocampes (en particulier d'hippocampes mouchetés majoritaires) ce qui permet de considérer la méthode participative comme tout aussi pertinente que la méthode standard. Les abondances restent néanmoins bien différentes en lien avec le parcours des plongeurs aléatoires pour le suivi participatif et matérialisé pour le suivi scientifique qui ne représente pas la même surface échantillonnée.

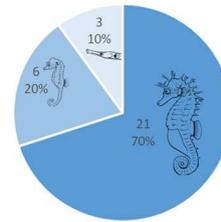
Ces deux méthodes étant complémentaires, il pourrait être envisagé pour le prochain cycle 2022-2024 un suivi participatif pouvant être contraint par un parcours orienté (matérialisé par un ruban gradué durant une vingtaine de minutes) puis un parcours libre sur la seconde partie de la plongée. Attribuer pour chacun des individus comptabilisés une surface échantillonnée permettrait de rendre le suivi standard quel que soit l'utilisateur (bénévole ou suivi scientifique).

OPBM – L'OBSERVATOIRE PARTICIPATIF DE LA BIODIVERSITE MARINE
 Bilan et rapport scientifique 2019 - 2021

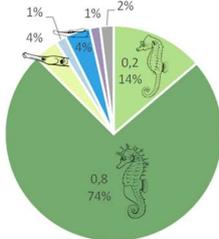
Suivi participatif 2019 (indiv/h et %)



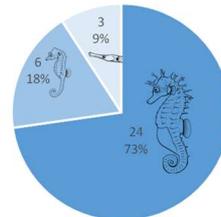
Abondance des Syngnathidés en 2019 (indiv/h et %)



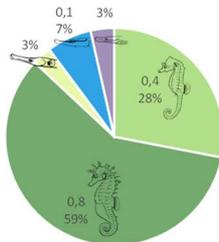
Suivi participatif 2020 (indiv/h et %)



Abondance des Syngnathidés en 2020 (%)



Suivi participatif 2021 (indiv/h et %)



Abondance des Syngnathidés en 2021 (%)

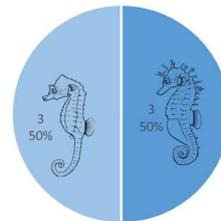


Figure 49 : abondance comparée des syngnathidés selon les résultats du suivi participatif et du protocole standard entre 2019 et 2021

3.4 Pressions exercées par les activités sur le substrat et les biocénoses

3.4.1 Pressions exercées par les ouvrages de type mouillages sur les fonds

Différents types d'ouvrages ont été retrouvés sur les fonds liés aux nombreux mouillages présents sur le bassin d'Arcachon, en dehors de la saison hivernale (avril à octobre) :

- Les ancrés
- Les corps morts
- Les enrochements, construction et épis

3.4.1.1 Les ancrés

En 2019, les ancrés ont été observés sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 27% et 23% des observations respectivement.

En 2020, 4 sites présentent les plus fortes observations : « Hortense » (24% des observations), « Grand Piquey » (15% des observations), « La vigne » et « Blockaus les sablonnes » (12% des observations sur chacun des 2 sites).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Saint-Yves » (29% des observations), « Grand Piquey » (18% des observations), « Pirailan » (14% des observations) et « Herbe » (11% des observations).

3.4.1.2 Les corps morts

En 2019, les corps morts ont été observés sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 40% et 16% des observations respectivement.

En 2020, 4 sites présentent les plus fortes observations : « Hortense » (21% des observations), « Grand Piquey » et « La vigne » (13% des observations pour chacun des 2 sites) et « Blockaus les sablonnes » (11% des observations).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Saint-Yves » et « Herbe » (17% des observations pour chacun des 2 sites), puis « Américains » et « Villa Algérienne » (15% des observations pour chacun des 2 sites).

3.4.1.3 Les enrochements, construction et épis

En 2019, les enrochements ont été observés sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 22% et 23% des observations respectivement. Le site « Américains » est moins représenté mais présente tout de même 10% des observations.

En 2020, 4 sites présentent les plus fortes observations : « Hortense » (24% des observations), « Grand Piquey » (15% des observations), « Blockaus les sablonnes » et « La vigne » (12% des observations pour chacun des 2 sites).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Saint-Yves » (28% des observations), « Grand Piquey » et « Pirailan » (17% des observations pour chacun des 2 sites) et « La vigne » (14% des observations).

En 2019, les 2 principaux sites visités « Herbe » et « La vigne » présentent des fortes occurrences en corps morts, ancrs et enrochements (avec 56%, 50% et 45% des observations respectivement) liés à l'activité de mouillages.

En 2020, le site « Hortense » présente le plus d'observations avec 21% d'occurrence de corps morts, 24% d'occurrence pour les ancrs et pour les enrochements.

En 2021, le site « Saint-Yves » présente le plus d'occurrence d'ouvrages liés aux mouillages (17% à 29% des observations selon le type d'ouvrage), suivi par « Grand Piquey » puis « Pirailan ».

Ces observations permettent d'effectuer un suivi sentinelle qui vient en complément des études réalisées par le PNMBA sur les usages liés aux corps morts et leur impact sur le ragage des fonds meubles.

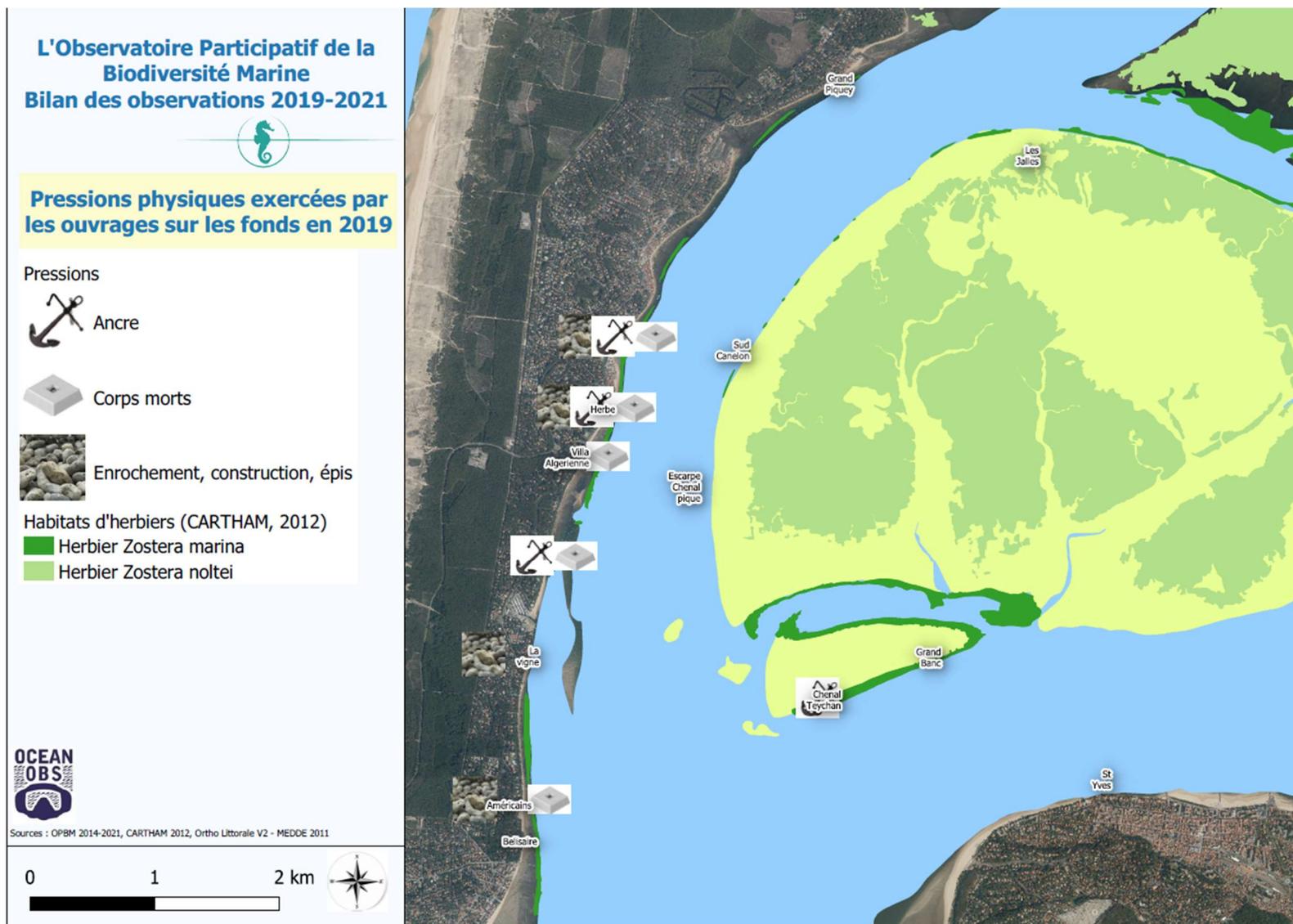


Figure 50 : Pressions physiques exercées par les ouvrages sur les fonds en 2019

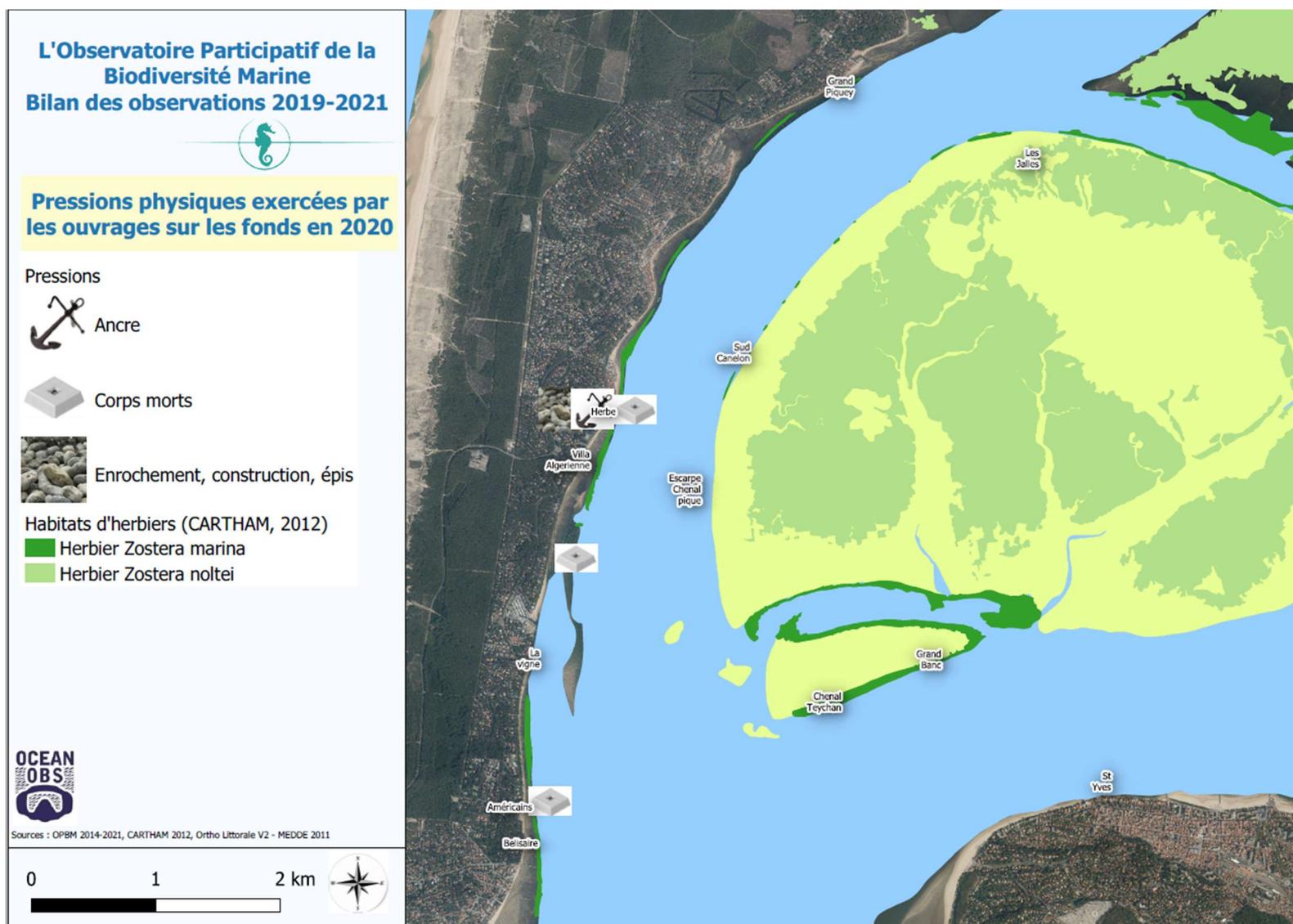


Figure 51 : Pressions physiques exercées par les ouvrages sur les fonds en 2020

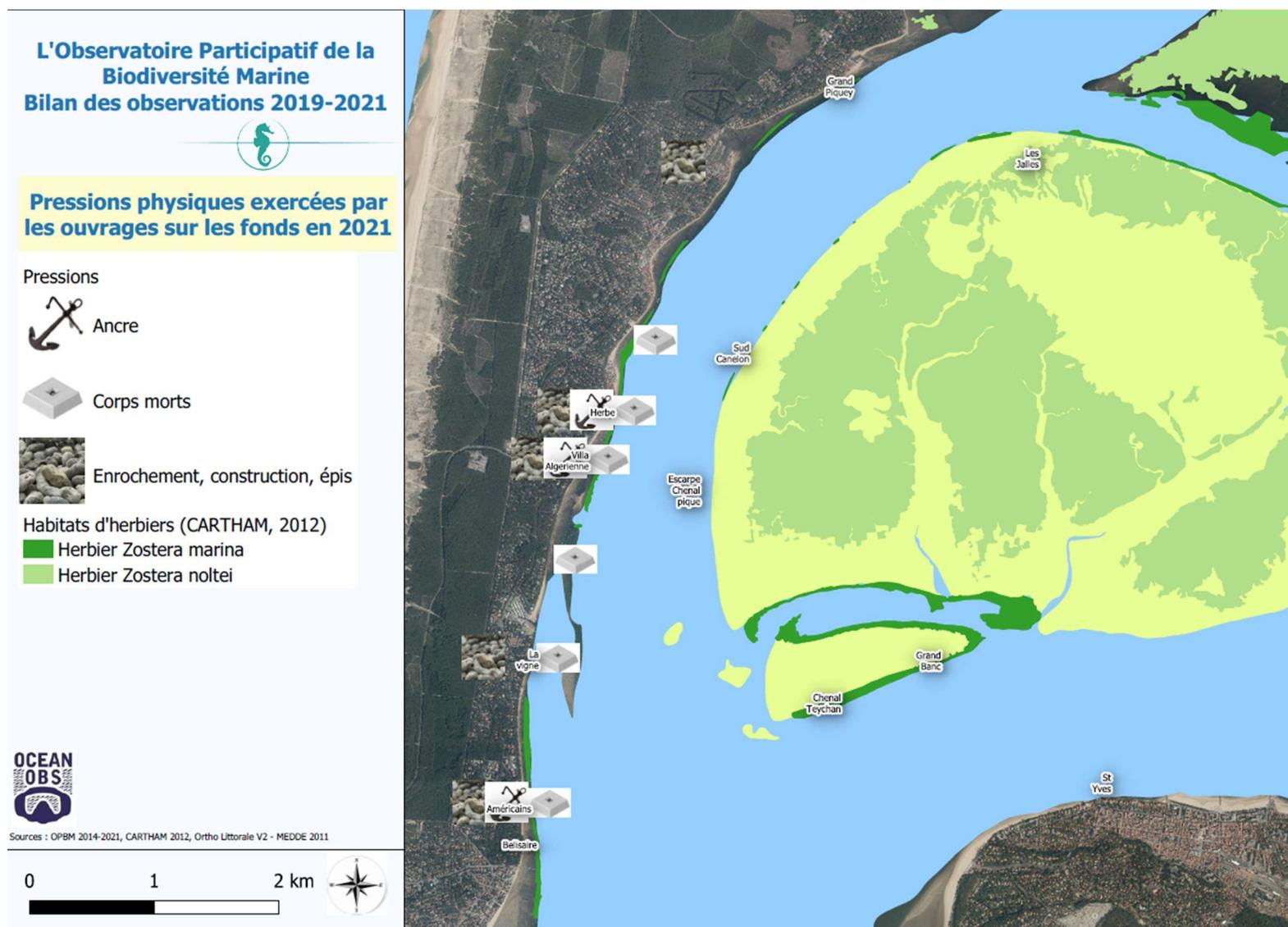


Figure 52 : Pressions physiques exercées par les ouvrages sur les fonds en 2021

3.4.2 Pressions exercées par les engins de pêche sur les fonds

2 types d'engins de pêche ont été identifiés :

- Les casiers.
- Les filets.

3.4.3 Les casiers

En 2019, les casiers ont été observés sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 34% et 22% des observations respectivement.

En 2020, 4 sites présentent les plus fortes observations : « Hortense » (24% des observations), « Grand Piquey » et « La vigne » (15% des observations pour chacun des 2 sites), et « Blockaus les sablonnes » (12% des observations).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Saint-Yves » (28% des observations), « Grand Piquey » et « La vigne » (17% des observations pour chacun des 2 sites) et « Pirailan » (14% des observations).

3.4.4 Les filets

En 2019, les filets ont été observés sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 18% et 24% des observations respectivement. 2 autres sites présentent des occurrences plus faibles mais néanmoins significatives avec 10% des observations pour « Grand Piquey » comme pour « Hortense ».

En 2020, 4 sites présentent les plus fortes observations : « Hortense » (22% des observations), « Grand Piquey » (14% des observations), « Blockaus les sablonnes » et « La vigne » (11% des observations pour chacun des 2 sites).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Saint-Yves » (29% des observations), « Grand Piquey » (18% des observations), « Pirailan » (14% des observations) et « Herbe » (11% des observations).

En 2019, les filets sont bien retrouvés sur les 2 sites les plus plongés (« Herbe » et « La vigne »). Les casiers sont présents sur 4 sites avec une occurrence forte à moyenne (« Herbe », « La vigne », « Grand Piquey » et « Hortense »).

En 2020, c'est le site « Hortense » qui présente le plus d'occurrence (pour les casiers comme pour les filets).

En 2021, c'est le site Saint-Yves qui présente le plus d'engins de pêche.

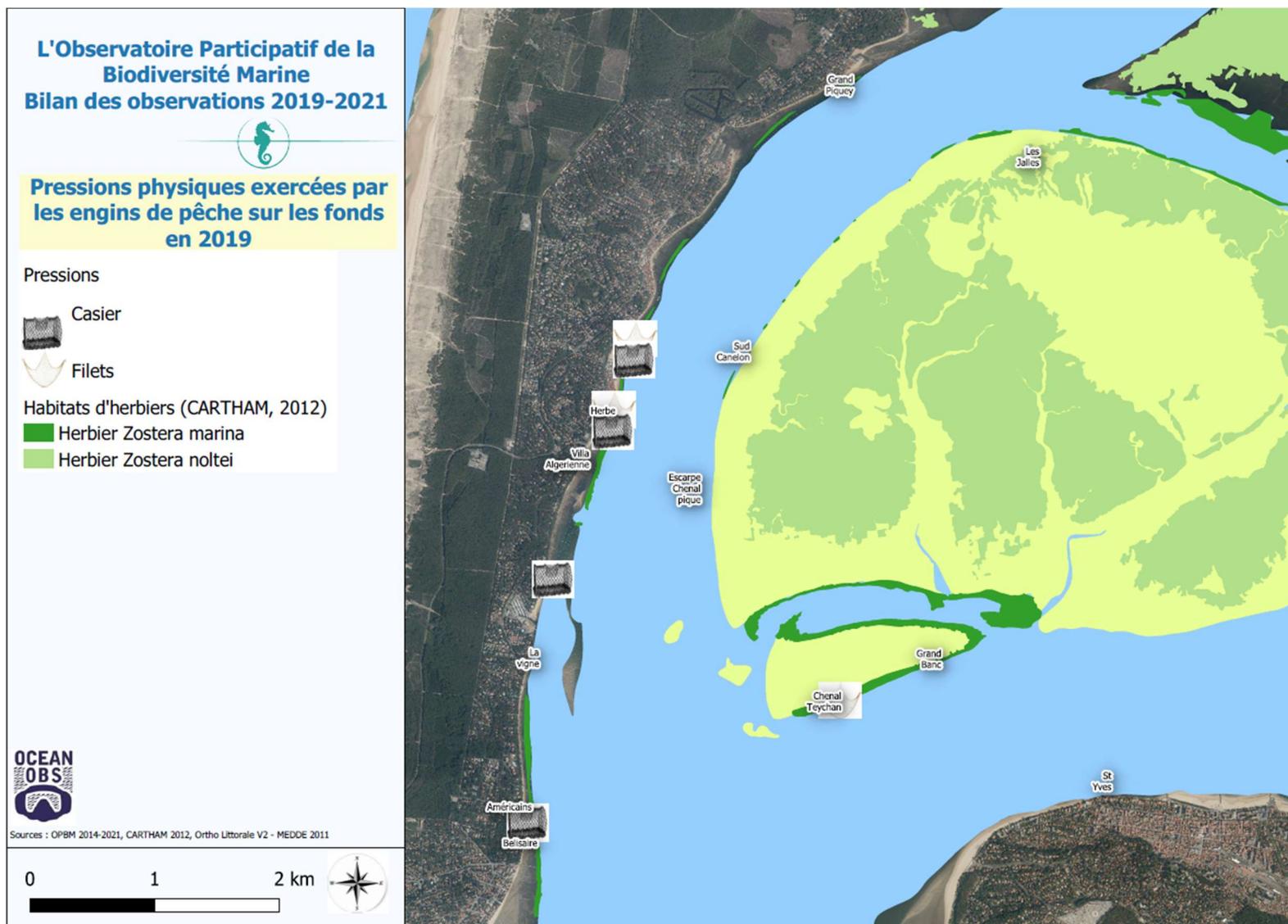


Figure 53 : Pressions physiques exercées par les engins de pêche sur les fonds en 2019

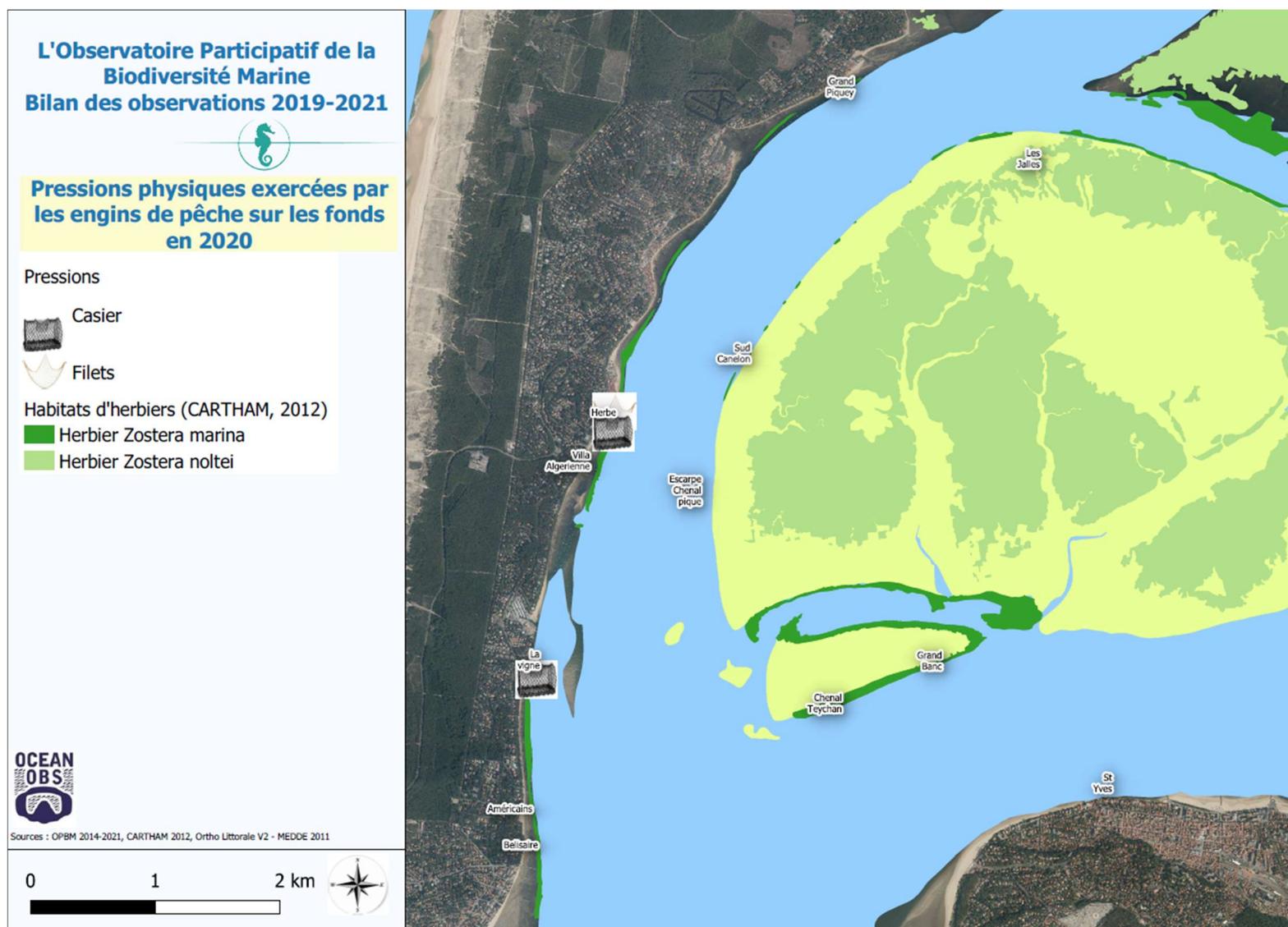


Figure 54 : Pressions physiques exercées par les engins de pêche sur les fonds en 2020

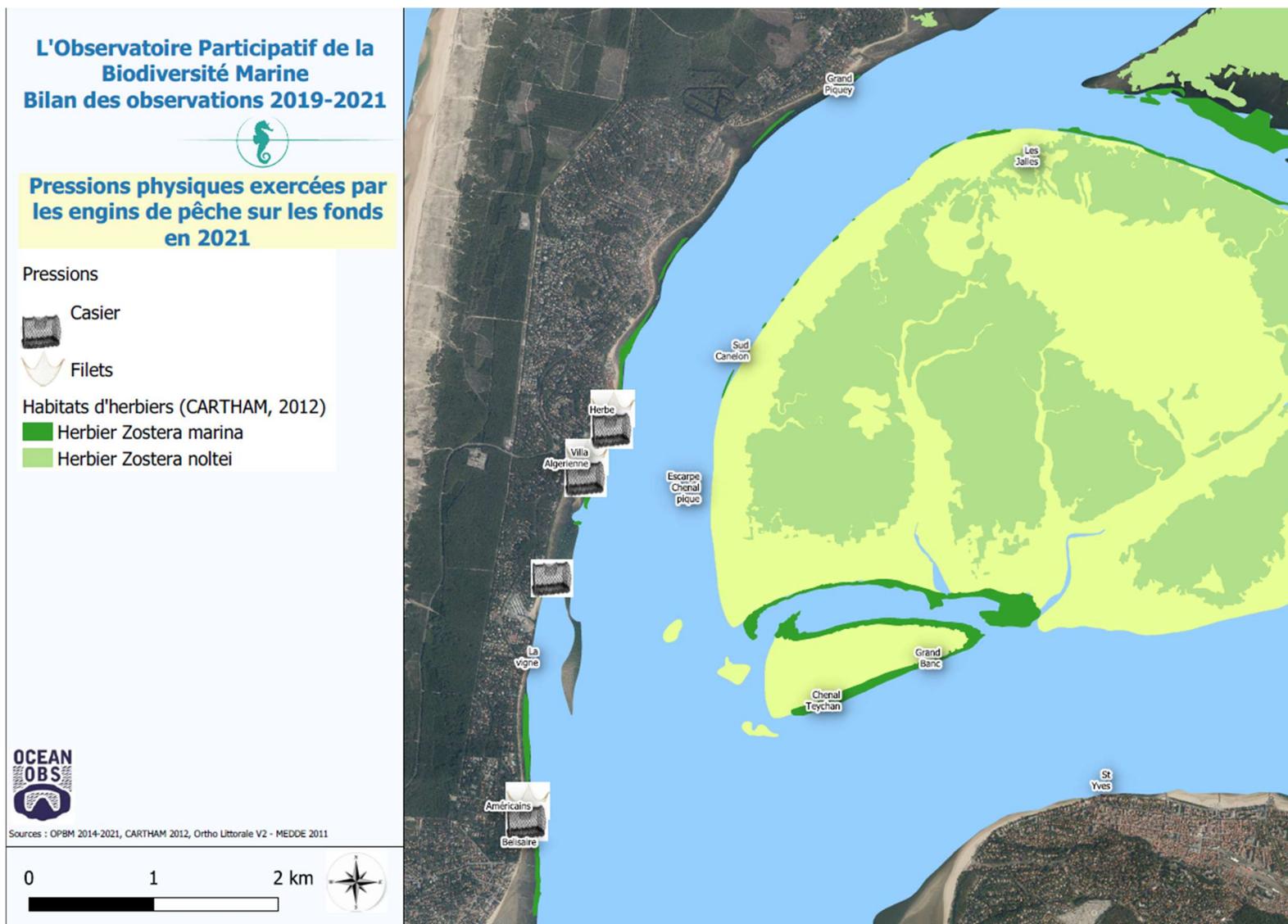


Figure 55 : Pressions physiques exercées par les engins de pêche sur les fonds en 2021

3.4.5 Macrodéchets observés, usages et pressions physico-chimiques associées

Les macrodéchets constituent des indicateurs importants des activités humaines et du travail de sensibilisation qui reste encore à faire.

En 2019, les corps morts ont été observés sur les 2 principaux sites d'observations à savoir « Herbe » et « La vigne » avec 35% et 18% des observations respectivement. Le site « Américains » est moins représenté mais présente tout de même 10% des observations.

En 2020, 3 sites présentent les plus fortes observations : « Hortense » (19% des observations), « Grand Piquey » et « La vigne » (14% des observations pour chacun des 2 sites).

En 2021, 4 des 8 sites représentent de fortes observations avec « Herbe » (18% des observations), « La vigne » (16% des observations), « Américains » et « Saint-Yves » (14% des observations pour chacun 2 des sites).

En 2019, les macrodéchets sont retrouvés sur les 2 sites les plus fréquentés en plongée (« Herbe » et « La vigne »).

En 2020, le site « Herbe » ne présente que peu d'occurrence. « Hortense », « Grand Piquey » et « La vigne » sont les sites les plus touchés par les macrodéchets avec 14% à 19% des observations pour chacun des sites.

En 2021, le site « Herbe » présente de nouveaux de fortes occurrences de macrodéchets (18% des observations), tout comme les 3 autres sites « La vigne » (16% des observations), « Américains » et « Villa Algérienne » (14% des observations pour chacun des 2 sites).

L'absence de typologie des macrodéchets ne permet pas de définir l'usage associé. Préciser le type de macrodéchets par grande catégorie (Carton, métal, plastique, bois) permettrait de pouvoir évaluer les pressions physico-chimiques des macrodéchets et leurs usages afin de mieux sensibiliser les principaux usagers de chacun des sites.



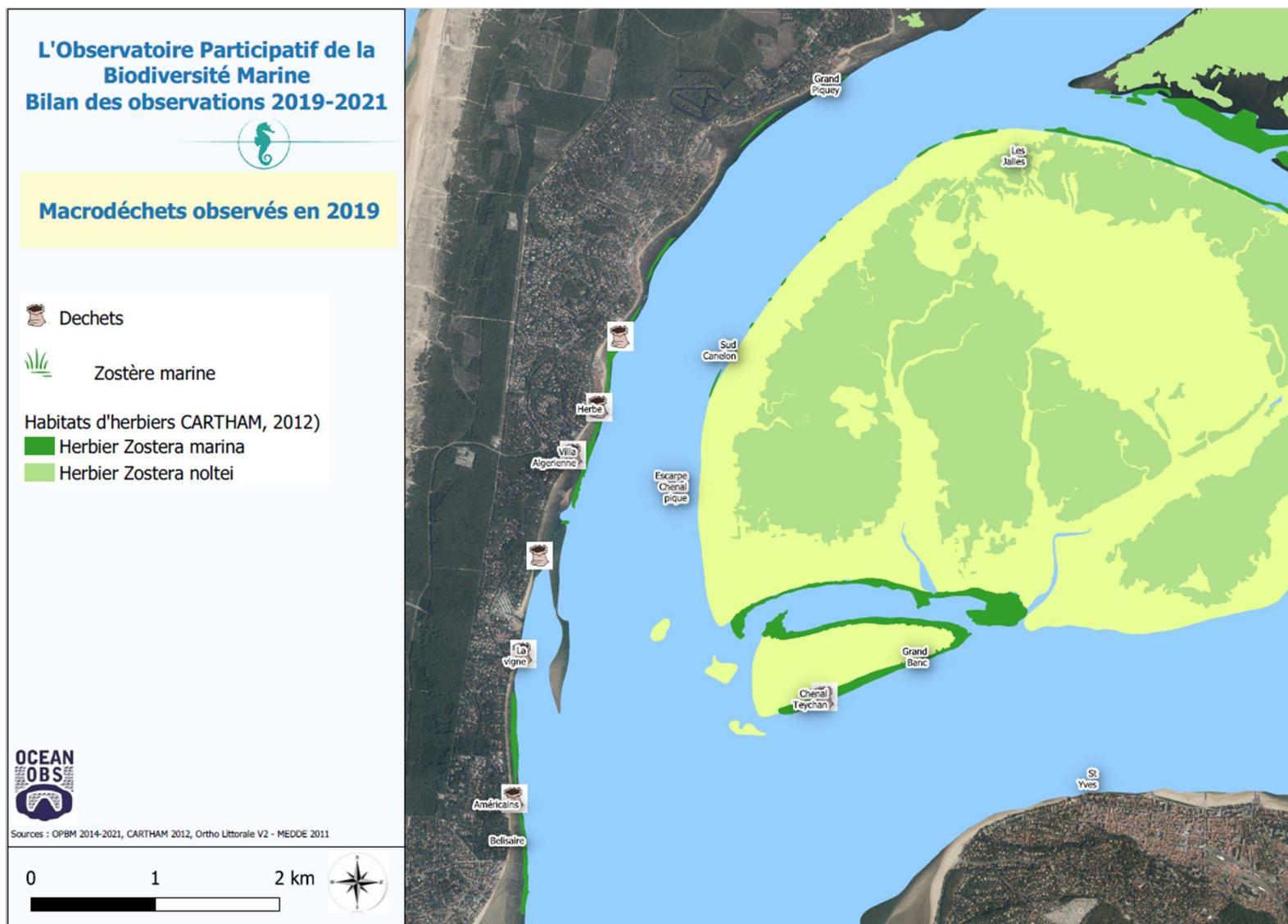


Figure 56 : Macrodéchets observés en 2019

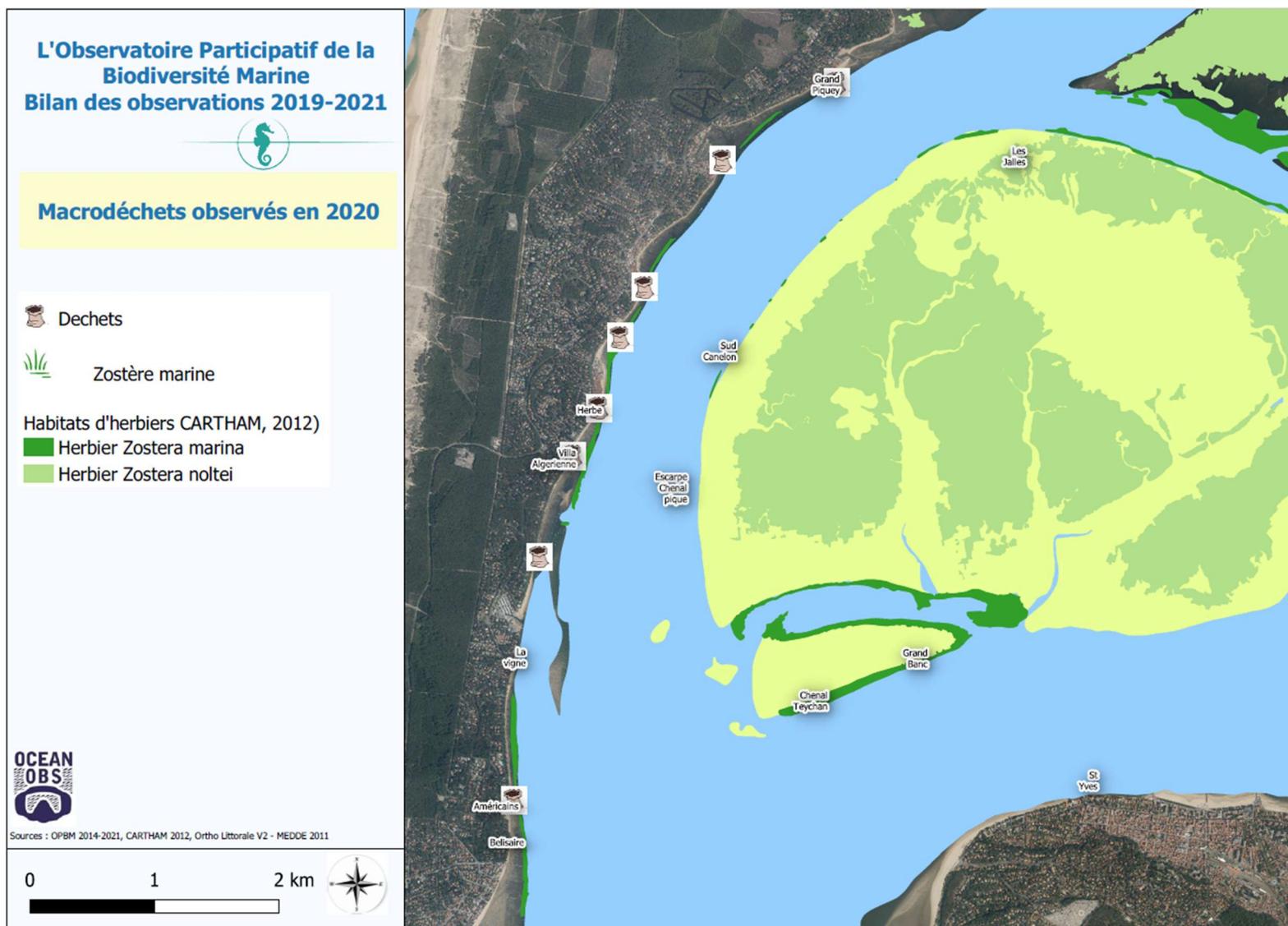
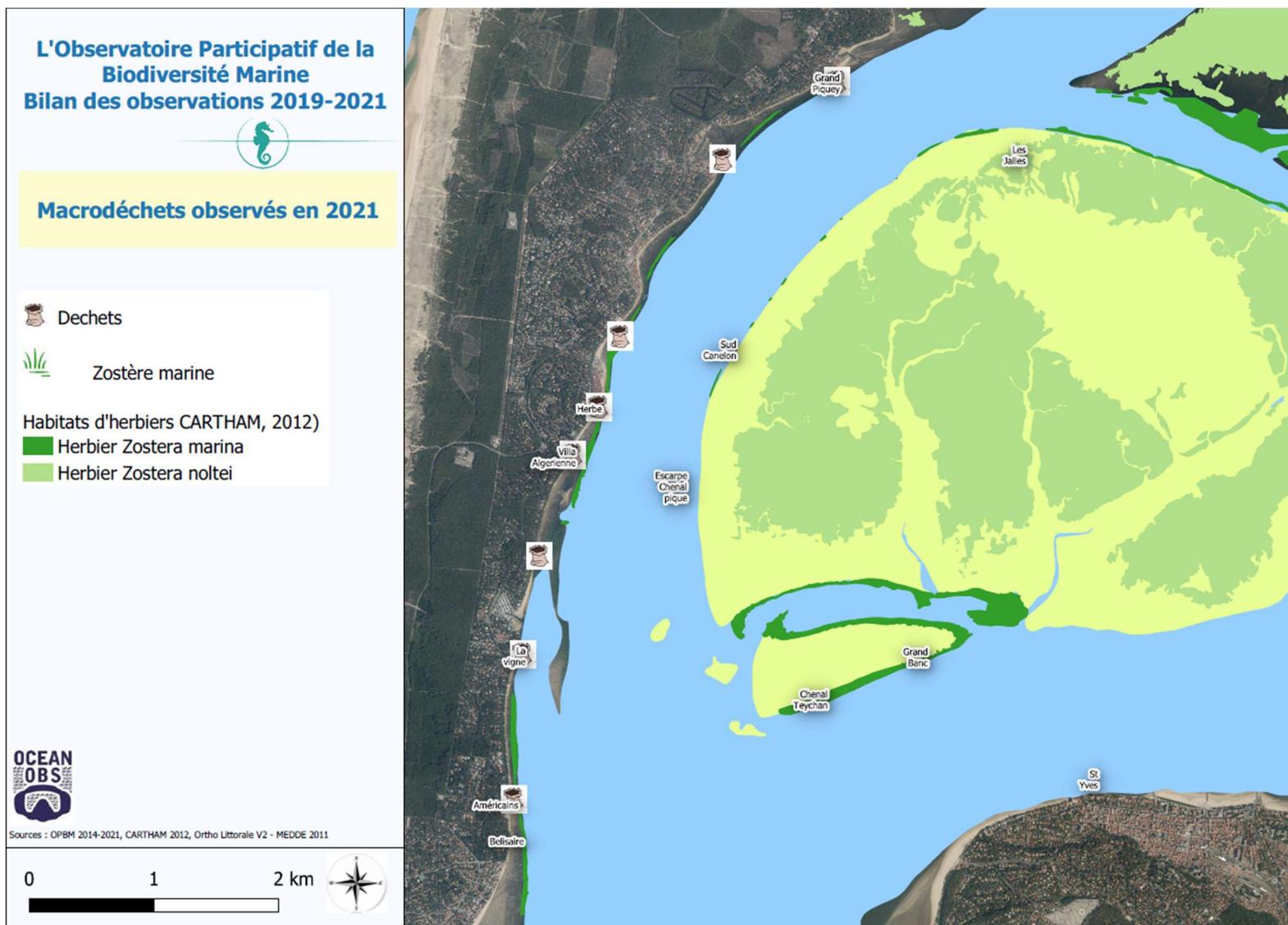


Figure 57 : Macrodéchets observés en 2020



4 Conclusion

L'analyse des résultats de l'OPBM sur 2019-2021 a pu montrer un effort de participation des sentinelles de la mer malgré le contexte sanitaire lié à la crise de Covid-19. Les participations sont donc moins abondantes que les cycles précédents 2017-2018 et 2014-2016 mais le travail d'animation réalisé par Ocean'Obs permet une meilleure standardisation des protocoles et une plus grande complétude des fiches. Ces résultats sont pour le moins encourageants car il est essentiel pour un programme de science participative de maintenir un réseau d'observateurs stable, motivé et formé.

Grâce aux données récoltées par les plongeurs acteurs du réseau, au cours de ces 3 années, il est désormais possible d'avoir :

- une base de données standardisée des plongées réalisées et des informations d'ordre sédimentaire, biologique, des usages et des pressions associées pouvant impacter l'habitat de type herbier de zostère marine comme les syngnathidés très inféodés à l'herbier ;
- des informations sur la composition des communautés de syngnathidés du Bassin d'Arcachon en différentes saisons et sur des sites de plongée de plus en plus diversifiés ;
- une idée de l'abondance relative des différentes espèces de syngnathidés sur ces différents points ;
- une évaluation du type de substrats rencontré et de son évolution au cours du temps ;
- une estimation de l'état de santé de l'herbier de zostère marine ;
- une estimation de l'affinité de chacun des principaux phylums avec l'herbier de zostère marine ;
- une étude comparative suivi participatif et suivi standard permettant de montrer la pertinence des suivis participatifs par un effort de standardisation et un nombre d'heures qui ne pourraient être réalisés par un suivi scientifique pérenne classique.
- une estimation des pressions physiques et physico-chimiques pouvant impacter l'herbier de zostère marine du fait des usages (notamment l'activité de mouillages et les engins de pêche) ;
- Une évaluation globale des macrodéchets qui reste à approfondir au sein d'un protocole plus robuste ;
- une cartographie SIG des inventaires réalisés reproductibles pour chacun des cycles.

Pour certaines espèces de syngnathidés, le nombre de données est encore trop faible pour approfondir certaines analyses portant notamment sur la répartition des espèces et les estimations d'abondance. L'effort sur ces espèces doit se maintenir, voire s'améliorer, par une pérennisation de l'animation du réseau.

5 Perspectives

5.1 Les outils de reconnaissance

Des fiches immergeables développés par Ocean'Obs permettent aujourd'hui à tous les plongeurs de pouvoir être acteur de l'OPBM en faisant revivre leurs plongées à travers la saisie des fiches.

2 améliorations peuvent être proposées afin de disposer de données semi-quantitatives :

- **Faune associée** : abondance semi-quantitative associée à l'herbier de Zostère marine (Absent, Observé 1 fois, 2 à 5, > 10).
- **Macrodéchets** : abondance semi-quantitative et la typologie des macrodéchets :
 - Absent, Observé 1 fois, 2 à 5, > 10
 - Type : Bois, Carton, Plastique, Métal, Verre, Autres
 - Activité associée.

5.2 Un protocole standardisé pour tous

Un protocole standardisé est déjà proposé par Ocean'Obs. Néanmoins, une grande disparité dans les temps de plongée et dans le parcours réalisé peuvent influencer grandement sur la qualité des résultats en plus des conditions environnementales aléatoires d'un site à l'autre et d'une journée à l'autre. Un minimum de 20 minutes peut être proposé afin de garantir une comparaison des résultats d'un site à l'autre et un parcours imposé permettant de traduire l'ensemble des résultats sur une même surface de 250 m² (50m de longueur par 5 mètres de largeur).

L'installation de la station en amont du suivi par les plongeurs scientifiques d'Ocean'Obs pourrait permettre de garantir un parcours standardisé pour les plongées réalisées avec le public comme pour les plongées scientifiques. Ainsi, la méthodologie serait parfaitement reproductible sur chacun des sites avec un parcours guidé par le transect au même titre que les sentiers sous-marins.

En Méditerranée, en particulier au Grau du Roi, les sciences participatives sont coordonnées par le SeaQuarium et l'Institut Marin. Le public est invité à réaliser des transects de 5 minutes perpendiculaires à la côte pour effectuer un comptage exhaustif des syngnathidés, laissant ensuite place à la plongée loisir.

Dans le monde, l'association Reef-Check réalise des suivis standardisés internationaux sous la forme de sciences participatives. Le protocole consiste à réaliser 3 transects de 20m (soit une superficie couverte de 300m²).

Cette standardisation devra faire l'objet d'une validation par les scientifiques (universités, commission biologie environnement subaquatique, Museum Histoire Naturel) afin de définir la longueur de transect à retenir et constituer un exemple pour les autres parcs naturels marins sur le plan national.

5.3 Favoriser les journées à thèmes en couplant suivis participatifs et suivis scientifiques

La partie Est du Bassin d'Arcachon est soumise à de fortes turbidités naturelles rendant les sites de plongée peu propices à l'observation. Néanmoins, afin d'avoir une bonne estimation de la diversité des syngnathidés dans le bassin d'Arcachon mais aussi de l'état de santé des herbiers de Zostère marine comme de Zostère naine, un couplage sciences participatives/suivis scientifiques est proposé.

Ce couplage pourrait permettre de favoriser la plongée loisir aux structures de plongée et de réaliser les mêmes suivis par des scientifiques sur la zone Est, plus turbide du bassin d'Arcachon.

5.4 Proposition d'indices de diversité vers la mise en place d'un indicateur syngnathidés

5.4.1 Abondance des syngnathidés

En biologie, quel que soit le compartiment considéré, les abondances sont systématiquement calculées par unité de volume (phytoplancton, zooplancton, poissons) ou par unité de surface (macrofaune benthique de substrat meuble).

Compte-tenu des protocoles appliqués par Océan'Obs depuis 2020, la surface échantillonnée est de 250 m² (1 transect de 50m, 2,5m de prospection de part et d'autre du transect). Afin de comparer les stations entre-elles, il est ainsi possible de déterminer l'abondance en rapportant le nombre d'individus par mètres carré :

$$\text{Abondance des syngnathidés / m}^2 = \text{Abondance des syngnathidés / S}$$

Avec S : surface échantillonnée en m².

5.4.2 Diversité des syngnathidés

La diversité est le nombre d'espèces observé. Ramené à une unité de surface, cette diversité devient un standard et comparable d'une station à une autre et d'une localité à une autre :

$$\text{Diversité des syngnathidés / m}^2 = \text{Diversité des syngnathidés / S}$$

Avec S : surface échantillonnée en m².

5.4.3 Réflexion vers la mise en place d'un indicateur

Un groupe de travail doit être mis en place avec l'Ifremer, l'UMR EPOC, le PNMBA, Ocean'Obs et les bureaux d'études afin de rassembler tous les benthologues et de mettre en place une grille de qualité pertinente par rapport aux 2 indices précédents abondance et Diversité.

Une moyenne des deux indices pourrait ensuite permettre de définir l'indicateur syngnathidés selon une grille qualité similaire à celle utilisée dans la cadre de la DCE, en définissant 5 états :

- Très bon Etat
- Bon Etat
- Etat moyen
- Etat médiocre
- Etat mauvais.



6 Références bibliographiques

Rapports et publications

Denis Y. et Berenger L. 2020. Suivi environnemental d'un projet de développement et d'expérimentation de mouillages innovants pour la Bassin d'Arcachon. Suivi de la dynamique écologique des sites d'expérimentation et des dispositifs expérimentaux. Rapport d'étape n°3, 49 p. + annexe, pour le compte de l'AFB et du PNMBA.

Heurtaux C., Louisy P. & Huet S., 2014. Hippo-BASSIN : bilan et rapport scientifique 2013. Association Peau-Bleue - Océan'Obs / OPBM, 37 p.

Chadoeuf, J., Huet, S., Louisy, P., Monestiez, P. 2013. HippoBassin : Analyse des données 2012 et 2013. ClsStats, 11p.

Filippi-codaccioni, O. & Heurtaux,C. 2018. OPBM : bilan et rapport scientifique 2017-2018. Ocean'Obs / OPBM, 60 p.

Filippi-codaccioni, O. & Heurtaux,C. 2016. OPBM : bilan et rapport scientifique 2014-2016. Ocean'Obs / OPBM, 88 p.

Grima D. 2011. Etat des connaissances et ressources d'informations sur les hippocampes du Bassin d'Arcachon. Extrait du rapport remis à la mission pour le parc marin du bassin d'Arcachon et son ouvert, 20 p.

Grima D. & Louisy P. 2012. Hippo-BASSIN : bilan et résultats scientifiques 2012. Programme RHIZOMA, Association Peau-Bleue, 60 p.

Grima D. & Louisy. 2012. Journée « drôle d'Hippo » du 16 juin 2012 : bilan et résultats. Programme RHIZOMA, Association Peau-Bleue, 28 p.

Heurtaux C., Louisy P. & Huet S., 2014. Hippo-BASSIN : bilan et rapport scientifique 2013. Association Peau-Bleue - Océan'Obs / OPBM, 37 p.

Louisy P. 2011. Hippo-ATLAS – Bilan scientifique 2005-2010. Programme Hippo- ATLAS / EnQuête d'Hippocampes, Association Peau-Bleue, 66 p.

Sites internet

Site internet Ocean'Obs

<http://www.oceanobs.fr/S-informer>

Ocean'Obs dans l'émission « Parlons Nature » sur RIG le 18 mai 2015 :
<https://www.youtube.com/watch?v=gQV9ckfn7qQ>

Ocean'Obs Chronique « Planète Bleue » sur France Bleu Gironde les 25 et 26 octobre 2014

<https://www.youtube.com/watch?v=YLcHJEvKbKk>

Bilan 2014 de l'Observatoire Participatif de la Biodiversité Marine (Bassin d'Arcachon)

<https://www.youtube.com/watch?v=WyFMvI2WMtU>

Carnet de plongée CROMIS de la Fédération Française d'Etudes et de Sports Sous-Marins :

<https://biologie.ffessm.fr/cromis>

Base pour l'inventaire des Observations Subaquatiques Bio'Obs : <https://bioobs.fr/>





ANNEXE



Annexe : Description scientifique et technique du Projet

Objectifs de l'opérateur

Ocean'Obs œuvre à une meilleure compréhension du milieu marin et littoral (de la façade Atlantique). Sa démarche scientifique s'appuie sur la production, l'analyse et la diffusion de connaissances scientifiques nouvelles. Ces missions sont réalisées par son équipe salariée et bénévole. Ocean'Obs associe les citoyens girondins à ses actions d'étude de l'environnement marin.

Ocean'Obs est une entreprise de l'ESS employeuse, composée de scientifiques et plongeurs sous-marins professionnels dont l'expertise est reconnue dans ce domaine. Elle s'appuie sur un réseau important de partenaires (scientifiques, techniques et financiers) sensibles à notre démarche scientifique originale.

En effet, Ocean'Obs fait appel, pour ces travaux, à des données scientifiques issues d'un processus participatif (sciences citoyennes), qu'elle couple avec des données scientifiques standards considérées comme « classiques » par la communauté scientifique. Cette approche innovante, mêlant scientifiques et sciences citoyennes, est unique. Celle-ci permet de fournir des indicateurs de suivis robustes, des espèces et habitats naturels suivis pour nos partenaires. Ces données environnementales sont indispensables aux gestionnaires d'Aires Marines Protégées, pour une gestion durable de l'environnement. Ce nouvel outil scientifique développé par Ocean'Obs s'intitule : Observatoire Participatif de la Biodiversité Marine (OPBM).

Contexte et objectifs poursuivis par Ocean'Obs :

- **Développer les Sciences Participatives (SP) dédiées au milieu marin :**
 - **Développement du programme participatif :** Observatoire Participatif de la Biodiversité Marine en pérennisant ses actions déjà en place en Aquitaine ciblant le périmètre des Aires Marines Protégées de la Région Nouvelle-Aquitaine.
 - **Les sciences participatives** pour que les sciences ne soient pas le privilège d'un groupe restreint de « sachant » et que les citoyens puissent s'emparer des problématiques environnementales de leur territoire.
 - **La science pour tous avec tous** dans le respect du cadre scientifique maîtrisable pour toute personne qui peut tirer satisfaction de ces expériences avec son environnement.
 - **Animation d'un Réseau d'Observateurs en Plongée (ROP)** de l'OPBM en Nouvelle-Aquitaine.
 - **Développement d'un réseau d'observation en mer** par l'ensemble des usagers de la mer à l'échelle de la façade Atlantique.
- **Réaliser des suivis sous-marins d'espèces et d'habitats à fort intérêt écologique (participatifs et professionnels) :**

Ocean'Obs recentre son action en fonction des problématiques soulevées par les conventions nationales et internationales (*OSPAR, Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin, Natura 2000, DCE, etc.*) pouvant permettre d'alimenter en connaissances les gestionnaires d'espaces naturels marins en particulier les AMP, les scientifiques, **collectivités littorales, associations de protection de l'environnement** et répondre aux besoins accrus de connaissance de l'environnement soumis à des changements brutaux et des pressions croissantes.

Dans le cadre du Parc naturel marin du Bassin d'Arcachon, Ocean'Obs recentre son action sur trois thématiques traitées avec les citoyens dans le cadre des sciences participatives et deux couplées avec les méthodes standard pour un renfort mutuel des indicateurs écologiques étudiés :

- **Syngnathidés** (suivis participatifs et protocoles standardisés*) ;
- **Reproduction de la seiche commune** (suivis participatifs) ;
- **Herbiers de zostère marine** (suivis participatifs – donneur d'alerte).

** interventions professionnelles ou équipe participative réduite encadrée par les plongeurs scientifiques professionnels d'Ocean'Obs*

- **Améliorer les connaissances en milieu marin** :

- Gestion et traitement de bases de données scientifiques.
- Analyse et rapportage scientifique.
- Mise en place de protocole d'échantillonnage pour répondre aux questions environnementales posées lors du traitement de l'analyse statistique.

- **Valoriser le patrimoine marin** :

- Conférences scientifiques : résultats OPBM.

Responsables Scientifiques pour le suivi des prestations

Chaque Partie du présent contrat a nommé un ou des interlocuteurs privilégiés présentés ci-dessous :

Partenaire	Nom et titre	Coordonnées (mail + téléphone)
Ocean'Obs	Christophe Heurtaux – Chargé de Projet en environnement marin – directeur d'Ocean'Obs	c.heurtaux@oceanobs.fr – 06 52 20 83 39

Parc naturel marin du Bassin d'Arcachon - OFB	Benoit Dumeau – Chargé de mission « Patrimoine naturel »	benoit.dumeau@ofb.fr - 06 81 29 49 61
---	--	---

Prestations attendues et conditions d'exécution

• **Phase 1 : Coordination de terrain et interface avec les plongeurs du projet OPBM**

○ Formation des plongeurs du Réseau d'Observateurs en Plongée (ROP) :

(Ocean'Obs apporte un soin particulier à ses formations, permettant d'assurer la qualité des observations participatives et favorisant l'implication des observateurs loisirs).

1. Formation d'une journée aux protocoles de l'OPBM organisée en avril avec le soutien de nos partenaires techniques locaux de la FFESSM ;
2. Formations courtes aux protocoles de l'OPBM en clubs, comités départementaux et régional de la FFESSM sur toute la Nouvelle-Aquitaine + Accompagnement de « plongées club » tout au long de l'année sur le Bassin d'Arcachon (plongées du bord) – en fonction de la demande dans la limite de 12 interventions par an ;
3. Mise à jour du protocole de l'OPBM pour répondre au mieux aux attentes scientifiques du programme ;
4. Création de nouveaux supports de formation en intégrant les évolutions du protocole ;
5. Création ou évolutions des supports de collecte des données standardisées sous l'eau.

⇒ Evolution – 2021 :

6. Mise à jour annuelle des supports de formation (formats : journée, 2h, formation plongée).

○ Animation du Réseau d'Observateurs en Plongée « sentinelles de la mer » :

7. Organisation de 2 journées exceptionnelles de recensement OPBM par an (printemps – automne) mobilisant l'ensemble du ROP sur une même journée le territoire du PNM BA ;

Ces journées couvrent un grand nombre de sites au cœur du PNM BA et permettent d'obtenir un état saisonnier des populations des 4 espèces de syngnathidés. Ces moments conviviaux sont un moteur important de mobilisation des plongeurs de la FFESSM.

8. Mailing 1 fois par mois maximum (entretien réseau, restitutions, bilan des opérations, presse, info scientifique, etc.) ;

9. Animation du site Internet (calendrier des plongées, formations, etc.), mise en ligne des rapports, kit d'observation OPBM, restitutions, bilan des opérations, presse, info scientifique, etc.) ;
 10. Evolution de l'interface de saisie en ligne et travail de webmestre sur l'interface pour répondre aux évolutions constante en 2020 – 2021, du protocole participatif OPBM ;
 11. Réimpression de plaquettes immergeables et mise à disposition de 80 exemplaires pour le ROP, dédiées à la collecte des observations en plongée ;
 12. Renfort du développement du ROP (à l'ensemble des départements de la Nouvelle-Aquitaine avec le soutien du CIALPC FFESSM, comme prévu par la convention établie avec Ocean'Obs).
- Développement de partenariats scientifiques, techniques et financiers :
1. 2020 : Modification statutaire d'Ocean'Obs pour la création d'un comité Scientifique et Technique pour l'OPBM : Les partenaires pourront s'il le souhaite intégrer le CST et participer à l'élaboration du programme, recherche de moyens, au suivis des actions, évaluation des résultats ;
 2. Transfert d'expériences aux partenaires ;
 3. Echanges de données avec les partenaires engagés ;
 4. Interopérabilité de la base de données (Vigie Mer et autres opérateurs)

• **Phase 2 : Travaux Sous-Marins complémentaires**

(Interventions professionnelles ou équipe participative réduite encadrée par les plongeurs scientifiques professionnels d'Ocean'Obs)

Ces actions permettent la collecte de données scientifiques protocolées, complémentaires aux données participatives transmises par le ROP.

L'équipe scientifique expérimentée en plongée professionnelle d'Ocean'Obs permet le développement et la mise en œuvre de protocoles d'échantillonnages standardisés quelle que soit la thématique, nécessitant une expertise scientifique forte. Ces données complémentaires normalisées couplées aux données issues des sciences participatives collectées par le ROP, permettent de se doter d'un outil très puissant d'analyse* pour :

- Le calage des estimations d'abondance relative issues du protocole participatif pour les quatre espèces principales de Syngnathidés présentes sur le territoire du PNM BA ;
- Pour éviter certains biais (préférences géographiques des plongeurs, périodes creuses hivernales, etc.) liés aux méthodes d'observations participatives ;

- Réalisation d'Atlas possible (ce résultat dépendra de la qualité de la couverture spatiale).
- 10. Evolution du protocole de « suivi standardisé professionnel des syngnathidés » complémentaire du protocole OPBM mis en place depuis 2012 ;
- 11. Modification des supports interne de formations ;
- 12. Formations scientifiques des plongeurs d'Ocean'Obs certifiés aux travaux sous-marins (Certificat d'Aptitude à l'Hyperbarie classe 1 et 2 mention B) permettant de répondre aux exigences d'un protocole scientifique standardisé, avec possibilité facultative de coupler un plongeur loisir à l'équipe professionnelle pour une montée en compétence de certains plongeurs sentinelles de la mer (ROP) devenus experts ;
- 13. Entretien et acquisition du matériel nécessaire pour le protocole de « suivi standardisé professionnel des syngnathidés » ;
- 14. Création/adaptation des supports de collecte des données standardisées ;
- 15. Test *in situ* des modifications du protocole de « suivi standardisé professionnel des syngnathidés » par l'équipe d'Ocean'Obs ;
- 16. Retour d'expérience du test *in situ* et modification du protocole le cas échéant.
- 17. Réalisation de sorties d'exploration depuis un bateau pour le protocole de « suivi standardisé professionnel des syngnathidés » sur des sites non ou peu explorés car non accessible par les plongeurs avec mise à l'eau du bord (2 sites environ et 1 plongée environ / saison) + fiche 1 fiche OPBM par site en couplage du protocole standard ;
- 18. Réalisation du protocole « suivi standardisé participatif des syngnathidés » sur environ 5 sites réguliers de l'OPBM (environ 2 fois / an / site).

⇒ Evolution – 2021

- 19. Test *in situ* du protocole DCE compatible de « suivi standardisé (densité et surfacique) professionnel des herbiers de zostère marine » par l'équipe d'Ocean'Obs (optionnel) ;

• **Phase 3 : Validation, traitement des données scientifiques, rapportage**

- 1. Modifications, évolution (newsletter intégrée) et gestion du site internet OPBM et du formulaire participatif de saisie en ligne des observations en plongée (suivant évolutions constantes) ;
- 2. Création régulières des accès sécurisés au formulaire de saisie pour les nouveaux observateurs du ROP ;
- 3. Filtrage et validation des fiches de recensement du ROP ;

4. Gestion de la BDD toute l'année ;
5. Extraction annuelle des données ROP ;
6. Traitement annuel des données ROP (tableur Excel) ;
7. Saisie des données standardisées syngnathidés + saisie manuelle de 50% des fiches OPBM ;
8. Traitement des données TSM (selon la fréquence identique à l'analyse des données OPBM) ;
9. Rapport d'activité annuel (contenu qui pourra être amené à évoluer en fonction des outils de suivis fournis par les partenaires, sinon seront basés sur la trame fixé par Ocean'Obs) ;
10. Rapport scientifique tous les 3 ans. (cahier des charges à préciser par le ou les partenaires, sinon basé sur les exigences d'Ocean'Obs) → Rapport d'analyse 2019 – 2020 sera réalisé sur l'exercice comptable 2021, par notre bureau d'étude partenaire. *NB : Prévoir 4000 euros en sus du budget OPBM en 2022 pour cette étude.*
11. + Rapport scientifique décennale. (cahier des charges à préciser par le ou les partenaires, sinon basé sur les exigences d'Ocean'Obs) → Rapport d'analyse incluant 2021 sur le pool de données OPBM 2012 – 2021 (10 ans) sera réalisé sur l'exercice comptable 2022, par notre bureau d'étude partenaire. *NB : Prévoir 4000 euros en sus du budget OPBM en 2022 pour cette étude.*

• **Phase 4 : Médiation scientifique et transfert auprès du ROP, Gd Public, scolaires, etc.**

1. Animation continue du site Internet www.oceanobs.fr : plateforme multimédia dédiée à la diffusion des résultats de l'OPBM auprès du ROP et Grand Public (articles de vulgarisation, téléchargements des rapports annuels, mise à disposition de ressources cartographiques, vidéo, photos, mise en place de newsletters, etc.) ;
2. Restitution des résultats de l'OPBM en présence du ROP, scientifiques partenaires et Grand Public tous les ans en avril ;

Evolution – 2021 :

3. Mise en ligne de fiche d'identification et d'information sur les herbiers de zostères du Bassin d'Arcachon (optionnelle).

JUSTIFICATION

- Répondre aux besoins de connaissances scientifiques sur la biodiversité marine :

Les sciences participatives au cœur du projet OPBM, couplées aux méthodes scientifiques protocolées complémentaires proposées par Ocean'Obs, offrent un outil scientifique capable de remplir plusieurs objectifs de gestion du PNM BA.

Sur le territoire du PNM BA, le programme OPBM permet l'apport de connaissances scientifiques nouvelles en milieu marin, utiles au plan de gestion de l'AMP. Il est également un vecteur fort de sensibilisation par l'implication directe des usagers sur ce territoire.

Trois objectifs pour l'acquisition de connaissances nouvelles :

Ocean'Obs est en mesure de fournir à ses partenaires :

- **des indicateurs de suivi robustes des populations pour les 4 principales espèces de syngnathidés** présentes dans le périmètre du PNM BA (*Hippocampus guttulatus*, *Hippocampus hippocampus*, *Syngnathus acus*, *Syngnathus typhle typhle*) et tendances évolutives à l'échelle de 10 ans pour les deux espèces d'hippocampes ;
 - ⇒ Suivi participatif, professionnel et encadré : comparaison des méthodes
- **des indicateurs de suivi de la reproduction la seiche *Sepia officinalis*** qui effectue une partie de son cycle de vie dans le bassin d'Arcachon (comptage des pontes lors des plongées, quantification du nombre de seiches adultes / juvéniles, permettant une cartographie et évolution du nombre de pontes, identification des zones préférées de ponte, etc.
- **un indicateur de qualité de l'herbier**, en s'attachant aussi à la fragmentation, l'érosion et les menaces / pressions qui pèsent sur l'herbier de *Zostera marina*. L'outil OPBM se révèle être un très bon « lanceur d'alerte » sur cette thématique.

Apports des Sciences Participatives au PNMB A :

1. Les Sciences Participatives (SP) représentent un vecteur de sensibilisation fort auprès de tous ceux (plongeurs FFESSM, citoyens, scolaires, acteurs locaux) qui souhaitent s'impliquer dans des actions en faveur de la biodiversité marine, se former à la plongée naturaliste ou simplement s'informer sur l'environnement ;
2. Les SP permettent aux usagers du Bassin d'Arcachon (plongeurs, apnéistes, pêcheurs, pêcheurs à pied) de s'impliquer concrètement dans un outil au service de la connaissance utile à la gestion du PNMB A. Cette implication directe est un facteur de sensibilisation important.

3. Les SP permettent la mise en valeur du patrimoine marin du PNMBA et la diffusion des connaissances acquises dans le cadre du programme de l'OPBM.

○ Des études ciblant des espèces et habitats remarquables :

• Les Syngnathidés :

Il existe potentiellement 9 espèces de syngnathidés dans le bassin d'Arcachon, parmi lesquelles deux espèces d'hippocampes : *Hippocampus hippocampus* et *Hippocampus guttulatus*. Un manque notable de données induit une connaissance incomplète de leur abondance, leur état de conservation, etc. De plus, les deux espèces d'Hippocampes considérées comme indicateur de la qualité du milieu, sont inscrites sur la liste rouge de l'IUCN (Union International pour la Conservation de la Nature) dans la catégorie « Data Deficient ». Elles ont été incluses dans la liste de la convention OSPAR des espèces et habitats menacés et/ou en déclin.

• La Seiche commune :

La seiche, *sepia officinalis* est un mollusque céphalopode de la famille des Sepiidés. Cette espèce exécute une partie de son cycle de vie dans le bassin d'Arcachon (reproduction, nurserie, mort). La gestation des pontes dure entre 1,5 et 3 mois. Les pontes sont facilement identifiables dans les herbiers de *Zostera marina*. La croissance des jeunes seiches est particulièrement rapide. De 10 mm par semaine environ. Les seiches nées début juin, atteignent 15 cm fin août, les plongeurs peuvent aisément observer cette évolution.

Cette espèce commercialisable est exploitée : la pêche s'effectue au moment de sa reproduction, les adultes au printemps et les juvéniles (casserons, appellation du bassin d'Arcachon) en fin d'été jusqu'à l'automne. L'hiver, elles s'éloignent des côtes pour y revenir au printemps lors de la reproduction. Les seiches vivent et meurent par cohortes (tous les individus de 2 ans meurent à la même période, avant la naissance de leurs petits). La nature commerciale en fait une espèce à suivre pour surveiller la bonne exécution de son cycle de vie dans le bassin d'Arcachon, afin d'assurer la pérennité de l'espèce et de l'activité de pêche associée.

• Les herbiers de zostères :

Deux espèces de zostères sont présentes dans le Bassin d'Arcachon : la Zostère marine (*Zostera marina*) et la Zostère naine (*Zostera noltei*).

Le rôle écologique des herbiers de zostères revêt des aspects très variés (concentration de la biodiversité, zone de reproduction, nurserie, nourricerie, favorise la clarification de l'eau, etc.), ce qui explique l'intérêt tout particulier porté à cet habitat. Les herbiers de Zostères sont

très sensibles aux changements brutaux de leur environnement (envasement, changements physico-chimiques, pressions liées aux activités de l'homme, etc.), pouvant expliquer leur régression au cœur du Bassin d'Arcachon.

Au niveau européen, cet habitat d'intérêt majeur est considéré comme habitat menacé par la convention OSPAR et « directive habitat » et classé comme habitat devant être considéré pour évaluer la qualité des masses d'eaux par la « Directive Cadre Eaux ».

- Conclusion :

En conséquence l'acquisition de connaissances la mise en œuvre de suivi et d'état de conservation, la mise en œuvre d'un programme de restauration (si nécessaire) doivent être engagées pour chacune des espèces et habitats suivis par l'OPBM.

Calendrier prévisionnel : documents attendus

	Dates prévisionnelles
Rapport intermédiaire 2020	Octobre 2020
Rapport annuel 2020	Avril 2021
Rapport intermédiaire 2021	Octobre 2021
Rapport annuel 2021	Avril 2022
Rapport scientifique 2019 – 2021 (à budgéter pour l'exercice 2022)	Mai 2022