NATURA 2000 EN MER

LOT 2 PERTUIS CHARENTAIS ET ESTUAIRE DE LA GIRONDE : INVENTAIRES BIOLOGIQUES ET ANALYSE ECOLOGIQUE DES HABITATS MARINS

Phase 2 : Rapport d'étude

La Rochelle, novembre 2012
Dossier 1-10007-R

SOMMAIRE

SOMMAIRE 1

LISTE DES FIGURES 1

1 - INTRODUCTION 6

1.1 - LES PARTENAIRES DE L'EQUIPE D'ETUDE 6

1.1.1.1 - CREOCEAN 6
1.1.1.2 - LIENSs 6
1.1.1.3 - GEO Transfert 7
1.1.1.4 - EPOC 7
1.1.1.5 - BIO-LITTORAL 7
1.1.1.6 - IMA 8
1.1.1.7 - IODDE – CPIE Marennes-Oléron 8
1.1.1.8 - Ré Nature Environnement 8

1.2 - DESCRIPTION DE L'EQUIPE D'ETUDE 9

1.3 - LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE DU PROJET DE PNM DES PERTUIS CHARENTAIS ET DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE 11

2 - METHODOLOGIE 13

2.1 - OBJECTIFS PRINCIPAUX 13

2.2 - CARACTERISATION DES HABITATS INFRALITTORAUX ET CIRCALITTORAUX DE LA ZONE D'ETUDE 14

2.2.1 - Reconnaissance acoustique des habitats sédimentaires 14
2.2.1.1 - Objectifs de l'acquisition 14
2.2.1.2 - Moyens mis en œuvre 15
2.2.1.3 - Protocole d'acquisition acoustique 16

2.2.2 - Definition de la nature biosédimentaire des fonds benthiques 20
2.2.2.1 - Objectifs de l'acquisition 20
2.2.2.2 - Moyens mis en œuvre 21
2.2.2.3 - Protocole d'échantillonnage 23

2.3 - CARACTERISATION DES HABITATS INTERTIDAUX DE LA ZONE D'ETUDE 28

2.3.1 - Objectifs de l'acquisition 28

2.3.2 - Moyens mis en œuvre 29
2.3.2.1 - Période et durée des campagnes terrain 29
2.3.2.2 - Moyens humains et techniques 29

2.3.3 - Protocole de vérité terrain et de télédétection 30
2.3.3.1 - Inventaire terrain 30
2.3.3.2 - Télédétection 32
2.4 - CARACTERISATION DE LA FREQUENTATION DE LA ZONE D'ETUDE PAR LES MAMMIFERES ET OISEAUX MARINS PRINCIPAUX 33
2.4.1 - Objectifs 33
2.4.2 - Exploitation des données 34
2.4.2.1 - Données analysées 34
2.4.2.2 - Traitement des données 35
2.5 - TRAITEMENT DE DONNEES STATISTIQUES EN HALIEUTIQUE 36
2.5.1 - Contexte 36
2.5.2 - Méthodologie 37
2.5.3 - Localisation des zones d'étude statistique et choix des rectangles statistiques pertinents par secteur 38
2.6 - METHODES APPLIQUEES A LA CARTOGRAPHIE DES HABITATS BENTHIQUES DE LA ZONE D'ETUDE 39
2.6.1 - Cartographie des habitats infra et circalittoraux 39
2.6.1.1 - Cartographie des habitats du large des Pertuis sur la base de la couverture acoustique 39
2.6.1.2 - Cartographie des habitats du large des Pertuis et du Panache de la Gironde 44
2.6.1.3 - Cartographie des Pertuis Charentais 45
2.6.1.4 - Cartographie de l'Estuaire de la Gironde 45
2.6.2 - Cartographie des habitats intertidaux 47
3 - RESULTATS DE L'INVENTAIRE 49
3.1 - CARTOGRAPHIE GENERALE DES HABITATS SELON LA TYPOLOGIE EUNIS 49
3.2 - INVENTAIRE DES HABITATS SUBTIDAUX DE LA ZONE D'ETUDE 56
3.2.1 - Présentation des habitats physiques du large 56
3.2.1.1 - Contexte géologique et sédimentaire de la partie large de la zone d'étude 56
3.2.1.2 - Description de la nature des fonds du large 57
3.2.2 - Liste synthétique des habitats subtidaux inventoriés 58
3.2.3 - Fiches habitat 59
3.3 - HABITATS EN ZONE INTERTIDALE 107
3.3.1 - Précisions sur les mosaïques d'habitats intertidaux 107
3.3.2 - Liste synthétique des habitats inventoriés 112
3.3.3 - Fiches habitat 114

3.4 - CARTOGRAPHIE DES ESPECES D'INTERET COMMUNAUTAIRE 226
3.4.1 - Le Grand dauphin Tursiops truncatus 227
3.4.1.1 - Présentation générale 227
3.4.1.2 - Répartition dans le Sud du golfe de Gascogne : 229
3.4.1.3 - Répartition sur le site des Pertuis charentais 230
3.4.1.4 - Répartition sur le site du Panache de la Gironde 230
3.4.2 - Le Dauphin commun Delphinus delphis 233
3.4.2.1 - Présentation générale 233
3.4.2.2 - Répartition dans le Sud du golfe de Gascogne : 235
3.4.2.1 - Répartition sur le site des Pertuis charentais 236
3.4.2.1 - Répartition sur le site du Panache de la Gironde 236
3.4.3 - Le Globicéphale noir Globicephala melas 239
3.4.3.1 - Présentation générale 239
3.4.3.2 - Répartition dans le Sud du golfe de Gascogne : 240
3.4.3.3 - Répartition sur le site des Pertuis charentais 242
3.4.3.4 - Répartition sur le site du Panache de la Gironde 242
3.4.4 - Les delphinidés dans leur ensemble 245
3.4.4.1 - A l'échelle des Pertuis Charentais 245
3.4.4.2 - A l'échelle du Panache de la Gironde 247
3.5 - RESULTATS DE L'ANALYSE HALIEUTIQUE 249
3.5.1 - Les Pertuis Charentais 249
3.5.1.1 - Généralités sur les pratiques de pêche et les captures 249
3.5.1.2 - Pratiques et captures relatives aux espèces stratégiques dans les Pertuis charentais 253
3.5.2 - L'estuaire de la Gironde 265
3.5.2.1 - Généralités sur les pratiques de pêche et les captures 265
3.5.2.2 - Pratiques et captures relatives aux espèces stratégiques de l'Estuaire de la Gironde 268
4 - ANALYSE ECOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE 275
4.1 - VALEUR PATRIMONIALE DE LA ZONE D'ETUDE 275
4.1.1 - Le rôle écologique de l'Estuaire de la Gironde dans la conservation de nombreuses espèces halieutiques à fort intérêt patrimonial et économique 275
4.1.2 - L'importance patrimoniale des grandes vasières des Pertuis et de la Gironde en termes floristiques et faunistiques 276
4.1.3 - Intérêt régional pour la faune et flore benthique subtidale 278
4.1.3.1 - Correspondance entre la typologie Hily (1976) et EUNIS 278
4.1.3.2 - Caractéristiques des habitats subtidaux des Pertuis Charentais 280
4.1.3.3 - Changements majeurs et découvertes majeures 283
4.1.4 - Bancs de Modiolus barbatus en médiolittoral 284
4.1.5 - Bancs de maerl 286

4.1.6 - Les champs d'huitres Crassotrea gigas 287
4.1.7 - Les anciennes écluses à poissons 289
4.1.9.1 - Localisation des écluses à poissons sur l'estran 290
4.1.9.2 - Un patrimoine architectural et culturel à protéger 293
4.1.9.3 - Un patrimoine architectural favorisant la diversité des habitats naturels 293
4.1.8 - Autres habitats d'intérêt biologique et patrimonial 298
4.2 - LES FOYERS BIOLOGIQUES IDENTIFIES 300
4.2.1 - Les sables grossiers circalittoraux A5.14 du large des Pertuis 300
4.2.2 - Les sables fins infralittoraux A5.25 du large des Pertuis 308
4.2.3 - Les vases sableuses circalittorales A5.35 au large de l'estuaire de la Gironde 310
4.2.4 - Les sables hétérogènes envasés infralittoraux A5.43-A5.44 et les vases sableuses infralittorales A5.333 312
4.2.5 - Le maerl 315
4.2.6 - Les bancs d'huître plate Ostrea edulis 320
4.2.7 - Les vasières intertidales 322
4.2.8 - Les herbiers de zostère marine et naine 323
4.2.9 - Les prés salés 331
4.2.10 - Les ceintures algales infralittorales 334
4.2.11 - Les champs de blocs 335
4.2.11.1 - Origine des champs de blocs des Pertuis 335
4.2.11.2 - Un macro-habitat à la structure complexe 336
4.2.11.3 - Biocénoses des champs de blocs 336
4.2.11.4 - Un milieu soumis à de fortes pressions anthropiques 337
4.2.12 - Les récifs d'hermelles 338
4.2.13 - Les mares intertidales 342
4.2.13.1 - Facteurs structurants des mares intertidales 342
4.2.13.2 - Description simplifiée des peuplements des mares intertidales de la zone d'étude 344
4.2.14 - Les ceintures algales intertidales 352
4.2.14.1 - Schéma de distribution des macroalgues sur l'estran 352
4.2.14.2 - Richesse spécifique régionales des macroalgues 358
4.2.14.3 - Une exceptionnelle observation liée à l'histoire des Sciences 360
4.2.15 - Les surplombs rocheux de Saint-Palais 362
4.3 - FONCTIONNALITES DES ECOSYSTEMES COTIERS DE LA ZONE D'ETUDE 367
4.3.1 - Les Pertuis Charentais et l'Estuaire de la Gironde : des cellules individualisées liées entre elles 367
4.3.2 - Les producteurs primaires des Pertuis et de l'estuaire de la Gironde 368
4.3.2.1 - Les eaux enrichies de la gironde 368

4.3.2.2 - Les peuplements d'algues macroscopiques 369
4.3.2.3 - Les herbiers de zostères 369
4.3.2.4 - Le biofilm photosynthétique des vasières intertidales 369
4.3.2.5 - La végétation du schorre 370
4.3.2.6 - Synthèse des habitats de production primaire de la zone des Pertuis charentais et de l'estuaire de la Gironde 370
4.3.2.7 - La vasière intertidale de Brouage : Cas d'étude 370
4.3.3 - Le rôle écologique des herbiers à zostères marines 371
4.3.3.1 - Espèces structurantes des communautés 371
4.3.3.2 - Producteurs primaires 371
4.3.3.3 - Modification de la structure des espaces sédimentaires 372
4.3.3.4 - Zone de reproduction et de nourricerie 372
4.3.3.5 - Ressource alimentaire 372
4.3.4 - Les ceintures algales dans le domaine intertidal et subtidal 372
4.3.5 - Fonctions écologiques des récifs d'hermelles 373
4.3.6 - Les habitats estuariens et côtiers à fonction de nourricerie pour la Sole dans les Pertuis et l'estuaire de la Gironde 373
4.3.7 - L'estuaire de la Gironde : le rôle primordiale des habitats en tant que nourricerie de l'esturgeon d'Europe (Acipenser sturio) 375
4.3.8 - Les marais salés en tant que nurserie pour les jeunes bars (Dicentrarchus labrax) 379
4.4 - INTERRELATIONS HOMME/MILIEU ET PRESSIONS ANTHROPIQUES 379
4.4.1 - Intérêts des habitats benthiques et de la faune marine associée pour l'Homme 379
4.4.2 - Pressions s'exerçant sur les habitats, la faune et la flore marine 382
4.5 - ETAT DE CONSERVATION DU SITE 386
4.5.1.1 - Critique du niveau d'évaluation 386
4.5.1.2 - Synthèse sur l'état de conservation des habitats du périmètre d'étude de la mPG 390

Liste des figures

Figure 1 – Définition de la zone d'étude du projet de Parc Naturel Marin des Pertuis charentais et de l'estuaire de la Gironde....12
Figure 2 - Profils d'acquisition acoustique au large des Pertuis et de l'Estuaire de la Gironde....17
Figure 3 - Localisation des stations de prélèvements biosédimentaires au large des Pertuis et de la Gironde....24
Figure 4 – Vérités terrain réalisées sur le niveau médiolittoral de la zone d'étude entre 2011 et 2012....31
Figure 5 - Scènes KOMPSAT-2 exploitée pour la télédétection....32
Figure 6 - Exemple d'arbre hiérarchique utilisé sur une dalle KOMPSAT. Les sigles encadrés en couleur correspondent à des milieux distincts....33
Figure 7 – Effort d'observation sur la façade Gascogne (Centre de la mer de Biarritz, 2007)....34
Figure 8 - Logigramme de production des cartes d'abondance des mammifères marins (Source : Centre de la Mer de Biarritz, 2012).....36
Figure 9 – Rectangles statistiques de pêche sur le périmètre d'étude de la mPG....38
Figure 10 - Carte des sédiments superficiels du Golfe de Gascogne (P. Lesueur et A. Klingebiel, 1986)....40
Figure 11 – Illustration du travail d'interprétation de la couverture acoustique du large des Pertuis (Extrait du rapport CREOCEAN 2012)....41
Figure 12 - Cartographie des habitats physiques EUNIS des Côtes de France....43
Figure 13 - Carte biosédimentaire des fonds meubles des Pertuis Charentais (1976) au 1/100000....46
Figure 14 - Schéma récapitulatif de la méthode d'acquisition et de traitement des données en zone intertidale (S. Mineau, CREOCEAN, 2012)....47
Figure 15 - Schéma de la méthode de numérisation : couplage de la photointerprétation et de la télédétection en association avec les relevés terrain ; exemple de la baie de Bonne Anse (Presqu'Ile d'Arvert). (S. Mineau, CREOCEAN, 2012) selon méthodologie de Cajeri *et al.*, 2012....48
Figure 16 – Cartographie des habitats marins de la zone d'étude de la mPG selon la typologie EUNIS....50
Figure 17 - Cartographie des habitats marins de la zone d'étude de la mPG selon la typologie EUNIS - Secteur Pertuis Breton et Ile de Ré....51
Figure 18 - Cartographie des habitats marins de la zone d'étude de la mPG selon la typologie EUNIS – Secteur Pertuis d'Antioche et la Rochelle....52
Figure 19 - Cartographie des habitats marins de la zone d'étude de la mPG selon la typologie EUNIS - Secteur Baie de Marennes Oléron....53
Figure 20 - Cartographie des habitats marins de la zone d'étude de la mPG selon la typologie EUNIS - Secteur Maumussont et Pays d'Arvert....54
Figure 21 - Cartographie des habitats marins de la zone d'étude de la mPG selon la typologie EUNIS - Secteur Estuaire de la Gironde....55
Figure 22 : Représentativité surfacique des types de mosaïques avec de 2 à 5 habitats sur le médiolittoral....107
Figure 23 : Illustration de mosaïques de trois habitats rocheux intertidaux sur l'île d'Oléron, Perre d'Antioche (IODDE, 19/04/2011)....109
Figure 24 : Illustration de mosaïques de quatre habitats rocheux et sableux intertidaux sur l'île d'Oléron, Perre d'Antioche (IODDE, 19/04/2011)....110
Figure 25 - Répartition de l'abondance du Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) sur le site des Pertuis charentais (FR5400469)....231

Figure 26 - Répartition de l'abondance du Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) sur le site du Panache estuarien de la Gironde (FR7212016)....232
Figure 27 - Répartition de l'abondance du Dauphin commun (*Delphinus delphis*) sur le site des Pertuis charentais (FR5400469)....237
Figure 28 - Répartition de l'abondance du Dauphin commun (Delphinus delphis) sur le site du Panache estuarien de la Gironde (FR7212016)....238
Figure 29 - Répartition de l'abondance du Globicéphale noir (*Globicephala melas*) sur le site des Pertuis charentais (FR5400469)....243
Figure 30 - Répartition de l'abondance du Globicéphale noir (*Globicephala melas*) sur le site du Panache estuarien de la Gironde (FR7212016)....244
Figure 31 - Répartition de l'abondance en Delphinidés sur le site des Pertuis charentais (FR5400469)....246
Figure 32 - Répartition de l'abondance en Delphinidés sur le site du Panache estuarien de la Gironde (FR7212016)....248
Figure 33- Espèces dont les captures dans les Pertuis Charentais dépassaient 1t en 2008 et localisation des principales captures (IMA, 2012)....250
Figure 34 – Répartition des espèces dont les captures dans les Pertuis Charentais dépassent 5% en 2008 251
Figure 35- Saisonnalité des captures dont le tonnage dépasse 1t dans les Pertuis 251
Figure 36 – Captures en tonnes réalisées par type d'engin dans les Pertuis charentais en 2008 252
Figure 37 – Engins de pêche pratiqués pour la capture de la sole et saisonnalité....253
Figure 38 - Engins de pêche pratiqués pour la capture de la seiche et saisonnalité....254
Figure 39 - Engins de pêche pratiqués pour la capture du Merlu et saisonnalité....256
Figure 40 - Engins de pêche pratiqués pour la capture du Bar et saisonnalité 257
Figure 41 - Engins de pêche pratiqués pour la capture du Maigre et saisonnalité....259
Figure 42 - Engins de pêche pratiqués pour la pêche à la Coquille Saint-Jacques et saisonnalité....260
Figure 43 - Engins de pêche pratiqués pour la pêche à la langoustine et saisonnalité....262
Figure 44 - Engins de pêche pratiqués pour la pêche de l'huître plate et saisonnalité....263
Figure 45 - Engins de pêche pratiqués pour la pêche de la raie bouclée et saisonnalité....264
Figure 46 – Captures par espèce en 2008 dans l'estuaire de la Gironde et localisation des principales captures (IMA, 2012) 266
Figure 47 – Captures supérieures à 1t et saisonnalité des captures dans l'Estuaire en 2008 267
Figure 48 – Répartition des volumes de capture selon le type d'engin pratiqué 267
Figure 49 - Engins de pêche pratiqués pour la capture du Maigre et saisonnalité....268
Figure 50 - Engins de pêche pratiqués pour la capture de la Raie bouclée et saisonnalité 269
Figure 51 - Engins de pêche pratiqués pour la capture de la Civelle et saisonnalité....270
Figure 52 - Engins de pêche pratiqués pour la capture de l'Alose feinte et saisonnalité....271
Figure 53 - Engins de pêche pratiqués pour la capture de l'Anguille jaune et saisonnalité....272
Figure 54 - Engins de pêche pratiqués pour la capture de l'Anguille jaune et saisonnalité....273
Figure 55 - Répartition des espèces benthiques dans les habitats infralittoraux et circalittoraux des pertuis Charentais (repris de Hily, 1976)....281
Figure 56 – *Modiolus barbatus* associée à des spongiaires orange, *Undaria pinnatifida* et *Corallina sp.* sur l'estran inférieur de la Pointe du Chay, Angoulin (CREOCEAN, 2011)....285
Figure 57 – *Modiolus barbatus* sur substrat rocheux à la limite entre le médiolittoral inférieur et l'infralittoral, Pointe du Chay, Angoulin (CREOCEAN, 2011) 285

Figure 58 : Présence de maerl *Phymatholiton calcareum* dans le Pertuis breton. Source Guillemain (2012) et Sauriau *et al.* (2012). Cliché ©Guillemain/LIENSs, 2012. 286
Figure 59 : Présence de maerl *Phymatholiton calcareum* dans le Pertuis breton. Source Guillemain (2012) et Sauriau *et al.* (2012). Cliché ©Charpentier/Subaqua, 2012. 287
Figure 60 - Champs d'huîtres *C. gigas* sur l'estran de Chef de Baie, La Rochelle (CREOCEAN, 2011) 288
Figure 61 - Répartition des murs d'écluses à poissons sur Ré et Oléron. Source « LIENSs, IODDE, Ré-Nature-Environnement, 2012. Réalisation : P. Cajeri, 2012. Produit numérique LIENSs / Université de La Rochelle » http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue. 292
Figure 62 – Diversité des habitats des murs d'écluses à poissons, écluse haute (A), écluse basse (B), Sainte-Marie de Ré. 295
Figure 63 – Diversité des habitats des parois des claies (ouverture avec grille A, C) et détails des parois (B, D), Sainte-Marie de Ré. 296
Figure 64 – Illustration de la perforation des roches calcaires entre Angoulins et Chatelaillon en Charente-Maritime par des organismes lithophages. 298
Figure 65 – Banc de moules *M. galloprovincialis* à la Pointe du Rocher de l'Aunis, La Tranchge-sur-Mer, Vendée. 299
Figure 66 – Espèces caractéristiques de l'habitat A5.14 *Branchiostoma lanceolatum* (Pallas, 1774) (A) et *Echinocyamus pusillus* (O.F. Müller, 1776) (B) 300
Figure 67 – Richesse spécifiques des habitats et mosaïques d'habitats échantillonnées dans le panache de la Gironde, au large des Pertuis Charentais et sur Rochebonne. Source LIENSs. 301
Figure 68 – Proportion des embranchements zoologiques dans la richesse spécifique par station des habitats sédimentaires échantillonnées en 2010-2011. Source Latry (2012) et LIENSs 305
Figure 69 –Abondance par embranchements (moyenne pour 0,25 m²) sur l'ensemble des stations prospectées à l'échelle du projet de Parc Naturel Marin. 306
Figure 70 – Nombre d'espèces marines déterminantes ZNIEFF Mer dans les habitats circalittoraux et infralittoraux du panache de la Gironde, de large des Pertuis Charentais et de Rochebonne. Source Latry (2012), LIENSs. 307
Figure 71 – Espèces caractéristiques de l'habitat A5.25 *Chamelea striatula* (da Costa, 1778) (A) et *Ophelia borealis* Quatrefages, 1866 (B) 308
Figure 72 – Richesse spécifiques des habitats et mosaïques d'habitats échantillonnées dans le panache de la Gironde, au large des Pertuis Charentais et sur Rochebonne. Source LIENSs. 309
Figure 73 – Espèces caractéristiques de l'habitat A5.35 *Amphiura filiformis* (O.F. Müller, 1776) (A) et *Ennucula tenuis* (Montagu, 1808) (B). 310
Figure 74 – Richesse spécifiques des habitats et mosaïques d'habitats échantillonnées dans le panache de la Gironde, au large des Pertuis Charentais et sur Rochebonne. Source LIENSs. 311
Figure 75 - Répartition des espèces benthiques dans les habitats infralittoraux et circalittoraux des pertuis Charentais. Source LIENSs, repris de Hily (1976). 313
Figure 76 - Nombre d'espèces marines déterminantes ZNIEFF Mer dans les habitats infralittoraux des Pertuis Charentais. Source LIENSs, repris de Hily (1976). 314
Figure 77 : Répartition du maerl *Phymatholiton calcareum* dans le Pertuis breton. Source Sauriau *et al.* (2012) http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue 316
Figure 78 : Présence de maerl *Phymatholiton calcareum* dans le Pertuis breton. Source Guillemain (2012) et Sauriau *et al.* (2012). Cliché ©Charpentier, 2012. 317

Figure 79 : Maerl des Pertuis charentais : A) maerl vif infralittoral du Pertuis Breton collecté par C. Curti en octobre 2009 avec B) zoom sur thalles vifs, C) maerl vif infralittoral du Pertuis Breton collecté par P.-G. Sauriau, J. Jourde & Ph. Pineau avec D) zoom sur thalles vifs et E) cadrat de 0,1 m² avec maerl vif intertidal de la pointe du Grouin collecté par J. Jourde & P.-G. Sauriau avec F) zoom sur thalle vif. Source Sauriau *et al.* (2012). 318
Figure 80 : Répartition des gisements de mollusques comestibles de Charente-Inférieure (Guérin, 1904). Source http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue.....321
Figure 81 - Végétation pionnière du schorre et microphytobenthos sur la vasière de la Baie de l'Aiguillon (LIENSs, 2011).....323
Figure 82 : Répartition des herbiers de zostères (marine et naine) sur l'île de Ré en 1920 (de Beauchamp, 1923). Source http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue 325
Figure 83 : Répartition historique des herbiers de la zostère marine et de la zostère naine sur les côtes entre Loire à Gironde (Lancelot, 1961, p. 29).....326
Figure 84 : Répartition des herbiers de la zostère naine dans l'estuaire du Lay. Sources : DCE-Ifremer-AELB (Sauriau *et al.*, 2011) et http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue. 329
Figure 85 : Répartition des herbiers de la zostère naine depuis l'estuaire du Lay, Ré, Aix, baie d'Yves, Oléron et le littoral de Marennes à La Tremblade. Sources : DCE-Ifremer-AEAB (Sauriau, 2007, Auby *et al.*, 2010, Cajeri *et al.*, 2012) et http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue.....330
Figure 86 – Répartition des habitats du schorre (prés salés) sur le périmètre d'étude de la mPG.....332
Figure 87 - Les prés salés de la Baie de l'Aiguillon (Cajeri P., 2011).....333
Figure 88 - Situation géographique des stations retenues (en rouge) pour une étude prospective des macroalgues subtidales dans la masse d'eau FRGC 53. En vert, les zones prospectées en plus des stations initialement prévues 334
Figure 89 : Exemple de récifs intertidaux à hermelles *Sabellaria alveolata* (Linnaeus, 1767) au Martray, île de Ré. Sources : LIENSs.....338
Figure 90 : Répartition des massifs d'hermelles *Sabellaria alveolata* et de *Sabellaria spinulosa* le long des côtes des Pertuis Charentais depuis La Tranche sur Mer jusqu'au bassin de Marennes-Oléron. Sources : IODDE, LIENSs, LPO et http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue.....340
Figure 91 : Exemple de récifs intertidaux à hermelles *Sabellaria alveolata* (Linnaeus, 1767) en baie de Marennes-Oléron. Sources : LIENSs, LPO et http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue.....341
Figure 92 – L'hétérogénéité des mares : sur cette photo, il y a clairement 3 habitats différents, celui de la mare à droite avec Ulves et Sargasses, celui d'un écoulement qui en sort peuplé de Cladophores, le tout étant au milieu d'un habitat rocheux sec "à Balanes". (*Cliché LE GALL*) 342
Figure 93 - Mare à Phymatolithon lenormandii (Cliché LE GALL).....344
Figure 94 - Mares à Lithophyllum incrustans et Ralfsia verrucosa (Clichés LE GALL).....345
Figure 95 - Mares à Corallina elongata et Jania rubens (Clichés LE GALL) 345
Figure 96 - Mares à Entéromorphes sp. et à *Gracilariopsis longissima (Clichés LE GALL)*.....346
Figure 97 - Mares à Corallina elongata et Osmondea pinnatifida (Cliché LE GALL).....347
Figure 98 - Mare à *Epizoanthus couchii (Cliché LE GALL)* 348
Figure 99 - Mare à Halopitys incurvus, Gracilaria multipartita (Cliché LE GALL) 348
Figure 100 - Mares à Gracilaria multipartita, et Hildenbrandia rubra (Clichés LE GALL) 349
Figure 101 - Mare à Halidrys silicosa, Cystoseira baccata (Clichés LE GALL) 350
Figure 88 - Mare à *Codium vermilara* et *Ulva lactuca* (Cliché LE GALL).....350
Figure 103 - Mare à *Sargassum muticum* et *Ulva lactuca* (Cliché LE GALL).....351
Figure 104 - Mare à *Saccorhiza bulbosa (Cliché LE GALL)*.....351

Figure 105 – Ceintures algales au Sabia, île d'Oléron. Source Sauriau & Bréret (2009a). 354
Figure 106 – Schéma régional de la richesse spécifique en macroalgues et phanérogames de la Mer des pertuis. Source Gouesbier (2011). 360
Figure 107 : *Sacchoriza polyschides* (A) et *Saccharina latissima* (B) des côtes du Poitou et d'Aunis (Réaumur (Ferchault de), 1712), source : http://gallica.bnf.fr 361
Figure 108 – Succession des habitats rocheux sur les estrans de St-Palais (A) et faciès de Lapiaz sur roche calcaire du Maastrichtien (B). Source LIENSs 2012 363
Figure 109 – Massif rocheux des Pierrières avec à droite le Pont du Diable. Source LIENSs 2012. 364
Figure 110 – Tombant rocheux de St-Palais avec pêcherie et récifs d'hermelles. Source LIENSs 2012. 365
Figure 111 : Bord de falaise à St-Palais avec en arrière plan le début de la Grande côte jusqu'à Bonne Anse. Source LIENSs 2012. 366
Figure 112 – Identification et délimitation des zones d'habitat favorables aux juvéniles d'esturgeon dans l'estuaire de la Gironde (Source : Brosse, 2003) 378
Figure 113 – Estimations des productions d'huîtres et de moules des différentes zones d'exploitation (*source : Ifremer, 2007*) 381

1 - INTRODUCTION

1.1 - Les partenaires de l'équipe d'étude

Les personnes et organismes associés ayant contribué à cette étude sont :

1.1.1.1 - CREOCEAN

Siège Social CREOCEAN
Zone Technocéan / Chef de Baie
Rue Charles Tellier
17000 La Rochelle - France
Tél : 05.46.41.13.13
Fax : 05.46.50.51.02
e-mail : creocean@creocean.fr
web : www.creocean.fr

DAVIGNON Jérôme
GUIBERT Philippe
LAUNAY Ronan
MINEAU Solène
PALUD Christian
RAVAIL LEGRAND Brigitte
RAVILLY Morgane
RICHARD Cécile
SOURISSEAU Hervé
TERTRE Nathalie

1.1.1.2 - LIENSs

LIENSs
Université de La Rochelle - UFR Sciences
LIENSs UMR7266
Bâtiment ILE
2, rue Olympe de Gouges
17 000 La Rochelle
Tel : 05.46.45.82.74
Fax : 05.46.50.76.63

AUBERT Fabien
AUGER Nicolas
BOUDAULT Paul
CAJERI Pauline
CHOLLON Manuel
CURTI Cécile
GOUESBIER Charlotte
GUILLEMAIN Dorian
LATRY Lise
SAURIAU Pierre-Guy

1.1.1.3 - GEO Transfert

G.E.O. Transfert
Cellule de valorisation de l'UMR CNRS 5805 EPOC
UMR 5805 EPOC, Université Bordeaux 1
Avenue des Facultés, 33405 Talence cedex
Tél. 05 63 66 85 01
e-mail : v.lafon@epoc.u-bordeaux1.fr

LAFON Virginie

1.1.1.4 - EPOC

EPOC
Laboratoire d'Océanographie Biologique
Observatoire Aquitain des Sciences de l'Univers
UMR 5805 (Université Bordeaux 1 / CNRS)
Tél : 05.46.56.22.39.25
e-mail : h.blanchet@epoc.u-bordeaux1.fr

BLANCHET Hugues
GARCIA Aurélie
GOUILLEUX Benoit

1.1.1.5 - BIO-LITTORAL

BIO-LITTORAL
2 rue du Château de l'Eraudière
Immeuble Le Nevada CS 80693
44306 Nantes Cedex 3
Tel : 02 40 25 12 85 et 09 82 43 12 85
Fax : (+33) 09 81 40 84 10

BARILLE Anne-Laure
COCAUD Annaick
ORIOT Mathieu
TRUHAUD Nicolas

Avec la participation du MNHN Concarneau
DERRIEN-COURTEL Sandrine
DERRIEN René

1.1.1.6 - IMA

IMA
1, rue de Donzac, BP106
64101 BAYONNE Cedex
Tél : 05.59.25.37.75
Fax : 05.59.46.09.73
e-mail : ima.soulier@wanadoo.fr

FOSSECAVE Pascale

En collaboration avec :

Centre de la Mer de Biarritz
Esplanade Vierge
64200-Biarritz
Tel : 05 59 22 75 40

CASTEGE Iker
(Travail en sous-traitance pour l'IMA)

1.1.1.7 - IODDE – CPIE Marennes-Oléron

IODDE
111 route du Douhet
17840 LA BREE LES BAINS
Siège social : La Vieille Perrotine
17310 SAINT-PIERRE D'OLERON-FRANCE
Tel : 05 46 47 61 85

BLANCHARD Adryane
BONNIN Jean-Baptiste
FAVEREAU Amaury
PRIVAT Adrien

1.1.1.8 - Ré Nature Environnement

RE NATURE ENVIRONNEMENT
14 rue Montamer
17740 Sainte-Marie-de-Ré
Tel : 06-17-88-34 -10
Email : renatenvir@neuf.fr

LE GALL Pierre

1.2 - Description de l'équipe d'étude

Le bureau d'études CREOCEAN, ingénierie et conseil en environnement littoral et marin, a constitué un groupement d'experts et de scientifiques pour répondre à ce marché d'inventaire des habitats marins N2000 et d'évaluation de leur état de conservation.

Les différents organismes concernés par la réalisation de cette deuxième phase sont :

- **CREOCEAN :** Siège de la Rochelle. Le bureau d'études CREOCEAN, société d'expertise et de conseil en environnement littoral et marin, est mandataire du groupement. L'équipe désignée s'est chargée de la coordination des différents travaux du groupe au cours de cette deuxième phase. Il a également organisé et participé à la réalisation des campagnes d'acquisition en mer et sur l'estran : Levés acoustiques bathymétriques et imagerie par sonar bilatéral, campagnes de prélèvements biosédimentaires, analyses granulométriques sur les échantillons de sédiment, et relevés intertidaux. Enfin, CREOCEAN a en charge la mise en page finale de ce document de synthèse (rédaction, cartographie).

- **LIENSs :** Le LIENSs est une unité mixte de recherche (CNRS et Université de la Rochelle) installée à La Rochelle. Le laboratoire, dirigé par Pierre Richard, auquel appartient Pierre-Guy Sauriau (désigné référent scientifique pour ce lot), bénéficie de longues années d'expérience en écologie benthique et études du fonctionnement des écosystèmes marins charentais ; et plus particulièrement dans la détermination des espèces et habitats benthiques de cette partie de la façade Atlantique. L'équipe du LIENSs a joué un rôle majeur dans l'identification des espèces benthiques issues des nombreux prélèvements biosédimentaires réalisés lors des deux campagnes en mer sur Rochebonne, au large des pertuis et de l'estuaire de la Gironde. Un effort très intense d'échantillonnage du milieu intertidal a également été réalisé entre le secteur de la Rochelle et la partie Sud de l'île d'Oléron en passant par les baies envasées des fonds de Pertuis et les iles de Ré, d'Aix et Madame. La contribution pour l'élaboration de ce document de synthèse, cartographie, fiches FSD et périmètres ZNIEFF est également importante.

- **IODDE :** L'association Iodde (Ile Oléron Développement Durable Environnement) basée sur l'île d'Oléron, a débuté ses activités dans le suivi et l'information des pratiques de pêche à pied, et a obtenu en mai 2011 le label CPIE Marennes-Oléron pour son engagement global dans le développement durable et la préservation de l'Environnement de l'Ile. L'association a participé activement au relevé des habitats intertidaux de l'Ile d'Oléron et notamment à l'inventaire des récifs d'hermelles.

- **RE NATURE ENVIRONNEMENT :** L'association Ré Nature Environnement est une association naturaliste basée sur l'Ile de Ré. Elle a conduit plusieurs relevés d'habitats le long de transects sur les estrans rocheux de l'ile de Ré. Son responsable, Pierre Le Gall, a aussi contribué à la description de la fonctionnalité des habitats.

- **GEOTRANSFERT :** GEO Transfert est une cellule de transfert de technologie de l'Université Bordeaux 1, adossée à l'UMR EPOC. Elle a joué un rôle complexe dans la cartographie des habitats intertidaux de l'ensemble de l'aire d'étude d'après l'interprétation des images satellite KOMPSAT et de des données collectées in-situ par les différents collaborateurs.

- **UMR EPOC :** L'UMR EPOC, Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux, est une Unité Mixte de Recherche (UMR 5805) commune à plusieurs organismes (Université Bordeaux I, CNRS, Université Bordeaux IV, EPHE). L'unité a joué un rôle important dans la reconnaissance des habitats de l'Estuaire de la Gironde. Elle a pris en charge la détermination des espèces des prélèvements biosédimentaires réalisés dans le Panache de la Gironde. Elle est également la productrice de la cartographie des habitats de l'Estuaire de la Gironde.

- **BIOLITTORAL :** Biolittoral est une start-up du Laboratoire de Biologie Marine de l'Université de Nantes qui propose ses conseils dans la biologie et l'écologie des milieux marins et estuariens. Elle a réalisé les plongées de reconnaissance sur les pointements rocheux du site de Rochebonne et a mené l'identification des espèces en partenariat avec le MNHN présentes

- **IMA :** L'Institut des Milieux Aquatiques situé à Biarritz a réalisé un travail d'analyse sur la qualité des milieux de la zone d'étude en se basant sur les espèces halieutiques principales ciblées par les activités de pêche.

- **CENTRE DE LA MER COTE BASQUE :** En sous-traitance pour l'IMA, le centre de la mer à Biarritz a conduit l'étude de la distribution des mammifères marins dans les différentes masses d'eau du secteur d'étude.

1.3 - Localisation de la zone d'étude du projet de PNM des Pertuis charentais et de l'Estuaire de la Gironde

La zone d'étude du projet de Parc Naturel Marin des Pertuis charentais et de l'estuaire de la Gironde (telle que définie au démarrage du projet) est une large étendue d'eaux marines et estuariennes du centre ouest Atlantique de France Métropolitaine. La carte de la **Figure 1** illustre la situation et l'étendue de ce périmètre sur cette bande côtière du Golfe de Gascogne.

Cette zone de près de 15 500 km² s'étire :

- Au Nord, depuis les côtes vendéennes des Sables d'Olonne (46°30'00'' N et 1°48'53'' W),
- A l'Ouest, au large vers le secteur de Rochebonne, par plus de 40 milles des côtes les plus proches (Point NW : 46°30'0'' N et 2°50'0'' W ; Point SW : 45°25'0'' N et 2°50'00'' W),
- Au Sud, au niveau des plages de Soulac à l'embouchure Sud de l'Estuaire de la Gironde (45°25'03'' N et 1°09'33'' W),
- A l'Est dans les différentes sections avales des fleuves et rivières principaux de ce secteur d'étude, la plus profonde étant bien entendu celle de l'Estuaire de la Gironde jusqu'au Bec d'Ambes (45°02'30'' N et 0°36'25'' W).

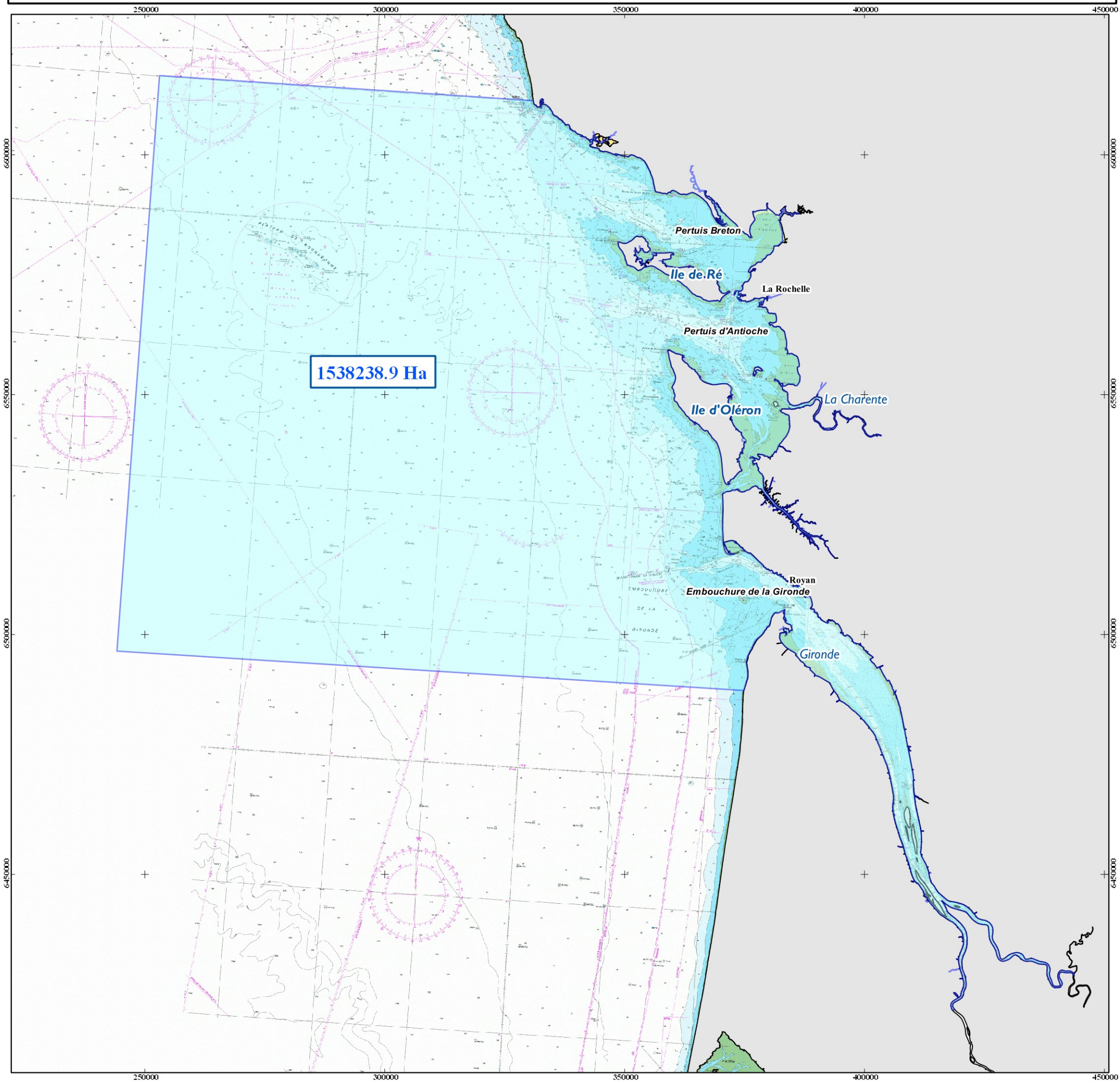
La zone d'étude englobe également les mers des Pertuis Breton, d'Antioche et de Maumussont, ainsi que la zone de Panache de la Gironde. Elle inclue une grande diversité d'étages littoraux : intertidal, estuarien, infralittoral, circalittoral côtier, circalittoral profond.

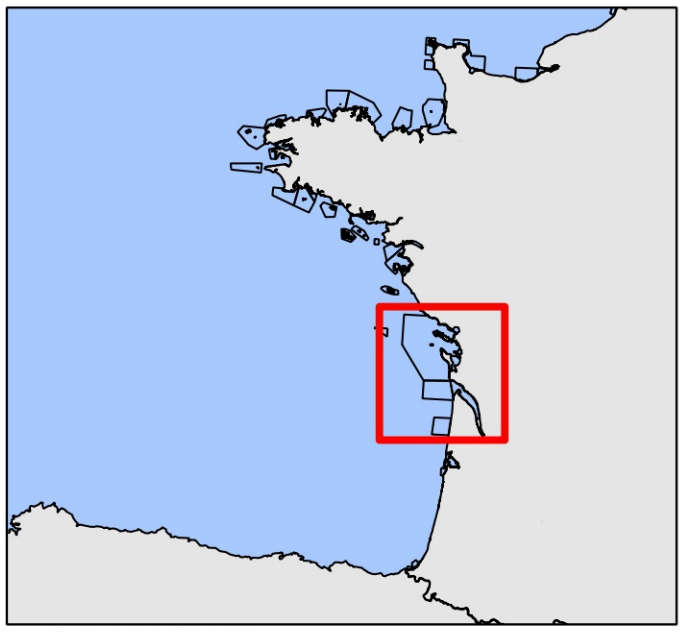
Elle est enfin limitrophe de trois départements de cette façade Ouest Atlantique : Vendée, Charente-Maritime et Gironde.

A noter : L'abréviation mPG (Mission Pertuis Gironde) sera utilisée tout au long de ce document et fera référence à ce périmètre d'étude.

INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2011

Figure 1 - DÉFINITION DE LA ZONE D'ÉTUDE DU PROJET DE PARC NATUREL MARIN DES PERTUIS CHARENTAIS ET DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE





CREOCEAN-2012-1-10007-R

Légende

Périmètre aire d'étude Parc Naturel Marin

0 5 10 milles nautiques

0 10 20 km

N

Agence des aires marines protégées

Système de coordonnées :
Lambert 93 /RGF 93

Source : CREOCEAN

© Copyright 2010 SHOM6623.
Réalisé avec l'autorisation du service hydrographique et océanographique de la marine - France - Contrat n° 109/2010"

2 - METHODOLOGIE

2.1 - Objectifs principaux

L'objectif de cette deuxième phase d'étude du programme CARTHAM est de produire une cartographie complète et une analyse de l'état écologique des habitats marins (jusqu'au niveau supérieur des laisses des hautes mers) de la zone d'étude.

Cette phase fait directement suite à une première mission de 6 mois réalisée sur la fin de l'année 2010 où une synthèse bibliographique a été entreprise (*CREOCEAN et al., 2010*) afin de faire le bilan des connaissances biosédimentaires du périmètre et d'orienter autant que possible les investigations supplémentaires à mener.

Les enjeux principaux mis en exergue à l'issue de ces travaux étaient de développer au cours de cette phase 2 les connaissances sur :

1 - la nature des habitats du Plateau de Rochebonne, site désigné prioritaire par l'AAMP et la DREAL Poitou-Charentes en termes d'investigations à mener. Ce site a fait l'objet d'une restitution spécifique à l'Agence (*CREOCEAN et al., 2012)*

2 - les habitats du milieu intertidal qui jouent un rôle écologique fondamental dans les Pertuis notamment,

3 - les habitats benthiques infralittoraux et circalittoraux du large des Pertuis et de l'estuaire de la Gironde,

4 - les habitats des platiers rocheux des iles de Ré et d'Oléron.

Les campagnes et la méthodologie mise en œuvre pour chacune d'entre elles présentées dans les chapitres suivants ont permis de répondre en partie ou totalement aux enjeux 1 à 3. Par faute de moyens dédiés à cette reconnaissance, le point 4 relatif aux lacunes de définition des habitats rocheux des platiers iliens n'a pu être résolu.

Au final, une cartographie complète des habitats benthiques de la zone d'étude a été réalisée sous SIG. Les habitats sont caractérisés et décrits sur la base de la typologie Eunis de niveau IV pour la grande majorité, de niveau III minimum lorsque les connaissances ne permettent pas d'affiner la définition de l'habitat et des communautés benthiques associées.

La description des travaux d'étude et campagnes d'acquisition au travers des chapitres suivants est décomposée en deux grandes sous-parties : 1) l'étage médiolittoral et 2) les étages infralittoraux et circalittoraux.

2.2 - Caractérisation des habitats infralittoraux et circalittoraux de la zone d'étude

La caractérisation de ces étages infralittoraux et circalittoraux a nécessité la mise en œuvre de moyens d'acquisition acoustique et de prélèvements biosédimentaires afin d'alimenter l'analyse et l'interprétation des données historiques existantes [cartes biosédimentaires de C. Hily (1976) et C. Chasse (1974), carte des sédiments superficiels du Golfe de Gascogne de P. Lesueur et A. Klingebiel (1986), carte des fonds sédimentaires superficiels des Côtes de France par le SHOM (2009), cartographie prédictive des habitats physiques Eunis des Côtes de France par l'IFREMER (2010)].

Ces nouvelles campagnes sont décrites ci-dessous.

2.2.1 - Reconnaissance acoustique des habitats sédimentaires

2.2.1.1 - Objectifs de l'acquisition

La mise en œuvre de moyens d'acquisition géophysique sur une partie de la zone d'étude a été justifiée par un constat fait en conclusion de la phase 1 - synthèse bibliographique :

- ***la nature des fonds marins au large des Pertuis charentais jusqu'à Rochebonne et au large de l'estuaire de la Gironde est peu renseignée.***

L'objectif est donc d'obtenir une image au moins partielle de la nature et de la diversité de ces vastes fonds marins du SIC du Panache de la Gironde et Plateau rocheux de Cordouan et du périmètre étendu vers le large en 2008 du SIC des Pertuis Charentais.

Cette reconnaissance « exploratoire » permet ainsi d'émettre des hypothèses sur la variabilité des habitats du large ainsi que de fournir des vérités terrain à l'interprétation et la cartographie des habitats sur ce secteur de la zone d'étude de la mPG.

Le résultat de ces campagnes est l'acquisition d'une image morpho-sédimentaire et morpho-bathymétrique des fonds.

Contraintes et justification des limites d'acquisition

1) Les surfaces cumulées des SIC du Panache de la Gironde et Plateau rocheux de Cordouan et de l'extension du SIC des Pertuis Charentais sont très importantes, soit près de 3 950 km² (respectivement près de 950 km² pour le premier et près de 3000 km² pour le deuxième), à la différence du SIC de Rochebonne qui ne couvre que 97 km². Les contraintes économiques et temporelles ont justifié le choix d'une acquisition partielle.

Une couverture complète d'un SIC comme celui du Panache de la Gironde (~950 km²) représente environ 12 jours d'acquisition continue 24h/24, 7j/7 sans retour à terre ni problème technique sur les appareils de mesure, soit environ 80 km² par 24h. Le temps de traitement a posteriori est colossal.

2) La bathymétrie n'est pas normalisée SHOM. Etant donné le faible pourcentage de couverture acoustique des larges surfaces des deux SIC du Panache de la Gironde et des Pertuis Charentais, la bathymétrie normalisée SHOM ne se justifie pas nécessairement.

2.2.1.2 - Moyens mis en œuvre

2.2.1.2.1 - Période et durée des campagnes

Deux campagnes géophysiques ont été organisées pour couvrir l'ensemble des profils définis :

- la première à **l'automne 2010**, sur 6 jours (mobilisation/démobilisation et transit entre zones inclus) du 1er au 6 Septembre, sur les secteurs Rochebonne et Hourtin,
- la seconde au **printemps 2011**, sur 4 jours (mobilisation/démobilisation et transit entre zones inclus) du 23 au 26 mars, au large des Pertuis et dans le Panache de la Gironde.

C'est cette deuxième campagne qui intéresse particulièrement cette synthèse de la zone d'étude de la mPG. La première a été décrite dans le rapport d'étude relatif au Plateau de Rochebonne.

2.2.1.2.2 - Moyens nautiques

La deuxième reconnaissance a été réalisée au printemps 2011 à bord du navire multi-services « le Renaissance », affrété à la société Prolarge. Cette société, basée à Ploemeur dans le Morbihan, est spécialisée dans l'opération de projets maritimes sur l'ensemble de la façade métropolitaine.

Le navire de 55 pieds a une autonomie de 800MN et d'une semaine avec 4 passagers. Il est doté des équipements électroniques adaptés aux mesures géophysiques en haute mer et est également équipé d'un portique de manutention à l'arrière.

Le Renaissance, goélette multi-services appartenant à la SARL Prolarge

2.2.1.2.3 - Moyens humains et techniques

Cette campagnes a mobilisé trois personnes du bureau d'études CREOCEAN (1 docteur en géologie et sédimentologie, 2 techniciens supérieurs de la mer), hors équipage.

Les moyens techniques mis en œuvre au cours de cette campagne sont :

- **pour le levé bathymétrique**, un sondeur bathymétrique monofaisceau de type Navisound 215. L'acquisition des sondes géoréférencées se fait par l'intermédiaire du logiciel Hypack (v. 11). La correction de la marée est réalisée par rapport au marégramme de l'Ile d'Yeu. La précision d'acquisition est pluri-décimétrique.

- **pour l'imagerie sonar**, le sonar à balayage latéral multifaisceaux de type Klein 3000. L'enregistrement des images se fait par le logiciel Sonar Pro ® version 11.2.

- **pour le positionnement géoréférencé de ces levés,** un GPS Furuno GP-32, résolution planimétrique, précision pluri-métrique.

2.2.1.3 - Protocole d'acquisition acoustique

2.2.1.3.1 - Profils d'acquisition

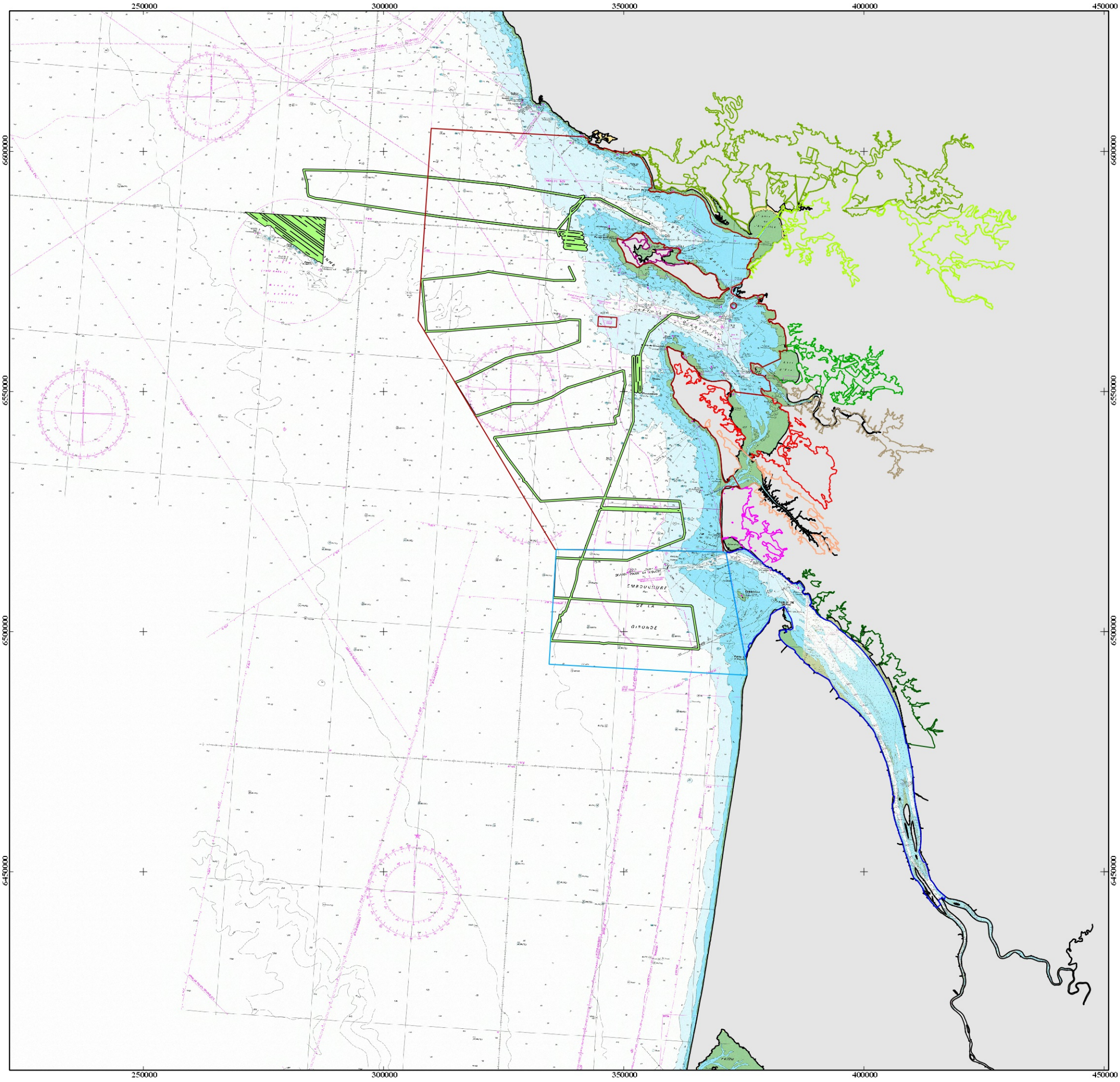
Les profils d'acquisition au large des Pertuis et de l'estuaire de la Gironde ont été définis et dimensionnés par le groupement au regard des objectifs fixés et réalisables sur la base des moyens dédiés à cette exploration du large.

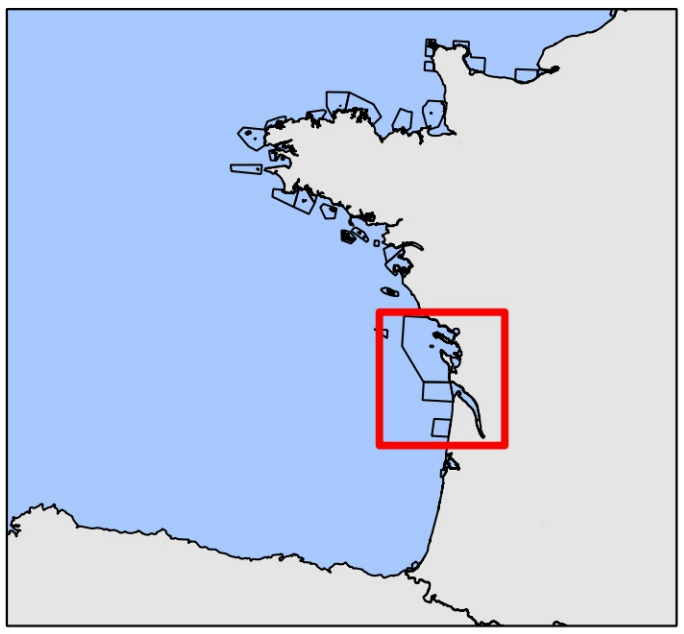
La **Figure 2** illustre le plan de positionnement réel du navire au cours de cette campagne. L'équipe de CREOCEAN, appuyée par l'expert scientifique associé Pierre-Guy Sauriau du LIENSs, a établi ces profils d'exploration au préalable en les plaçant théoriquement sur les cartes sédimentaires historiques et en cherchant à parcourir la plus grande hétérogénéité d'habitats.

11 transects, E/W, espacés en moyenne de 9 km, ont été réalisés avec acquisition simultanée de données bathymétriques mono-faisceau et d'imagerie. Les données d'imagerie, acquises par déploiement d'un sonar à balayage latéral Klein 3000 avec une portée réglée à 2 X 200 m, assurent une couverture de 400 m de large en 1 passage. Les radiales réalisées au nord du SIC « pertuis Charentais » ont été prolongées vers l'Ouest afin de faire la liaison avec le SIC « Rochebonne », cartographié en septembre 2010. En complément des radiales, 2 secteurs de 15 km² situés sur les platiers rocheux sous-marins rétais et oléronais ont été cartographiés de manière exhaustive. Au total, ce sont 698 km de profils qui ont été réalisés entre les 23 et 26 mars 2011.

INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2011

Figure 2 - PROFILS D'ACQUISITION ACOUSTIQUE AU LARGE DES PERTUIS ET DE L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE





CREOCEAN-2012-1-10007-R

Légende

Profils d'acquisition acoustique

Site d'intérêts communautaires

- *Estuaire de la Gironde*
- *Ile de Ré : Fier d'Ars*
- *Marais de Brouage (et marais nord d'Oléron)*
- *Marais de La Seudre*
- *Marais de Rochefort*
- *Marais et falaises des coteau de Gironde*
- *Marais poitevin (17)*
- *Marais poitevin (85)*
- *Panache de la Gironde et plateau rocheux de Cordouan (Système Pertuis Gironde)*
- *Pertuis Charentais*
- *Presqu'île d'Arvert*
- *Vallée de la Charente (basse vallée)*

0 5 10 milles nautiques

0 10 20 km

N

Agence des aires marines protégées

Système de coordonnées :
Lambert 93 /RGF 93

Source : Creocean, 2011. Couverture acoustique au sonar a balayage lateral et sondeur bathymétrique. Marché AAMP Natura2000 2010-2012

© Copyright 2010 SHOM6623.
Réalisé avec l'autorisation du service hydrographique et océanographique de la marine - France - Contrat n° 109/2010"

A noter également :

- le choix de prolonger les deux premiers profils longitudinaux tout au Nord afin d'investiguer la continuité des fonds entre le Pertuis Breton et le Plateau de Rochebonne.

- le choix de passer au-dessus de la Fosse de Chevarache dans le Pertuis Breton et la Fosse du Pertuis d'Antioche afin d'identifier les transitions sédimentaires à leurs abords.

Les fonds sur la zone de couverture cotent entre 20 et 50 m CM généralement.

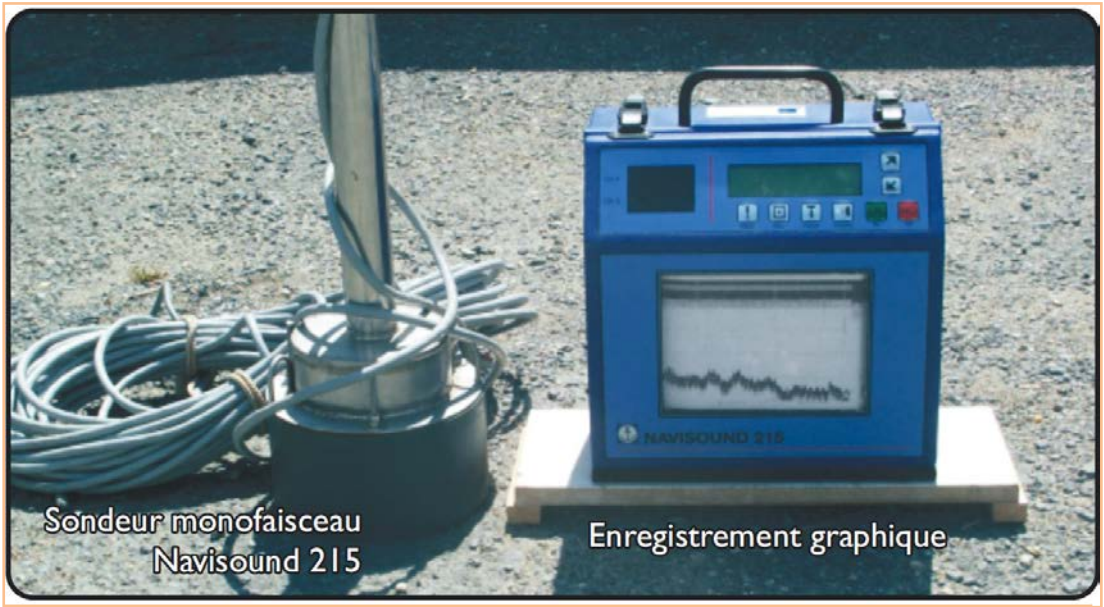
Au total, **environ 370 km² des fonds marins de la zone d'étude** ont été insonifiés.

2.2.1.3.2 - Acquisition au sondeur monofaisceau

L'objectif de cette acquisition bathymétrique est d'attribuer une information de profondeur aux différents habitats qui seront identifiés sur la base de l'imagerie sonar et des prélèvements biosédimentaires et qui permettront de valider les classifications selon la typologie EUNIS.

Le matériel utilisé est un Navisound 215 bi-fréquence. Le levé bathymétrique monofaisceau attribut en un point (longitude/latitude) une profondeur par mesure du temps aller/retour des ondes acoustiques. La sonde est mesurée à la verticale du sondeur.

Le sondeur bathymétrique Navisound 215 travaille avec une basse fréquence (33 kHz). Les basses fréquences présentent une meilleure pénétration mais une moindre résolution (décimétrique).



Sondeur monofaisceau Navisound 215 et son unité d'enregistrement *(source : CREOCEAN)*

Le sondeur est immergé, fixé à une perche dont la longueur d'immersion est prise en compte dans l'évaluation de la profondeur d'eau. La visualisation des sondes se fait sur l'unité d'enregistrement et/ou sur le logiciel Hypack qui sert aussi au traitement des données.

Les sondes bathymétriques brutes ont été réduites au zéro des cartes marines par utilisation de la marée prédite à La Cotinière (Ile d'Yeu). Les corrections de marées appliquées, issues de hauteurs d'eau prédites ponctuellement au centre de la zone cartographiée, se traduisent par des sondes dont la précision est estimée à +/-0,30 m.

Une carte bathymétrique générale (M.N.T., maille de 1 km) a été établie sur la base des profils réalisés par utilisation d'un algorithme de krigeage. L'espace inter-profil, en moyenne de 9 km, se traduit par une carte bathymétrique reproduisant les variations morphologiques de grande longueur d'onde de la plate-forme.

Des cartes bathymétriques (M.N.T., maille de 50 m), obtenues par krigeage, sont par ailleurs disponibles au droit des zones cartographiées sur les plateaux rocheux sub-tidaux rétais et oléronnais.

Les variations morphologiques de courte longueur d'onde, inaccessibles à partir de l'analyse des M.N.T, sont appréciées par analyse filaire le long des coupes bathymétriques réalisées au droit de chaque radiale.

2.2.1.3.3 - Acquisition au sonar à balayage latéral

Le sonar à balayage latéral Klein 3000 fonctionne en simultané avec des basses fréquences (100 kHz) et des hautes fréquences (500 kHz). Il est constitué d'un poisson tracté à l'arrière du navire et d'une partie électronique embarquée.

Le sonar à balayage latéral image le fond marin par mesure de la réflectivité. Cette mesure informe sur la rugosité des matériaux et la morphologie du fond : des teintes foncées traduisent la présence de matériaux sédimentaires grossiers et/ou d'un relief positif et à l'inverse, des teintes claires correspondent à des matériaux sédimentaires fins et/ou d'un relief négatif.

Le fond est insonifié sur une largeur fixée de 25 à 600 m. La qualité d'image optimale est obtenue pour une altitude au-dessus du fond de 1/10ème de la portée. Dans le cadre de cette étude, **un balayage de 200 m de part et d'autre de la verticale du poisson a été choisi**. L'immersion du poisson est modifiée par la longueur de câble filée. Ce paramètre nommé « offset » est pris en compte dans le logiciel d'acquisition Sonar Pro.

Le traitement des données d'imagerie a été conduit sous environnement Linux avec le logiciel Caraibes (dév. Ifremer) : détection/correction de hauteur d'eau, échantillonnage et lissage de la navigation, géoréférencement des images par utilisation de la navigation traitée. Les mosaïques, au format « géotif », sont sorties à des échelles de 1 pixel = 1 m. L'interprétation des données sonar est conduite en visualisant simultanément la mosaïque « géotif », géoréférencée mais dont la qualité dégrade la qualité de la donnée brute, et la donnée sonar brute (4096 échantillons sur 200 m, soit 1 résolution théorique du pixel de 0,048 m).

Sonar Klein 3000 et les éléments du centre d'acquisition *(source : CREOCEAN)*

2.2.2 - Definition de la nature biosédimentaire des fonds benthiques

2.2.2.1 - Objectifs de l'acquisition

Les campagnes biosédimentaires réalisées dans le cadre de ce marché ont plusieurs objectifs :

- Obtenir une information sur la nature granulométrique d'échantillons sédimentaires collectés sur le tracé des profils géophysiques afin de valider l'interprétation de l'imagerie sonar.

- Obtenir une information écologique (nature du substrat et organismes associés) afin de décrire les habitats benthiques rencontrés sur les secteurs les plus au large de la zone d'étude, très mal connus actuellement sauf par analogie avec les travaux de *Glémarec (1969, 1973)* pour le Nord-Gascogne et de *Hily (1976)* pour les Pertuis Charentais.

Contraintes et justification des limites d'acquisition

Plusieurs motivations et contraintes ont conditionné le plan d'échantillonnage et les moyens mis en œuvre pour les campagnes biosédimentaires :

- Le nombre de stations d'échantillonnage a été défini de façon à vérifier/valider les interprétations des différents faciès sédimentaires identifiés par l'experte sédimentologue de CREOCEAN sur les images sonar.

- Chaque prélèvement représente un temps important à passer en laboratoire pour l'identification des espèces et les analyses granulométriques. Le nombre total de stations est donc limité par cette contrainte temporelle et économique.

- Les prélèvements biosédimentaires ont été réalisés depuis le Côte de la Manche, navire océanographique de l'INSU, dont le plan de charge annuel est très dense, laissant des créneaux de disponibilité très limités. Le coût d'affrètement journalier important est également une limitation en termes de prélèvements.

2.2.2.2 - Moyens mis en œuvre

2.2.2.2.1 - Période et durée des campagnes

Deux campagnes biosédimentaires ont été organisées :

- la première à **l'automne 2010**, sur 4 jours (mobilisation/démobilisation et transit entre zones inclus) du 2 au 5 novembre, sur les secteurs de Rochebonne, panache de la Gironde et Hourtin,

- la seconde à **l'hiver 2011**, sur 3 jours (mobilisation/démobilisation et transit entre zones inclus) du 2 au 4 mars, au large des Pertuis et dans le Panache de la Gironde.

NB : On notera que la deuxième mission a été organisée préalablement à la campagne géophysique pour des raisons de météo défavorable et de disponibilité limitée du navire Côte de la Manche. Les profils sonar ont donc dus être adaptés de façon à passer couvrir acoustiquement les stations de prélèvement biosédimentaires. De la même façon, les stations d'échantillonnage ont dû être positionnées sur la base d'informations imprécises des cartes sédimentaires existantes et non de l'imagerie sonar. La démarche inverse est normalement recherchée. Ce problème de logistique complique la validation des faciès sédimentaires identifiés sur l'imagerie sonar.

2.2.2.2.2 - Moyens nautiques

Les campagnes de prélèvement ont été réalisées depuis le navire océanographique « Le Côte de la Manche ». L'armateur du navire est l'Institut National des Sciences de l'Univers.

C'est un navire ayant une longueur hors-tout de 24,90 m, une largeur hors-tout de 7,50 m et un tirant d'eau de 3,60 m. Il est doté d'une large plage arrière de 22 m², d'un portique arrière oscillant ainsi que d'une grue latérale de manutention rendant optimales les conditions de prélèvement et de tri des échantillons biosédimentaires.

Navire océanographique « Le Côte de la Manche » de l'INSU

2.2.2.2.3 - Moyens humains et techniques

Les deux campagnes ont mobilisé pour chaque sortie un ingénieur benthologue et un technicien supérieur de la mer de CREOCEAN, ainsi que 3 experts benthologues du laboratoire LIENSs a qui a été confié l'identification des organismes à l'espèce.

Un observateur LPO a été invité à rejoindre à titre amical afin de participer à la collecte d'informations oiseaux de mer au large.

Les engins mis en œuvre sont les suivants :

- ✓ **La benne Hamon** pour le prélèvement d'une surface unitaire de 0.25 m², à raison de 2 bennes par station (soit 0.5 m²).

- ✓ **La drague Rallier du Baty**, en complément du prélèvement à la benne (surface échantillonnée plus importante) ou en cas d'échec (présence rédhibitoire de roche pour la bonne fermeture de la benne). Le diamètre d'ouverture de la drague est de 45 cm. Elle intègre de fait une hétérogénéité des habitats à l'échelle déca à hectométrique.

2.2.2.3 - Protocole d'échantillonnage

2.2.2.3.1 - Plan d'échantillonnage

Un total de 100 prélèvements (bennes et dragues confondues) a été opéré à l'intérieur des périmètres des SICs de Rochebonne, des Pertuis Charentais et du Panache de la Gironde ainsi que sur certains secteurs hors SIC mais à l'intérieur de la zone d'étude du PNM Estuaire de la Gironde et Pertuis charentais.

La **Figure 3** illustre le positionnement de chacune de ces stations de prélèvement. La distinction des couleurs différencie les prélèvements à la benne Hamon de ceux réalisés par la drague Rallier du Baty.

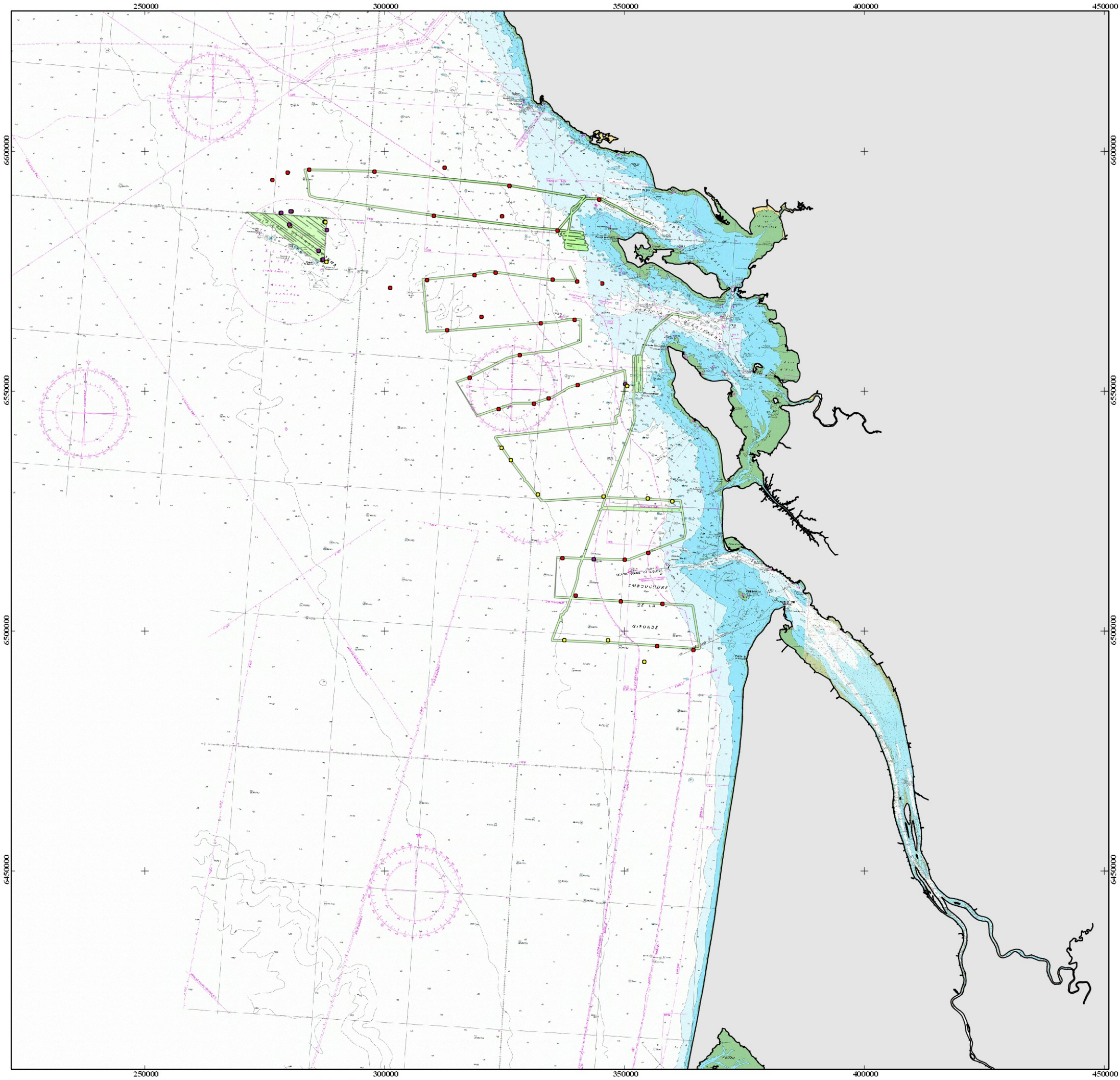
La répartition des prélèvements entre chaque secteur se distingue ainsi :

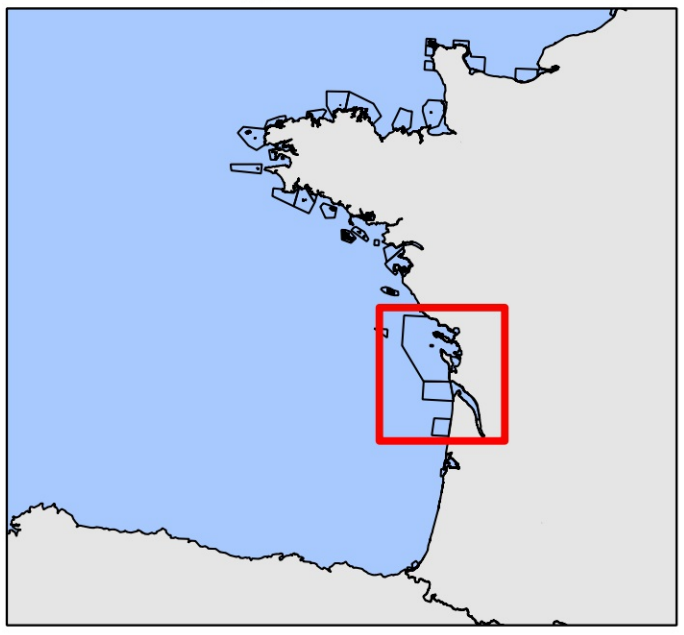
Tableau 1 – Nombre de prélèvements biosédimentaires réalisés sur les différents secteurs de la zone d'étude

Secteur	Nombre de bennes	Nombre de traits de drague
Rochebonne	7	7
Pertuis charentais	21	32
Panache de la Gironde	8	16
PNM hors SIC	4	5

INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2011

Figure 3 - LOCALISATION DES STATIONS DE PRÉLÈVEMENTS BIOSÉDIMENTAIRES AU LARGE DES PERTUIS ET DE LA GIRONDE





Légende

Technique de prélèvement

- *Benne Hamon*
- *Benne Hamon + Drague Rallier du Baty*
- *Drague Ralier du Baty*

Profils d'acquisition acoustique

0 5 10 milles nautiques

0 10 20 km

N

Agence des aires marines protégées

Système de coordonnées :
Lambert 93 /RGF 93

Source :-Creocean&Lienss, 2010. Prélèvements biosédimentaires quantitatifs à la benne Hamon et semi-quantitatifs a la drague Rallier du Baty. Marché AAMP Natura2000 2010-2012
-Creocean, 2011. Couverture acoustique au sonar a balayage latéral et sondeur bathymétrique. Marché AAMP Natura2000 2010-2012

© Copyright 2010 SHOM6623.
Réalisé avec l'autorisation du service hydrographique et océanographique de la marine - France - Contrat n° 109/2010"

CREOCEAN-2012-1-10007-R

2.2.2.3.2 - Prélèvements

La benne Hamon se compose d'un godet attaché à un axe pivotant supporté par une armature rectangulaire formant un support stable. C'est un engin quantitatif qui échantillonne 0.25 m² de surface à chaque utilisation.

Chaque station d'échantillonnage a fait l'objet, dans la mesure du possible, de 2 coups de benne, pour une surface totale échantillonnée égale à 0,5 m². Chaque station est dûment géoréférencée et indexée.

La stratégie d'échantillonnage, notamment la désignation des stations sur la base des reconnaissances acoustiques et le nombre de répliquats, est adaptée des recommandations techniques du Rebent.

La composition du sédiment rencontrée sur les différents sites (graviers grossiers à roche) a parfois rendu délicate l'utilisation de la benne, tout comme les conditions d'agitation trop importantes.

Benne Hamon en position armée sur le pont (*source : CREOCEAN*)

Mise à l'eau de la benne Hamon (*source : CREOCEAN*)

La drague Rallier du Baty, engin semi-quantitatif, a également été utilisée sur l'ensemble des stations. La drague se présente sous forme d'un cercle métallique de 45 cm de diamètre portant une toile de jute entourée d'un filet épais à gros maillage recouvert d'une protection de caoutchouc.

Elle est mise à l'eau plus aisément et trainée 2 à 3 minutes à faible vitesse sur le fond. Le prélèvement constitue approximativement une prise de 30 litres de sédiment.

Chaque station est dûment géoréférencée et indexée.

Drague Rallier du Baty ramenée sur le pont (*source : CREOCEAN*)

2.2.2.3.3 - Echantillonnage et tri

En chaque station :

- ***sur le prélèvement réalisé à la benne Hamon :***
  - la constitution d'un sous-échantillon de sédiment, destiné à l'analyse de la constitution sédimentaire (granulométrie ; taux de matières organiques par perte au feu), est effectuée à l'aide d'une spatule et photographiée *in situ.* Les sédiments sont conditionnés dans des sacs hermétiquement fermés et conservés dans des seaux étanches,
  - le pré-tri est réalisé en priorité sur des tamis de 5 mm ou 2 mm de vide de maille en fonction de l'échantillon, puis sur la table de tri de 1 mm de vide de maille.
- ***sur le prélèvement réalisé à la drague Rallier du Baty***
  - un échantillon de sédiment est prélevé pour la composition sédimentaire si aucun prélèvement à la benne n'a pu être réalisé,
  - un pré-tri sur vide de maille de 5 mm peut être effectué. Dans le cas de sédiments trop grossiers, l'échantillon dans sa totalité est conditionné dans un seau et formolé.

Chaque refus de tamis (5 mm / 2 mm / 1 mm) est placé dans un sac indexé, hermétiquement fermé, et conservé dans une solution de formol, à 4% dans l'eau de mer. Les échantillons sont placés dans des seaux étanches sur le pont du bateau.

Exemple des refus de tamis sur Hourtin à gauche (benne Hamon) et Rochebonne à droite (drague Rallier du Baty). *Source : CREOCEAN*

Echantillon brut avant tamisage (*source : CREOCEAN*)

Tri sur la table de tamisage (maille 1mm) (*source : CREOCEAN*)

2.2.2.3.4 - Analyse granulométrique

Les échantillons, après description macroscopique, ont fait l'objet d'analyses granulométriques sur une colonne de tamis normalisés. Les fractions fines (< 0,063 mm) sont tamisées par voie humide (lavage de l'échantillon sur un tamis de 0,063 mm), les fractions sableuses sont tamisées par voie sèche. Le logiciel Gradistat 4.0 (Blott, 2004) a été utilisé pour caractériser l'échantillon et ses paramètres statistiques.

2.3 - Caractérisation des habitats intertidaux de la zone d'étude

2.3.1 - Objectifs de l'acquisition

La synthèse bibliographique réalisée en phase 1 de ce marché a également mis en évidence les grandes lacunes en termes de connaissances et de restitution cartographique des habitats intertidaux de la zone d'étude, notamment sur les estrans rocheux. L'intérêt est primordial, notamment au regard de la valeur patrimoniale de ces milieux et de la grande spécificité de certains habitats à ce secteur de la façade métropolitaine tels que les grandes vasières qui hébergent d'importantes colonies de limicoles ou les grands platiers d'huitres creuses. Etant données les vastes surfaces intertidales, le travail à réaliser est important.

Les objectifs sont par conséquent :

- D'allier les relevés terrain à la télédétection afin d'obtenir une vision complète du domaine intertidal sur la zone d'étude.
- De cartographier les estrans rocheux et meubles de l'ensemble de la zone en caractérisant l'habitat selon le niveau 4 minimum de la typologie Eunis,

Contraintes et justification des limites d'acquisition

1) Le linéaire de l'espace intertidal dans la zone d'étude du lot n°2 est extrêmement vaste et parfois très difficile d'accès (vasières). L'effort de vérité-terrain via la densité de points relevés est donc variable selon les secteurs.

2) Les transects terrain ont été répartis dans un premier temps entre les différents membres du groupement afin de couvrir l'emprise totale de la zone d'étude. Des contraintes ont pu être identifiées notamment au niveau des divergences de sensibilité de chaque intervenant sur le terrain, des performances variables selon l'expérience et le matériel de terrain à disposition (DGPS trimble ou simple GPS portable…). Le LIENSs a donc réalisé une très grande majorité de ces transects terrain afin d'obtenir une vision homogène pour la cartographie des habitats.

3) Les périodes possibles d'intervention sur le terrain sont limitées aux coefficients de marée favorables (vive-eau supérieur à 90) et aux phases propices de la marée : -3h BM +3h. Limitation du temps de présence sur le terrain

4) Le travail de télédétection a fait l'objet d'une approche en partie expérimentale, notamment sur la distinction des différents faciès rocheux (champs de blocs, banches, champs d'huitres…).

2.3.2 - Moyens mis en œuvre

2.3.2.1 - Période et durée des campagnes terrain

Les vérités terrain réalisées sur l'estran ont débuté dès février 2011 et ont été poursuivies jusqu'en mai 2012. L'effort principal d'acquisition de données sur la bande intertidale a été réalisé en 2011 cependant. Seuls les coefficients de marée supérieurs à 75 au minimum ont pu être exploités afin de bénéficier d'un découvrement important des estrans pour atteindre le niveau inférieur du médiolittoral et bénéficier de suffisamment de temps au relevé des différentes informations. Il est important de rappeler également que les relevés ont été effectués sur l'ensemble des 4 saisons, avec tout ce que cela implique en termes de variabilités de composition de l'habitat par la dynamique naturelle du milieu.

2.3.2.2 - Moyens humains et techniques

2.3.2.2.1 - Inventaire terrain

L'inventaire terrain des habitats intertidaux de la zone d'étude a mobilisé une dizaine de personnes entre les différents partenaires du groupement (LIENSs, CREOCEAN, Iodde et Ré Nature Environnement). Les relevés sont généralement effectués par une équipe de deux personnes se répartissant les tâches à réaliser.

Le matériel utilisé sur le terrain se constitue de :

- GPS portables : Trimble, Garmin, …
- Quadrat de 30cm x 30cm
- Appareil photo numérique
- Feuilles d'enregistrement des données de terrain

2.3.2.2.2 - Télédétection

Le travail d'identification des habitats intertidaux par télédétection a été réalisé par Virginie Lafon de G.E.O. Transfert. Treize scènes KOMPSAT-2 ont été acquises pour couvrir la zone d'étude. D'une résolution au sol de 4 m, elles incorporent 4 bandes spectrales dans le bleu (0,45 – 0,52 µm), le vert (0,52 – 0,60 µm), le rouge (0,63 – 0,69 µm) et le proche infrarouge (0,76 – 0,90 µm). Chaque scène est géoréférencée en Lambert 93 à l'aide des Scan 25 IGN (G.E.O.-Transfert) puis classée sous ENVI (© ITT VIS) à l'aide d'un arbre hiérarchique adapté à la date d'acquisition.

2.3.3 - Protocole de vérité terrain et de télédétection

2.3.3.1 - Inventaire terrain

Une analyse préalable des orthophotos littorales 2000 réalisées à basse-mer a été systématiquement menée de façon à positionner les inventaires terrain (transects de stations théoriques) selon la nature de sol (roche, sédiment, flaque), la topographie des estrans et la présence supposée de végétation (macroalgues et phanérogames marines). Les parcours *in situ* sur ces transects théoriques ont été effectués avec un GPS portable (le LIENSs a réalisé une grande partie de ces vérités terrain et disposait d'un GPS différentiel Trimble GeoXT 2005 équipé du logiciel TerraSync 3.21). Le post traitement a été réalisé sous Pathfinder office 4.10 afin d'obtenir une précision submétrique.

Le long des transects, les changements d'habitat sont repérés par un "point limite" dont le positionnement GPS est enregistré simultanément à une photographie d'ensemble. A l'intérieur de chaque habitat un "point station" est acquis accompagné d'une prise de notes (substrat, faune, flore…) et de photographies d'ensemble et de détail de la station (espèces, substrat) sur un quadrat de 0,1 m². Des points spécifiques peuvent être enregistrés en supplément, en dehors des transects, lorsque des observations importantes sont réalisées une fois sur le terrain (illustration d'une pression sur un habitat, habitat spécifique non identifié sur l'orthophoto…).

Un total de 3 584 points (Points station et limites) ont été enregistrés sur l'ensemble de la zone d'étude, répartis de la façon suivante sur les SICs de la zone d'étude **(Tableau 2)** :

Tableau 2 – Répartition de l'effort de vérité terrain sur les différents secteurs de la zone d'étude

NOM DU SITE D'INTERET COMMUNAUTAIRE	NOMBRE DE POINTS RELEVES SUR L'ESTRAN
SIC Pertuis Charentais	2301
SIC Vallée de la Charente	288
SIC Marais Poitevins (85)	117
SIC Marais Poitevins (17)	49
SIC Marais de Rochefort	215
SIC Marais de la Seudre	104
SIC Marais de Brouage	244
SIC Ile de Ré Fier d'Ars	132
SIC Presqu'Ile d'Arvert	20
SIC des Marais et Falaises des Coteaux de Gironde	36
Zones en dehors d'un SIC	78

La **Figure 4** est une représentation cartographique de la totalité des points enregistrés au cours de ce marché pour les besoins de la cartographie des habitats intertidaux.

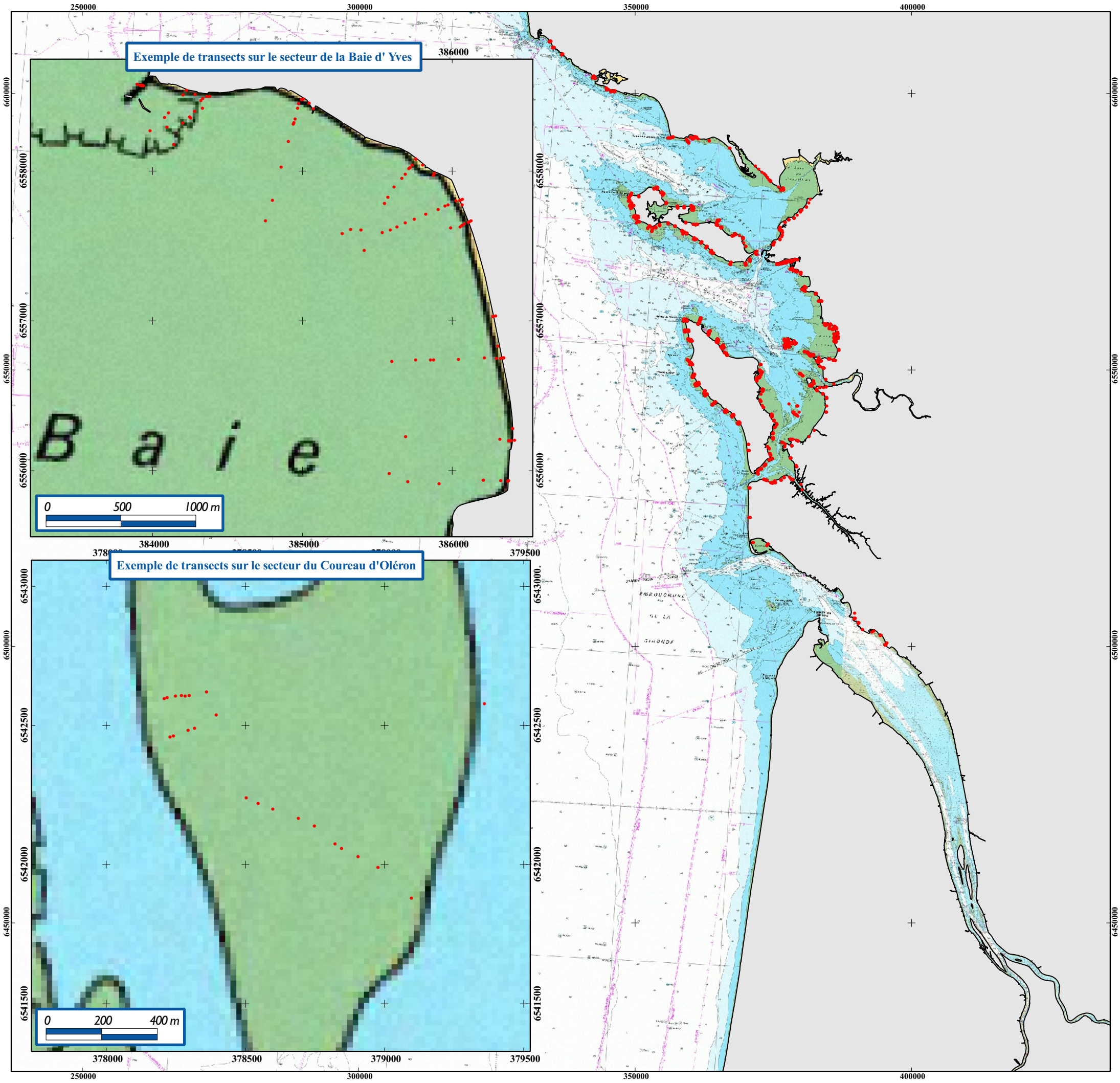
NATURA 2000

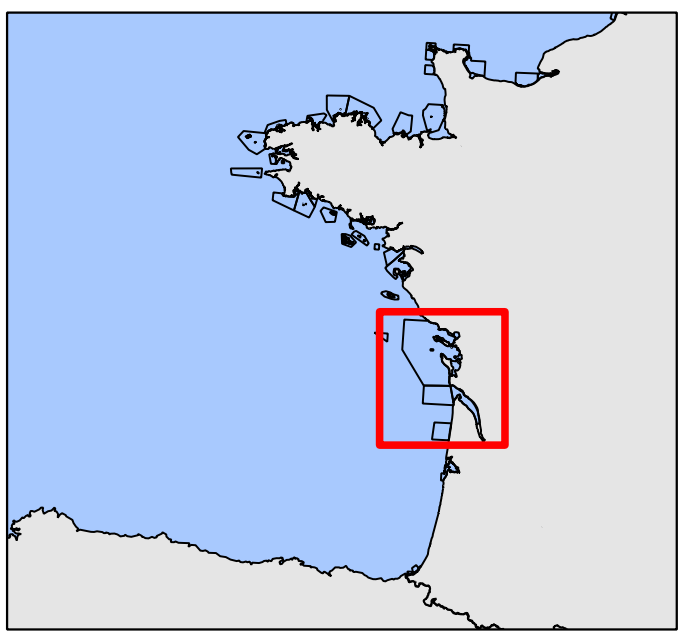
INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2011

Figure 4 - VÉRITÉS TERRAIN RÉALISÉES SUR LE NIVEAU MÉDIOLITTORAL DE LA ZONE D'ÉTUDE ENTRE 2011 ET 2012

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer





Légende

- *Station*

0 5 10 milles nautiques

0 10 20 km

N

Agence des aires marines protégées

Système de coordonnées :
Lambert 93 /RGF 93

Source : Lienss, Creocean, ReNatureEnvironnement, Iodde, 2011. Inventaires terrain des habitats intertidaux. Marché AAMP Natura2000 2010-2012
© Copyright 2010 SHOM6623.
Réalisé avec l'autorisation du service hydrographique et océanographique de la marine - France - Contrat n° 109/2010"

2.3.3.2 - Télédétection

Treize scènes KOMPSAT-2 ont été acquises pour couvrir la zone d'étude. La **Figure 5** ci-après illustre la répartition de ces scènes sur les Pertuis charentais et l'embouchure de la Gironde. D'une résolution au sol de 4 m, elles incorporent 4 bandes spectrales dans le bleu (0,45 – 0,52 µm), le vert (0,52 – 0,60 µm), le rouge (0,63 – 0,69 µm) et le proche infrarouge (0,76 – 0,90 µm). Chaque scène est géoréférencée en Lambert 93 à l'aide des Scan 25 IGN (GEO-Transfert) puis classée sous ENVI (© ITT VIS) à l'aide d'un arbre hiérarchique adapté à la date d'acquisition **(Figure 6)**. Les levés DGPS des inventaires terrains ont été superposés aux images et les tables attributaires associées ont été analysées afin de déduire les signatures spectrales typiques de milieux distincts. Les arbres hiérarchiques sont ainsi constitués chacun d'une vingtaine de nœuds permettant de discriminer les différents types de milieux (Sable sec, sable de rétention, vase, ceinture algale, mare, roche….). La discrimination est basée sur des combinaisons de rapports de canaux.

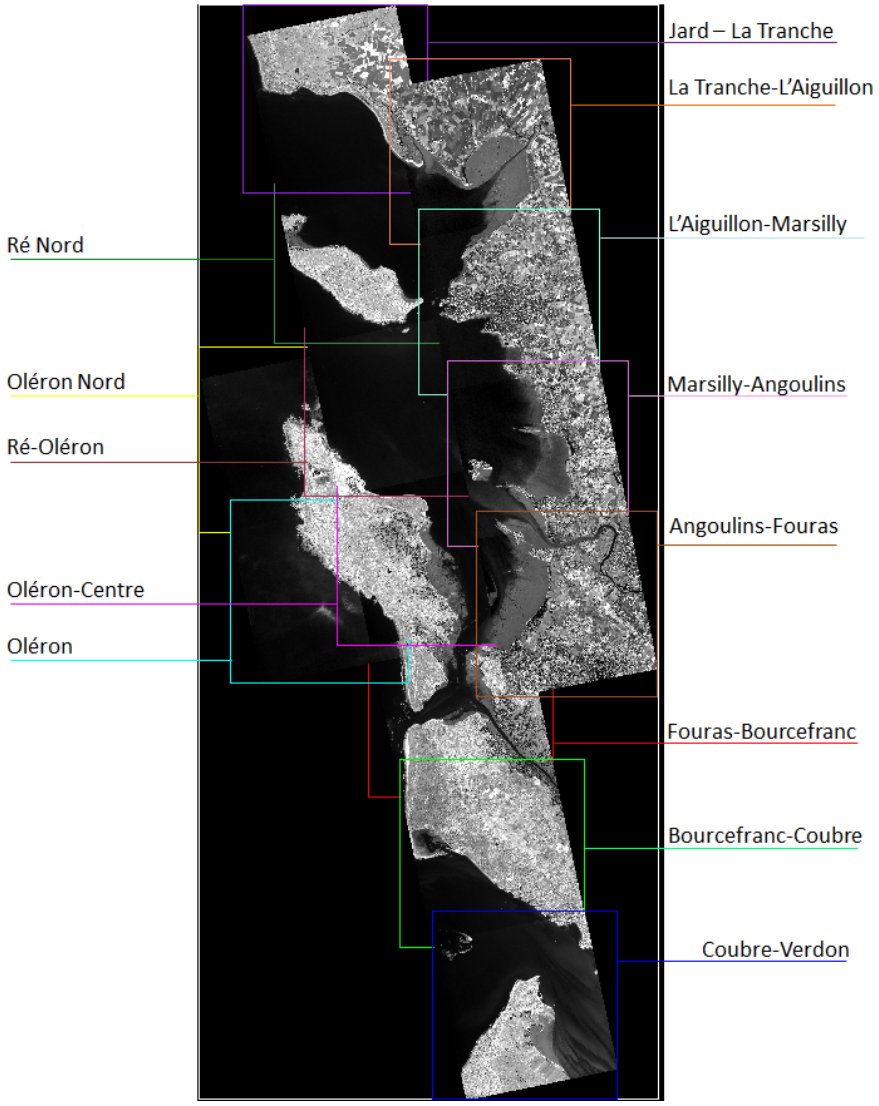


Figure 5 - Scènes KOMPSAT-2 exploitée pour la télédétection

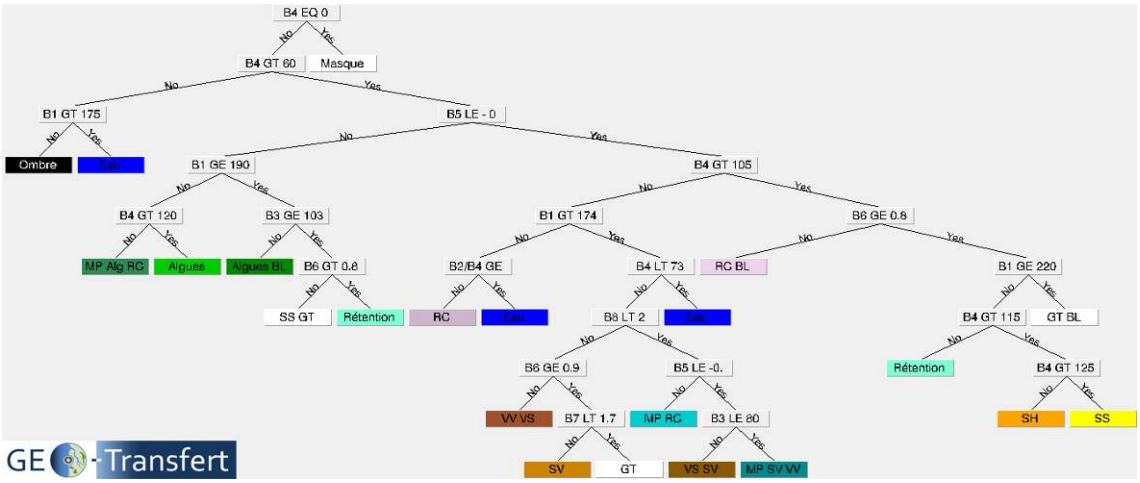


Figure 6 - Exemple d'arbre hiérarchique utilisé sur une dalle KOMPSAT. Les sigles encadrés en couleur correspondent à des milieux distincts

2.4 - Caractérisation de la fréquentation de la zone d'étude par les mammifères et oiseaux marins principaux

2.4.1 - Objectifs

Le Centre de la Mer de Biarritz s'est engagé à délivrer un « inventaire biologique et une analyse écologique dans le cadre de Natura 2000 en mer ». Cette étude est ciblée sur plusieurs sites Natura 2000 de la façade métropolitaine du golfe de Gascogne, dont les **Pertuis charentais (FR5400469)** et le **Panache de la Gironde (FR7212016)**. Le site de Rochebonne a été traité spécifiquement dans le rapport de *CREOCEAN et al. en 2012*.

Les espèces concernées par cette analyse sont les suivantes :

- Grand dauphin *Tursiops truncatus* (Annexe II de la Directive « Habitats ») ;
- Dauphin commun *Delphinus delphis* (Annexe IV de la Directive « Habitats ») ;
- Globicéphale noir *Globicephala melas* (Annexe IV de la Directive « Habitats ») ;

Une approche similaire pour deux espèces d'oiseau marin a également été menée :

- Puffin des Baléares *Puffinus mauretanicus* (Convention OSPAR) ;
- Mouette tridactyle *Rissa tridactyla* (Convention OSPAR) ;

<u>Note importante</u> : Bien que le Marsouin commun *Phocoena phocoena* soit reconnu comme espèce mammifère d'intérêt communautaire susceptible de fréquenter cette zone d'étude, il ne figure pas dans l'analyse du Centre de la Mer de Biarritz car les observations sont trop opportunistes (espèce craintive peu remarquée depuis des moyens d'observation en mer).

Ce travail passe par l'analyse de données d'observation en mer et la cartographie des principaux peuplements d'oiseaux marins et de cétacés sur chacun des sites quand l'information y est pertinente.

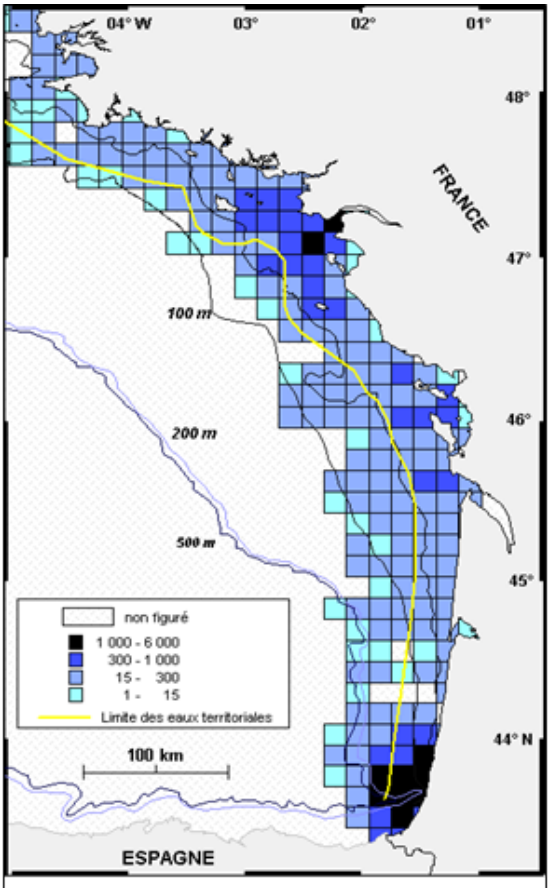
En complément, le Centre de la Mer participe à la définition d'une **liste d'espèces** d'oiseaux et de mammifères marins **déterminantes** pour les zones considérées dans le cadre de l'option ZNIEFF.

2.4.2 - Exploitation des données

2.4.2.1 - Données analysées

La base de données nationale est gérée et exploitée sous le logiciel *Statistical Analysis System* (SAS). La structure informatique évolutive des fichiers permet en cas de besoin d'intégrer toute nouvelle information non prévue initialement. L'enregistrement logique de la base informatique est la minute d'observation en mer, qu'il y ait eu ou non un contact avec une espèce ou qu'un phénomène particulier ait été signalé ou non par l'observateur. À chaque enregistrement logique sont systématiquement associées : les coordonnées géographiques, la date, l'heure et la minute, ainsi que les conditions d'observations.

Au total, depuis 1976, plus de 160 000 enregistrements standardisés ont été réalisés pour le golfe de Gascogne répartis sur les 12 mois de l'année. Cela représente plus de 2 600 heures d'observations. Ces informations portent sur près de 50 espèces d'oiseaux et une dizaine de cétacés. La **Figure 7** ci-contre illustre l'effort d'observation réalisé sur chaque maille.



Nombre de kilomètres échantillonnés dans chaque maille sur la période 1980-2002 selon le protocole standardisé (vecteur bateau).

Figure 7 – Effort d'observation sur la façade Gascogne (Centre de la mer de Biarritz, 2007)

2.4.2.2 - Traitement des données

Les cartes présentées sont réalisées sous le logiciel de SIG MapInfo selon une projection en Lambert 93, les données étant sélectionnées et traitées au préalable sous le logiciel SAS suivant la procédure suivante :

A. Sélection des observations

Lors de cette étape, seules les observations effectuées sur les Vedettes des garde-côtes (Douane françaises, Affaires maritimes et Marine Nationale) sont conservées (les observations par avions ne sont pas intégrées ici pour des raisons d'homogénéité). Selon la biologie de l'espèce, certaines données d'observations effectuées en présence d'autres navires (notamment en action de pêche) sont éliminées lors des différentes cartographies, afin d'éviter les effets d'attraction et de concentration artificielle d'abondance (*Powers, 1982 ; Tasker et al., 1984 ; Briggs et al., 1985b ; Garthe et Hüppop, 1994 ; Hyrenbach, 2001 ; Spear et al., 2004*).

B. Regroupement des données par mailles géographiques carrées

Les données ponctuelles de départ sont regroupées par mailles géographiques carrées de 0.5 mille nautique de côté (soit une surface de 0,86 km²). Après regroupement des données, les mailles n'ayant pas été suffisamment prospectées (une seule visite soit moins de 4 minutes d'observation compte tenu de la vitesse moyenne des navires) et/ou présentant une variabilité de l'abondance trop importante (écart-type/nombre moyen d'individu > 10) sont éliminées. Ainsi, seuls sont représentés les phénomènes réguliers et non pas occasionnels.

Le schéma **(Figure 8)** illustre la procédure d'analyse des données d'observation en mer.

C. Interpolation

Les données sont ensuite interpolées selon la technique IDW (Pondération Inverse à la Distance) afin de proposer une répartition la plus exacte et réaliste possible des différentes espèces.

D. Choix des classes d'abondance

Les bornes numériques des classes d'abondance figurées sur les cartes sont obtenues par l'algorithme de Ward (variance intra classe minimale et variance inter classes maximale). On regroupe ainsi les mailles d'abondance non nulle en le plus petit nombre possible de classes rendant compte du plus fort taux d'inertie des valeurs brutes de départ (afin de perdre le moins d'informations possibles). De plus, les classes peuvent être modifiées selon les besoins pour une meilleure lisibilité des résultats.

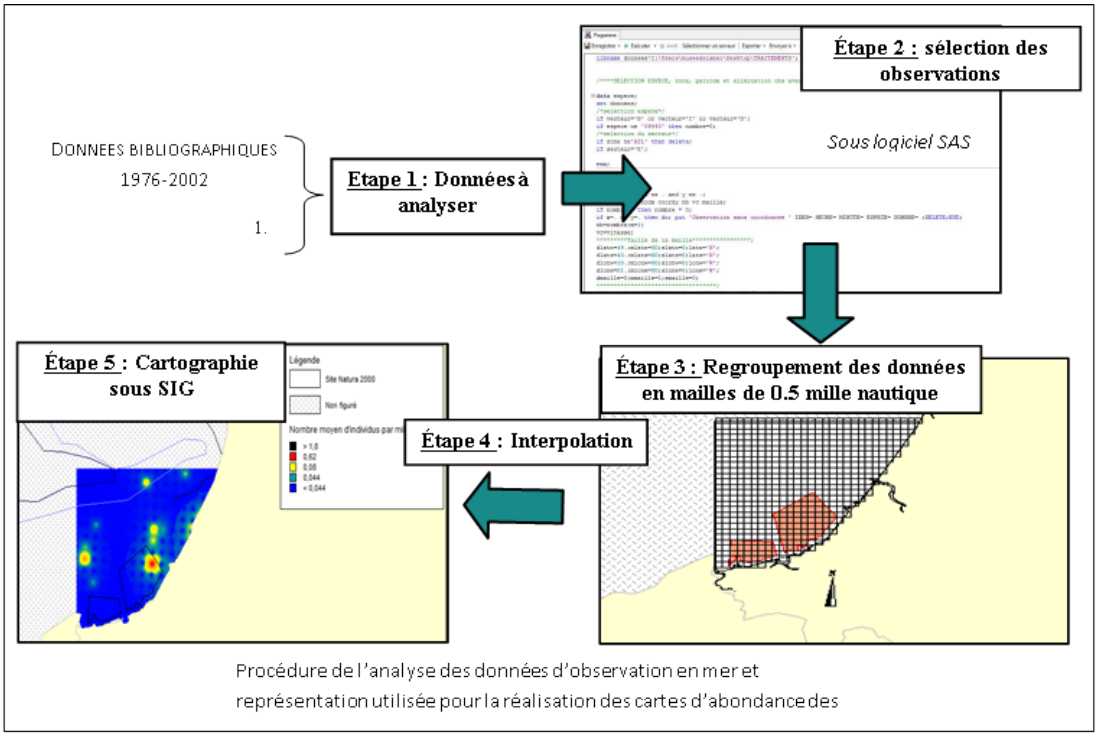


Figure 8 - Logigramme de production des cartes d'abondance des mammifères marins (Source : Centre de la Mer de Biarritz, 2012).

2.5 - Traitement de données statistiques en halieutique

2.5.1 - Contexte

L'IMA propose, par le biais de l'analyse des statistiques de pêche, de développer une vision complémentaire du rôle joué par les milieux (habitats benthiques et colonne d'eau) du secteur d'étude sur la production halieutique. L'IMA se penche également sur les techniques de pêche employées pour la capture des principales espèces étudiées et évalue ainsi la part des techniques pouvant interagir avec les fonds benthiques.

Précaution d'usage

Dans le cadre du programme CARTHAM l'analyse des activités halieutiques proposée ici a pour seul objectif d'apporter un complément d'information concernant les écosystèmes et les espèces marines en capture. En aucun cas une analyse des captures par pêche ne peut se substituer à une évaluation de biomasse ou à un état initial d'un habitat. Ainsi, cette analyse ne saurait être non plus le reflet de l'état de ces stocks halieutiques et encore moins celui des habitats ici étudiés.

Les captures décrites dans ce document sont uniquement le résultat de stratégies de pêche particulières à chaque flottille. Ces captures sont donc uniquement le reflet des métiers pratiqués à un instant T (année de référence : 2008), en fonction de la saisonnalité, de la réglementation qui régit les activités de pêche, ainsi que des marchés économiques. Si elles apportent une information sur la Capture de certaines espèces d'intérêt patrimonial, elles ne caractérisent pas pour autant les biocénoses des sites étudiés.

Ces analyses halieutiques ne se substituent donc pas, dans le contexte du programme d'amélioration de connaissance sur les sites Natura 2000 en mer, aux analyses socio-économiques et états biologiques initiaux.

2.5.2 - Méthodologie

Les données sont traitées à partir de la base de données de déclaration de capture DDTM 17 (Alde Grandpierre, ex base CRTS La Rochelle) qui concentre notamment l'ensemble des déclarations de capture validées sur le littoral atlantique depuis 1995.

Le travail consiste en une analyse croisée des données disponibles en 2008, pour déterminer non seulement les captures déclarées mais aussi :

1. la typologie des engins intervenant dans la/les zones Natura 2000 (+ Détails sur les engins dits « impactant » pour le milieu marin),
2. les principales espèces ciblées, (+ corrélation engin/espèces),
3. la saisonnalité des captures, (+ corrélation saisonnalité/métiers et engins, saisonnalité/espèces),
4. la répartition des captures par rectangles statistiques.

Concernant les espèces choisies pour cette étude, ont été privilégiées les espèces d'intérêt patrimonial pour le SIC et les espèces importantes dans l'économie halieutique. Cette liste a été validée par une représentation des professionnels de la pêche **(Tableau 3)**.

Tableau 3 – Espèces d'intérêt patrimoniale et à forte valeur halieutique sur le périmètre d'étude de la mPG

	PERTUIS CHARENTAIS	ESTUAIRE GIRONDE
Espèces	Sole commune	Maigre commun
	Seiche commune	Lamproie marine
	Merlu d'Europe	Anguilles/Civelle
	Bar commun	Raie bouclée
	Maigre commun	Alose feinte
	Coquille St-Jacques d'Europe	
	Langoustine	
	Huitre Plate d'Europe	
	Raie bouclée	

Concernant, les échelles de travail, il est important de savoir qu'en ce qui concerne la pêche, il est aujourd'hui difficile voire impossible de travailler à une échelle plus fine comme celle par exemple des sites Natura 2000.

L'échelle utilisée dans le traitement des données est donc celle des rectangles statistique ou des sous-rectangles statistique lorsque la donnée est accessible.

Les résultats s'articuleront autour de :

- L'analyse halieutique de chaque SIC (+ carte de localisation des pêcheries/espèces stratégiques),
- 1 fiche « biologie» pour les espèces les plus importantes de chaque SIC,
- 1 tableau de synthèse/espèce rassemblant les informations utiles pour la connaissance de chaque site.

2.5.3 - Localisation des zones d'étude statistique et choix des rectangles statistiques pertinents par secteur

La carte ci-contre **(Figure 9)** représente les rectangles statistiques de pêche intégrés entièrement ou partiellement dans la zone d'étude de la mPG.

L'appellation de ces rectangles est reprise ci-dessous :

<u>LOT 2 : Périmètre PNM PERTUIS CHARENTAIS, PANACHE ET ESTUAIRE GIRONDE</u>

PERTUIS CHARENTAIS, ROCHEBONNE, PANACHE ESTUAIRE=$19^{E}7$, $19^{E}8$, $20^{E}7$, $20^{E}8$, $21^{E}7$ et $21^{E}8$.

ESTUAIRE GIRONDE= $20^{E}8GI$, $20^{E}8GD$, $20^{E}8G0$, $20^{E}8G1$, $20^{E}8G2$, $20^{E}8G3$, $20^{E}8G4$, $20^{E}8G5$, $20^{E}8G6$, $20^{E}8G7$, $20^{E}8G8$.

Figure 9 – Rectangles statistiques de pêche sur le périmètre d'étude de la mPG

2.6 - Méthodes appliquées à la cartographie des habitats benthiques de la zone d'étude

La cartographie des habitats benthiques du périmètre d'étude de la mPG ainsi que des données d'observation a été réalisée via le logiciel de Système d'Information Géographique open source « QuantumGIS » (v. 1.7.4) associé au modules de traitement de « GRASS GIS » (v. 6.4.1.). Les paragraphes suivants décrivent les processus de réflexion et associations de données historiques ayant permis de cartographier les habitats de l'ensemble de la zone d'étude.

2.6.1 - Cartographie des habitats infra et circalittoraux

La cartographie des habitats infralittoraux et circalittoraux repose sur plusieurs méthodologies couplées dont l'analyse, et la réinterprétation dans certains cas, de cartes biosédimentaires et sédimentaires existantes, ainsi que sur l'interprétation des nouvelles données d'observation acquises au cours de ce marché CARTHAM 2010-2012 **(voir chapitre 2.2)**.

Différents niveaux de précision caractérisent par conséquent cette cartographie. L'interprétation de l'imagerie sonar couvrant les fonds benthiques du large des Pertuis par CREOCEAN complétée par les inventaires d'espèces réalisés sur les prélèvements biosédimentaires par le LIENSs ont permis d'obtenir une information cartographique détaillée de ces bandes de couverture. L'échelle de numérisation atteint 1:2500. Il en est tout autrement pour le reste de ces fonds du large, non couvert par les levés acoustiques et les inventaires biologiques et ne bénéficiant pas de données historiques précises. L'échelle de numérisation passe alors à 1:80000. La cartographie biosédimentaire des habitats des Pertuis enfin repose quasi entièrement sur les travaux de Hily (1976) et Chassé (1974), numérisée et interprétée selon la typologie EUNIS 2004 par le REBENT en 2009. Peu de modifications y ont été apportées si ce n'est sur la zone de transition entre les Pertuis et le large, et entre les habitats subtidaux des Pertuis et l'intertidal.

2.6.1.1 - Cartographie des habitats du large des Pertuis sur la base de la couverture acoustique

Le travail de digitalisation des différents faciès sédimentaires est un long processus non-automatisé qui a fait appel à l'expertise de Dr. Ravilly géologue/sédimentologue à CREOCEAN. Il repose en tout premier lieu sur l'interprétation de la mosaïque d'images sonar. Les niveaux de gris de la mosaïque d'images acoustiques sont fonction du coefficient de rétrodiffusion des matériaux présents sur les fonds marins : ils constituent en conséquence une image indirecte, puisqu'acoustique, de la nature des fonds. Les déterminations des faciès sédimentaires sont validées par les analyses granulométriques réalisées sur les prélèvements biosédimentaires ainsi que par les données historiques disponibles telles que la carte des sédiments superficiels du Golfe de Gascogne (P. Lesueur et A. Klingebiel, 1986) illustrée sur la **Figure 10**.

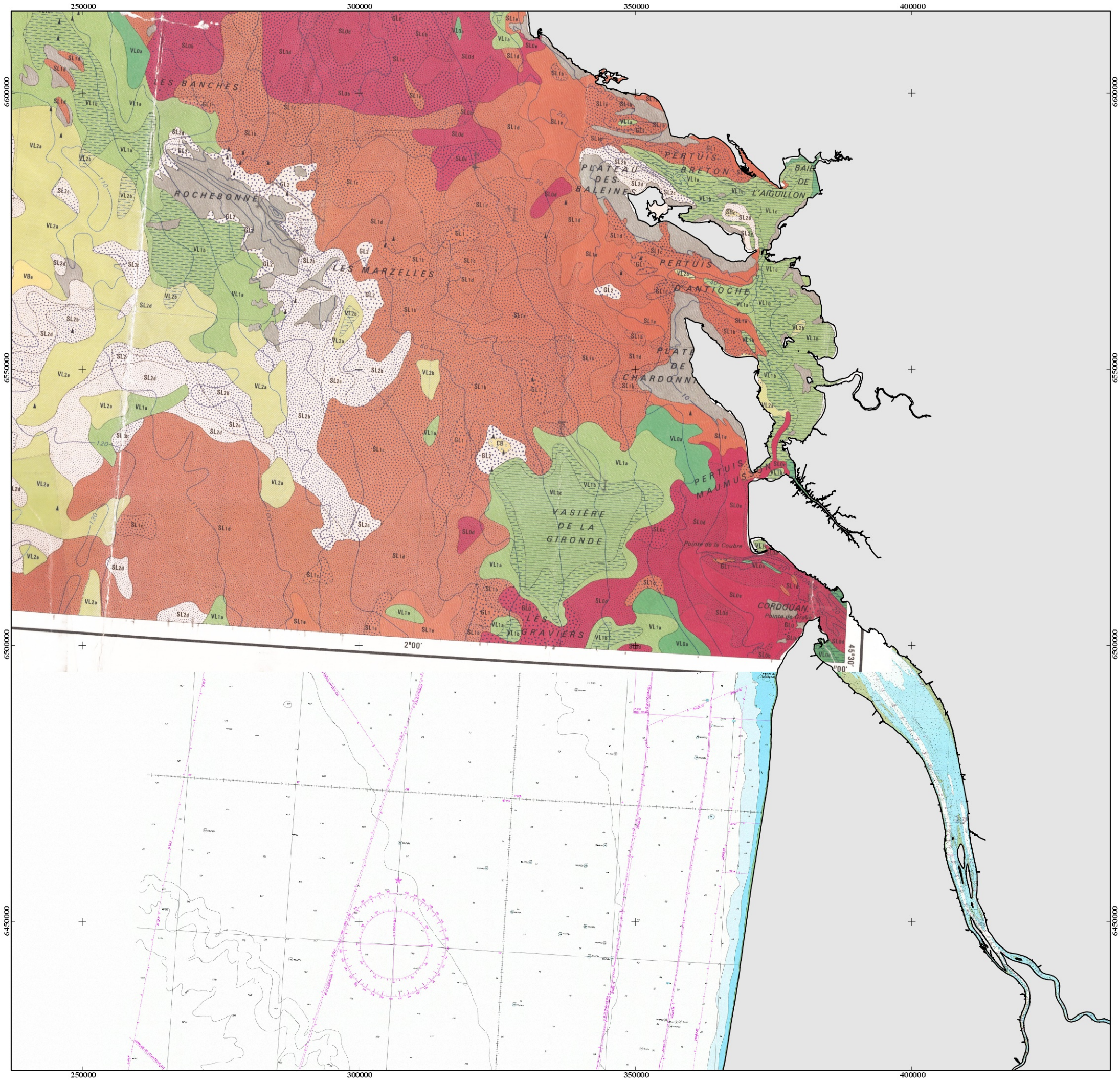
NATURA 2000

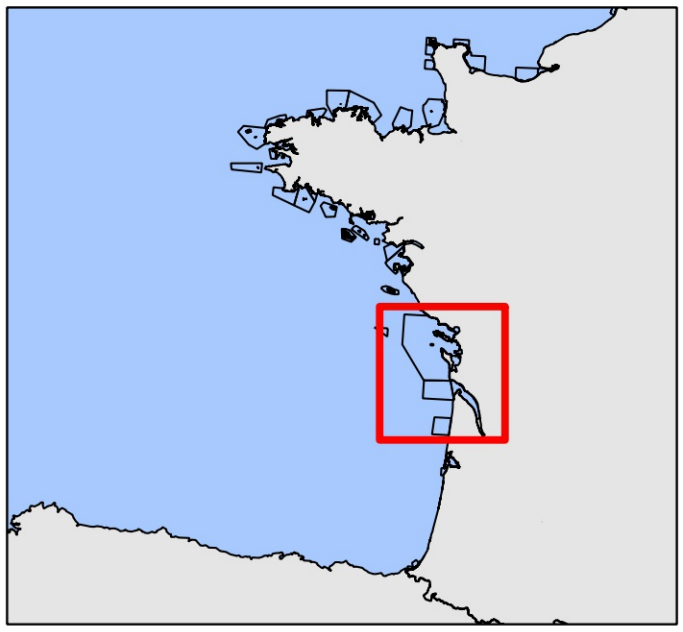
INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2011

Figure 10 - CARTE DES SÉDIMENTS SUPERFICIELS DU GOLFE DE GASCOGNE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer





CREOCEAN-2012-1-10007-R

Légende

TABLEAU DE CLASSIFICATION DES SÉDIMENTS MEUBLES

SUBDIVISIONS	CAILLOUTIS	GRAVIERS	SABLES	SÉDIMENTS VASEUX
SÉDIMENTS LITHOCLASTIQUES NON CARBONATÉS, calcaire < 10%	CLa	GLa	SABLES LITHOCLASTIQUES NON CARBONATÉS: SLa, SLb, SLc, SLd, SLe	SÉDIMENTS VASEUX NON CARBONATÉS: VLa, VLb, VLc
SÉDIMENTS LITHOCLASTIQUES PEU CARBONATÉS, 10% ≤ calcaire < 30%	CL	GL	SABLES LITHOCLASTIQUES PEU CARBONATÉS: SLa, SLb, SLc, SLd, SLe	SÉDIMENTS VASEUX PEU CARBONATÉS: VLa, VLb, VLc
SÉDIMENTS LITHO-BIOCLASTIQUES, 30% ≤ calcaire < 50%	CL2	GL2	SABLES LITHO-BIOCLASTIQUES: SL2a, SL2b, SL2c, SL2d, SL2e	SÉDIMENTS VASEUX CARBONATÉS: VL2a, VL2b, VL2c
SÉDIMENTS BIOCLASTIQUES, calcaire ≥ 50%	CB	GB	SABLES BIOCLASTIQUES: SBa, SBb, SBc, SBd, SBe	SÉDIMENTS VASEUX CALCAIRES: VBa, VBb, VBc

Surfaces rocheuses · Pointements rocheux · Maërl

0 5 10 milles nautiques

0 5 10 km

N

Agence des aires marines protégées

Système de coordonnées :
Lambert 93 /RGF 93

Source : P. Lesueur et A. Klingebiel, 1986

© Copyright 2010 SHOM6623.
Réalisé avec l'autorisation du service hydrographique et océanographique de la marine - France - Contrat n° 109/2010"

Cette analyse a conduit à l'identification de 2 principales catégories de substrat (fonds rocheux, couverture sédimentaire meuble) et 10 sous-catégories. Pour les fonds rocheux, la distinction a été faite entre les fonds rocheux nus (sans couverture sédimentaire) et les fonds rocheux sub-affleurants présentant une couverture sédimentaire irrégulière et de fine épaisseur.

Pour la couverture sédimentaire meuble, 8 types de fonds ont été distingués.

- Les blocs, identifiés par le seul biais des images sonar (microrelief prononcé lié à l'amoncellement de nombreux objets de petite dimension), n'ont pas fait l'objet d'observations directes. Ils sont uniquement observés en périphérie du plateau rocheux de Chardonnière sur la côte Ouest de l'île d'Oléron.

- Les graviers et les sables graveleux sont associés à un faciès acoustique très sombre. Le stock sédimentaire est bi-modal et mal classé. Les éléments lithoclastiques, majoritaires, sont des cailloutis émoussés, des graviers et des sables de couleur rousse. Des coquilles, généralement brisées, sont également présentes.

- Les sables grossiers sont associés à un faciès acoustique sombre et sont généralement modelés par des mégarides de 2 à 3 m de longueur d'onde. Il s'agit généralement de sables de couleur rousse auquel s'ajoutent quelques éléments plus grossiers (petits cailloutis) et quelques coquilles entières ou en débris.

- Les sables moyens présentent un faciès acoustique gris clair et sont formés par des sables de couleur rousse.

- Les sables fins, peu rétrodiffusants, sont des sables de couleur grise avec présence éventuelle de petites coquilles entières ou brisées.

- Les sables envasés et vases sableuse présentent un faciès très clair, légèrement moucheté tandis que les vases se marquent par un faciès lisse, gris uniforme.

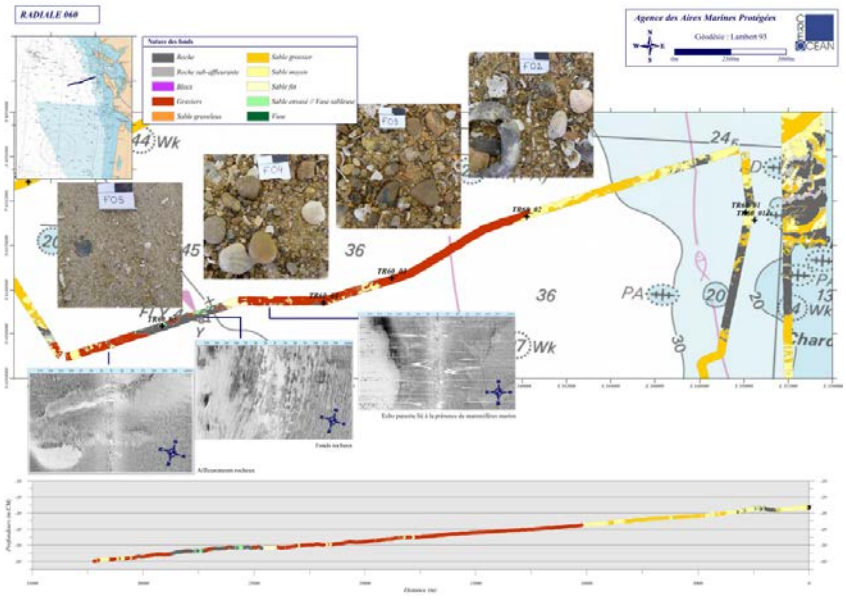


Figure 11 – Illustration du travail d'interprétation de la couverture acoustique du large des Pertuis (Extrait du rapport CREOCEAN 2012)

Une marge d'erreur d'interprétation subsiste inévitablement pour certains faciès de la couverture sonar sur lesquels aucun prélèvement de validation terrain n'a été réalisé. C'est particulièrement le cas pour les substrats vaso-sableux et sablo-vaseux où la proportion des différentes granulométries n'est pas distinguée. Ce travail est décrit plus en détail dans un rapport spécifique livré en annexe de ce document (voir CREOCEAN, 2012).

C'est ensuite un travail collaboratif entre sédimentologues et biologistes qui doit se mettre en place, l'étape suivante étant d'attribuer à ces habitats une typologie EUNIS 2008 de niveau 4 (tel que demandé dans le CCTP du marché). Les communautés benthiques composant les prélèvements biosédimentaires ont été identifiées au niveau de l'espèce et les individus ont été dénombrés. L'équipe de benthologues du LIENSs encadrée par P.G. Sauriau, chargé de recherche CNRS et expert scientifique associé à ce lot Pertuis Gironde, a été chargée de cette tâche. Bien que dans le niveau 4 de la typologie EUNIS, les habitats meubles soient particulièrement définis par leurs caractéristiques physiques (Etage subtidal et granulométrie), la connaissance des espèces inféodées au milieu est primordiale. Celle-ci permet de véritablement cerner l'habitat en question et vérifier la cohérence entre les espèces identifiées in-situ et les espèces listées dans la typologie EUNIS aux niveaux supérieurs 5 et 6, tout ceci en regard des connaissances acquises sur les peuplements benthiques de proximités (Glémarec, 1969, Lagardère 1971, 1972a, b, Lagardère, 1973, Hily, 1976, Cornet, 1985) afin de tenir compte d'une possible spécificité biogéographique.

Ce travail d'interprétation EUNIS a également pris en compte les travaux récents menés par l'IFREMER de cartographie des habitats physiques EUNIS des Côtes de France (Hamdi *et al*., 2010). Un extrait de cette cartographie est représenté sur la **Figure 12**.

A nouveau, une marge d'erreur est possible quant à la détermination de l'habitat de niveau 4 EUNIS lorsqu'aucune station biosédimentaire à proximité ne peut valider ou invalider l'attribution du code.

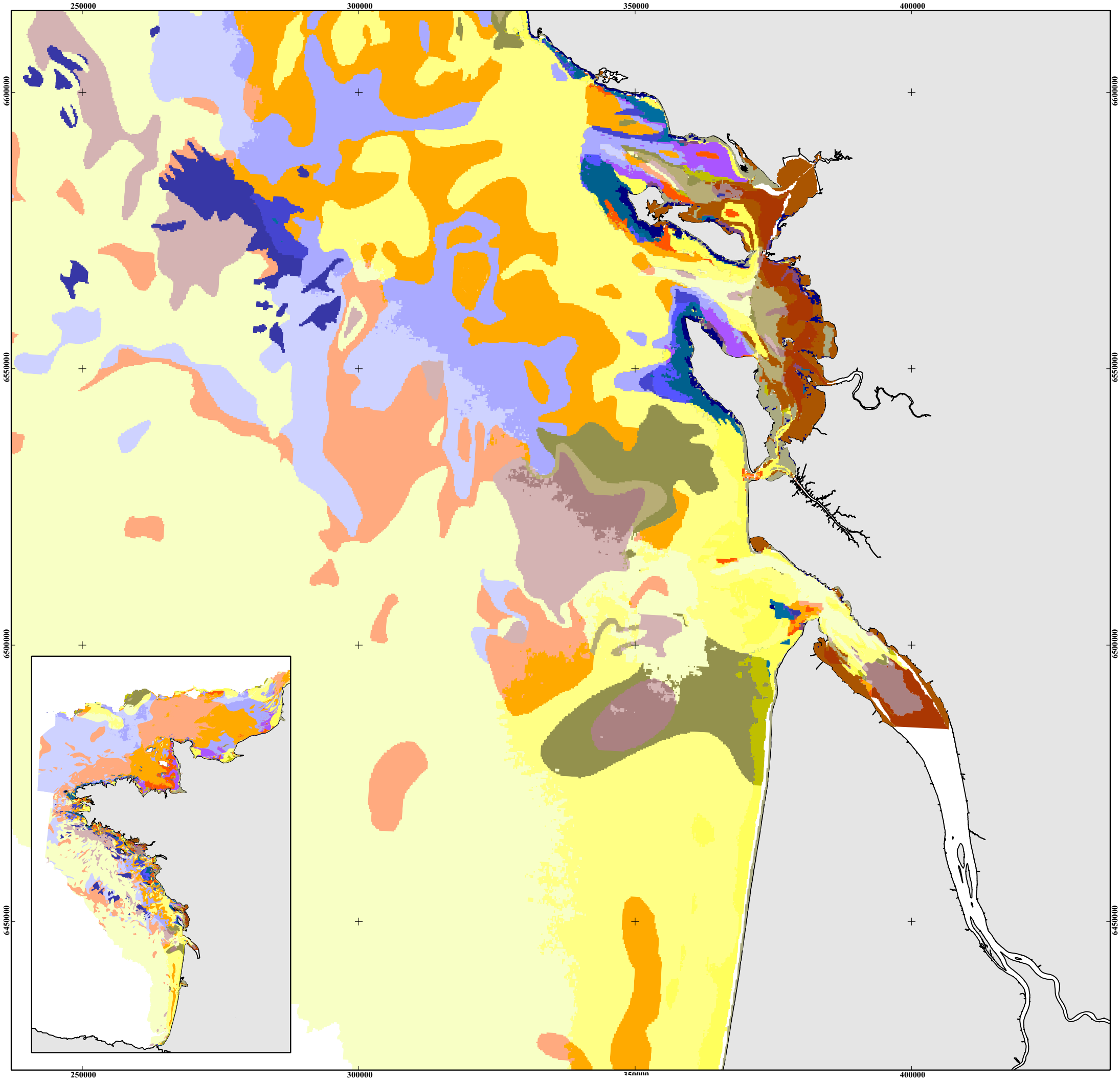
NATURA 2000

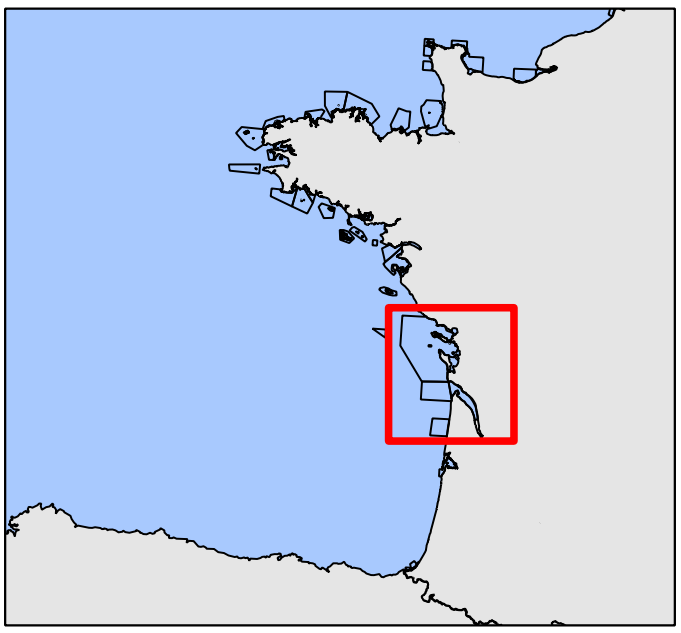
INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2011

Figure 12 - CARTOGRAPHIE DES HABITATS PHYSIQUES EUNIS DES CÔTES DE FRANCE

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer





Habitats marins
- A1 : Littoral rock and other hard substrata
- A2 : Littoral sediment
- A2.3 : Littoral mud
- A3.1 : Atlantic and Mediterranean high energy infralittoral rock
- A3.2 : Atlantic and Mediterranean moderate energy infralittoral rock
- A3.3 : Atlantic and Mediterranean low energy infralittoral rock
- A4.1 : Atlantic and Mediterranean high energy circalittoral rock
- A4.2 : Atlantic and Mediterranean moderate energy circalittoral rock
- A4.3 : Atlantic and Mediterranean low energy circalittoral rock
- A5.13 : Infralittoral coarse sediment
- A5.14 : Circalittoral coarse sediment
- A5.15 : Deep circalittoral coarse sediment
- A5.23 : Infralittoral fine sand
- A5.24 : Atlantic and Mediterranean high energy infralittoral rock
- A5.25 : Circalittoral fine sand
- A5.26 : Circalittoral muddy sand
- A5.27 : Deep circalittoral sand
- A5.33 : Infralittoral sandy mud
- A5.34 : Infralittoral fine mud
- A5.35 : Circalittoral sandy mud
- A5.36 : Circalittoral fine mud
- A5.37 : Deep circalittoral mud
- A5.43 : Infralittoral mixed sediments
- A5.44 : Circalittoral mixed sediments
- A5.45 : Deep circalittoral mixed sediments

0 5 10 milles nautiques

0 10 20 km

N

Agence des aires marines protégées

Système de coordonnées :
Lambert 93 /RGF 93

Source : Hamdi et al., 2010

© Copyright 2010 SHOM6623.
Réalisé avec l'autorisation du service hydrographique et océanographique de la marine - France - Contrat n° 109/2010"

2.6.1.2 - Cartographie des habitats du large des Pertuis et du Panache de la Gironde

Etant donnée la très grande surface des fonds marins du large de la zone d'étude de la mPG et les contraintes budgétaires de mise en œuvre, les profils de couverture acoustique ont dû être espacés, généralement entre 5 et 10 km de distance. Une extrapolation des habitats entre deux bandes sonar n'est pas envisageable dans ce cas.

Le groupement a donc fait le choix de se baser sur la cartographie de l'IFREMER (Hamdi *et al*., 2010) pour le contour des habitats du large et de l'adapter et la modifier lorsque l'information le permet (observations terrain, cartes marines et sédimentaires du SHOM, carte sédimentaire de Lesueur et Klingebiel). La cartographie de l'IFREMER consiste en un travail de modélisation numérique s'appuyant sur plusieurs couches informatives de base, notamment la bathymétrie, le substrat, l'énergie hydrodynamique au fond de la mer et la salinité. Le modèle obtenu d'une résolution de 100 m a fait l'objet d'un travail de simplification et de redigitalisation des polygones sous SIG. Ce travail a été réalisé manuellement par R. Launay à CREOCEAN sur Quantum GIS v. 1.7.4. L'échelle de numérisation est de 1:80000.

Le modèle de l'Ifremer est un modèle prédictif d'habitats physiques. La composante biologique des communautés benthiques associées n'intervient donc pas. Un travail de vérification et de validation a donc été opéré au sein du groupement. Pour chacune des stations de prélèvement biosédimentaire réalisées en 2010 et 2011, un cortège d'espèces a été établi. Ces listes d'espèces couplées aux données granulométriques et bathymétriques ont permis d'attribuer à chaque station un code Eunis de niveau 4 minimum, souvent de niveau 5. Ces données biosédimentaires couplées à la couverture acoustique constituent en quelque sorte une validation terrain à la cartographie prédictive de l'Ifremer. Ce sont donc principalement les polygones d'habitats traversés ou au voisinage direct du sonar qui ont pu être réévalués tant sur leur extension que sur leur attribution d'un code EUNIS.

La cartographie du large des Pertuis Charentais et de l'Estuaire de la Gironde est donc au final constituée de la fusion des deux cartographies produites (interprétation du sonar et interprétation du modèle prédictif d'habitats). Cette différence de précision sur une même carte est intéressante à conserver car la couverture sonar donne un autre niveau d'information : morphologie des faciès exprimant la dynamique de la zone, découverte de nouveaux faciès …

2.6.1.3 - Cartographie des Pertuis Charentais

En concertation avec l'expert scientifique associé à ce lot, il a été décidé de conserver comme support cartographique des habitats sublittoraux, les travaux de C. Hily (1976) et C. Chassé (1974) numérisés et interprétés selon EUNIS en 2009 par le REBENT[1] **(Figure 13)**. Seules de légères modifications ont été opérées sur les habitats de transition entre les habitats du large et ceux de l'intérieur des Pertuis.

Cette cartographie découle de la synthèse de 4 cartes extraites de la thèse de Christian Hily, intitulée "Ecologie benthique des Pertuis Charentais" publiée en 1976 et de la carte de Claude Chassé intitulée "Pertuis et îles Charentais - Carte bio- sédimentaire (Prévision)" de 1974 (avec pour la partie ouest, l'intégration des travaux géomorphologiques de J.P. Barusseau, D. Dorel et M. Tesson et des travaux de biologie de F. Lagardère (vasière de Gironde)). Cette étude a nécessité de nombreux prélèvements à la mer (benne Smith-Mac-Intyre ; dragues Rallier du Baty, Picard ; carottier Rouvillois), à bord du navire océanographique Armorique en 1974 et 1975.

La cartographie de la bande intertidale des Pertuis a été entièrement redéfinie (voir chapitre 2.6.2).

2.6.1.4 - Cartographie de l'Estuaire de la Gironde

La cartographie de l'estuaire de la Gironde a été réalisée par H. Blanchet de l'EPOC de Bordeaux. Elle est basée sur les travaux de Kapsimalis *et al.* en 2004 pour la partie physique et sur une synthèse des travaux réalisés sur le benthos de l'estuaire de la Gironde notamment par Bachelet (1979 à 1987) dans le cadre de sa thèse, par Castel et al. (1994). Les données plus récentes sont issues des travaux de Bachelet et al. (2005 à 2009), dans le cadre du suivi de l'impact de la centrale nucléaire du Blayais et des travaux plus récent et/ou réalisés à une plus large échelle spatiale sur la description des peuplements macrobenthiques de l'estuaire de la Gironde réalisés dans le cadre du programme européen JEEP, les travaux de Brosse (2000 et 2003) ainsi que par Lucia (2005) et Gouillieux et al. (2010) dans le cadre d'une étude des peuplements benthiques de l'estuaire financée par l'ONEMA.

L'ensemble des données biologiques synthétisées ici correspond à des données quantitatives acquises par l'utilisation de bennes, en domaine subtidal, et de carottiers à main, en domaine intertidal. Les échantillons collectés ont été tamisés sur maille de 0,5 mm ou 1 mm selon les études. Au total, la macrofaune benthique de l'estuaire de la Gironde est bien caractérisée jusqu'à l'aval du Bec d'Ambès mais il n'existe aucune mesure sur la macrofaune en amont de ce point. La carte biosédimentaire réalisée propose une synthèse de l'ensemble des études quantitatives et qualitatives réalisées sur la faune benthique de l'estuaire avec une importance particulière données aux informations les plus récentes (données plus récentes que 2003).

[1] Carte biosédimentaire des fonds meubles des Pertuis Charentais (1976) au 1/100000 ; Produit numérique REBENT Ifremer-Université-CNRS, 2009 ; Source : Chassé C., 1974, Pertuis et îles Charentais – Carte bio-sédimentaire (prévision) ; Hily C., 1976, Ecologie benthique des Pertuis Charentais

INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2011

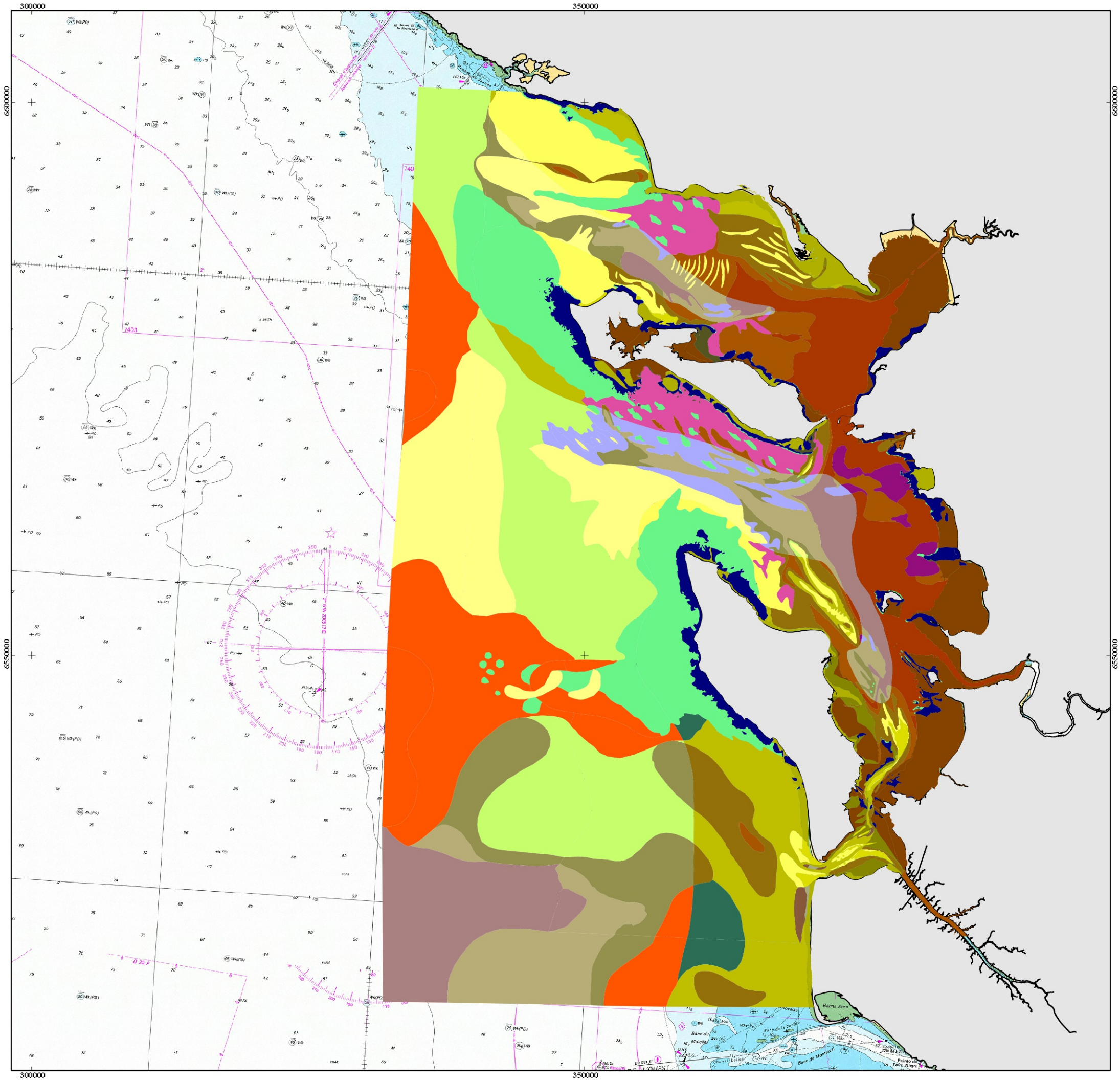
Figure 13 - CARTE BIOSÉDIMENTAIRE DES FONDS MEUBLES DES PERTUIS CHARENTAIS (1976) AU 1/100000

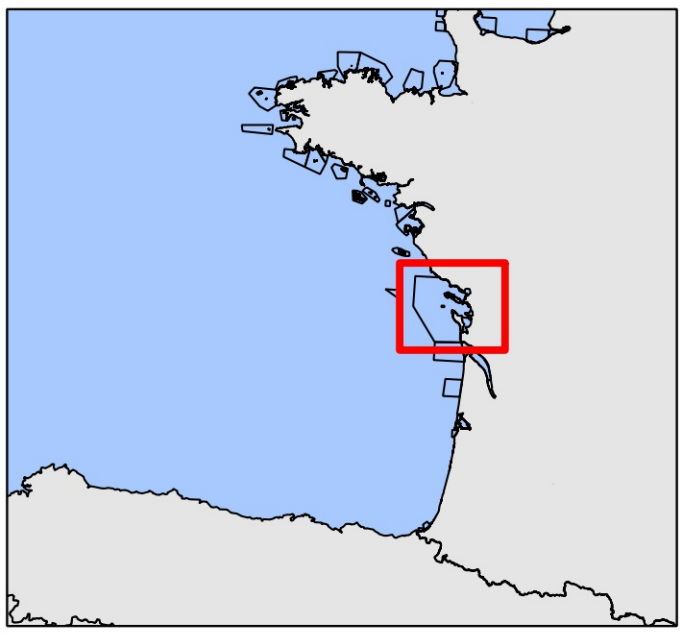
300000

350000

6600000

6550000





CREOCEAN-2012-1-10007-R

Habitats Marins

- *A1 : Roche et autres substrats durs intertidaux*
- *A2.1 : Sédiment grossier intertidal*
- *A2.22 : Banc de sable fin mobile intertidal*
- *A2.23 : Sable fin propre intertidal*
- *A2.24 : Sable fin envasé intertidal*
- *A2.31 ou A2.32 : Sédiment vaseux estuarien*
- *A2.33 :Vase marine intertidale*
- *A2.4 : Sédiment hétérogène intertidal*
- *A3 ou A4 : Roche et autres substrats durs infralittoraux ou circalittoraux*
- *A5.12_FR01 : Gravier propre infralittoral à [Dosinia exoleta]*
- *A5.12_FR02 : Sable grossier infralittoral à [Donax politus] et [Callista chione]*
- *A5.135 : Sédiment grossier sablo-graveleux à [Clausinella fasciata] et [Branchiostoma lanceolatum]*
- *A5.231 : Sable fin à moyen mobile infralittoral à faune éparse à [Abra prismatica et opheliidae]*
- *A5.242 : Sable fin envasé compact de l'infralittoral à [Fabulina fabula], [Magelona mirabilis], bivalves vénéridés et amphipodes*
- *A5.24_FR01 : Sable envasé infralittoral à [Amphiura brachiata] et [Euclymene oerstedii]*
- *A5.251 : Sable fin mobile circalittoral à [Echinocyamus pusillus], [Ophelia borealis] et [Abra prismatica]*
- *A5.25_FR01 : Sable fin circalittoral à [Chamelea striatula] et [Dosinia lupina]*
- *A5.26_FR01 : Sable fin envasé circalittoral côtier à [Amphiura filiformis] et [Tellina serrata]*
- *A5.333 :Vase sableuse infralittorale à [Mysella bidentata] and [Abra] spp.*
- *A5.34_FR01 :Vase infralittorale à [Nucula nitidosa] et [Abra nitida]*
- *A5.35_FR01 :Vase sableuse à [Maldane glebifex] et [Clymene modesta]*
- *A5.361 :Vase circalittorale à pennatules et mégafaune fouisseuse*
- *A5.43_FR01 : Gravier envasé infralittoral à [Dosinia exoleta] et [Venus verrucosa]*
- *A5.43_FR02 : Hétérogène envasé infralittoral à |Nucula nucleus]*
- *A5.44_FR01 : Gravier envasé circalittoral côtier à [Pista cristata] et [Timoclea ovata]*

0 5 milles nautiques

0 5 10 km

N

Agence des aires marines protégées

Système de coordonnées :
Lambert 93 /RGF 93

Source : Source Chassé C., 1974, Hily C., 1976 ; Produit numérique REBENT Ifremer-Université-CNRS, 2009

© Copyright 2010 SHOM6623.
Réalisé avec l'autorisation du service hydrographique et océanographique de la marine - France - Contrat n° 109/2010"

2.6.2 - Cartographie des habitats intertidaux

La synthèse bibliographique de phase 1 de ce marché CARTHAM 2010-2012 avait permis de mettre en évidence le manque flagrant de connaissance sur la nature des habitats intertidaux et leur cartographie sur la zone d'étude. Au regard de l'importance que jouent ces habitats dans le secteur d'étude, il a été décidé de mettre en œuvre un important dispositif d'acquisition de données de terrain afin de combler ces lacunes et obtenir une cartographie détaillée des habitats rocheux et meubles intertidaux. Les méthodes employées de terrain et de télédétection ont été décrites dans le chapitre 2.3 -.

Le travail de cartographie a été conjointement mené par les équipes du LIENSs (Curti C. & Cajeri P.) et de CREOCEAN (Launay R. & Mineau S.). La **Figure 14** schématise la démarche de la synthèse cartographique en intertidal. Le travail de SIG a été réalisé sous le logiciel ARCGIS 10.1 et QGIS 1.7.4. La projection de travail utilisée est celle des rasters des orthophotographies : le Lambert II étendu. Les cartes d'habitats vectorisées ont été ensuite converties en Lambert 93 / RGF 93 pour la livraison finale.

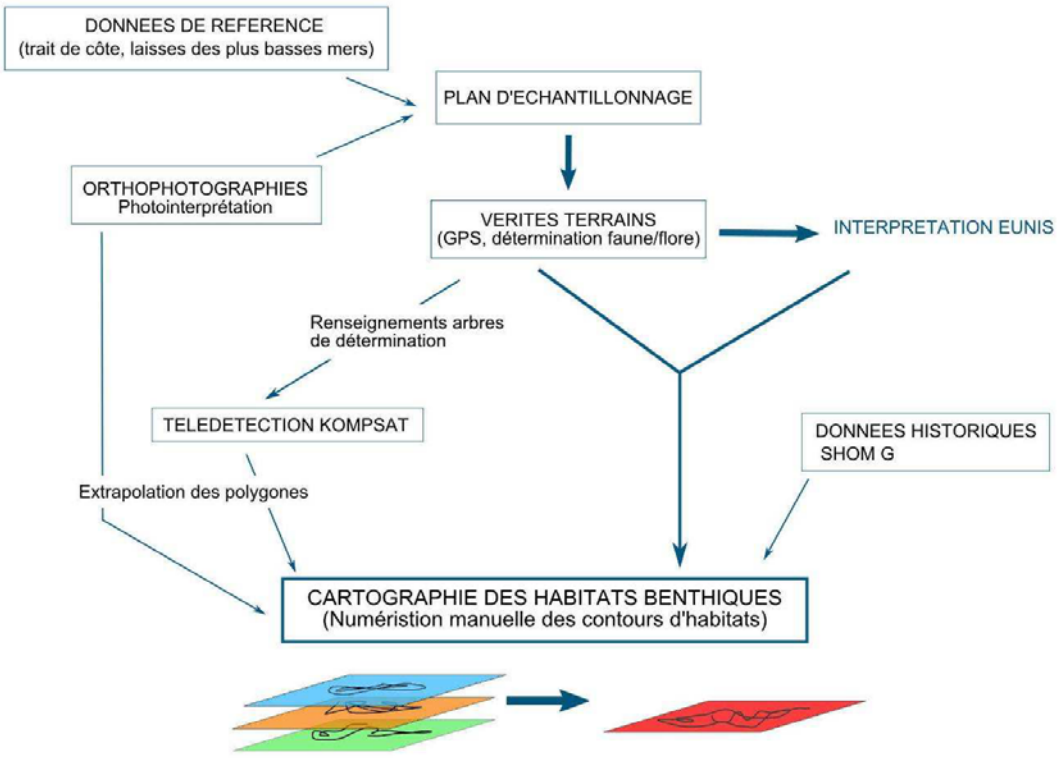


Figure 14 - Schéma récapitulatif de la méthode d'acquisition et de traitement des données en zone intertidale (S. Mineau, CREOCEAN, 2012)

La méthode de SIG consiste en la digitalisation de polygones sur la base de l'interprétation d'une superposition de différentes couches d'information : vérités terrain interprétées en typologie EUNIS, structures biosédimentaires visibles sur les orthophotographies, résultats de télédétection obtenus par Geotransfert et données historiques. Cette méthodologie novatrice a été présentée au XIIèmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil (Cajeri *et al.*, 2012).

L'exemple en **Figure 15** illustre le travail de cartographie final (polygones de la partie centrale) et les couches d'informations ayant permis d'arriver à cette cartographie : à gauche l'orthophoto de 2000 à marée basse, à droite l'interprétation des habitats d'après le modèle Géotransfert de télédétection, ainsi que les points de station vérités terrain.

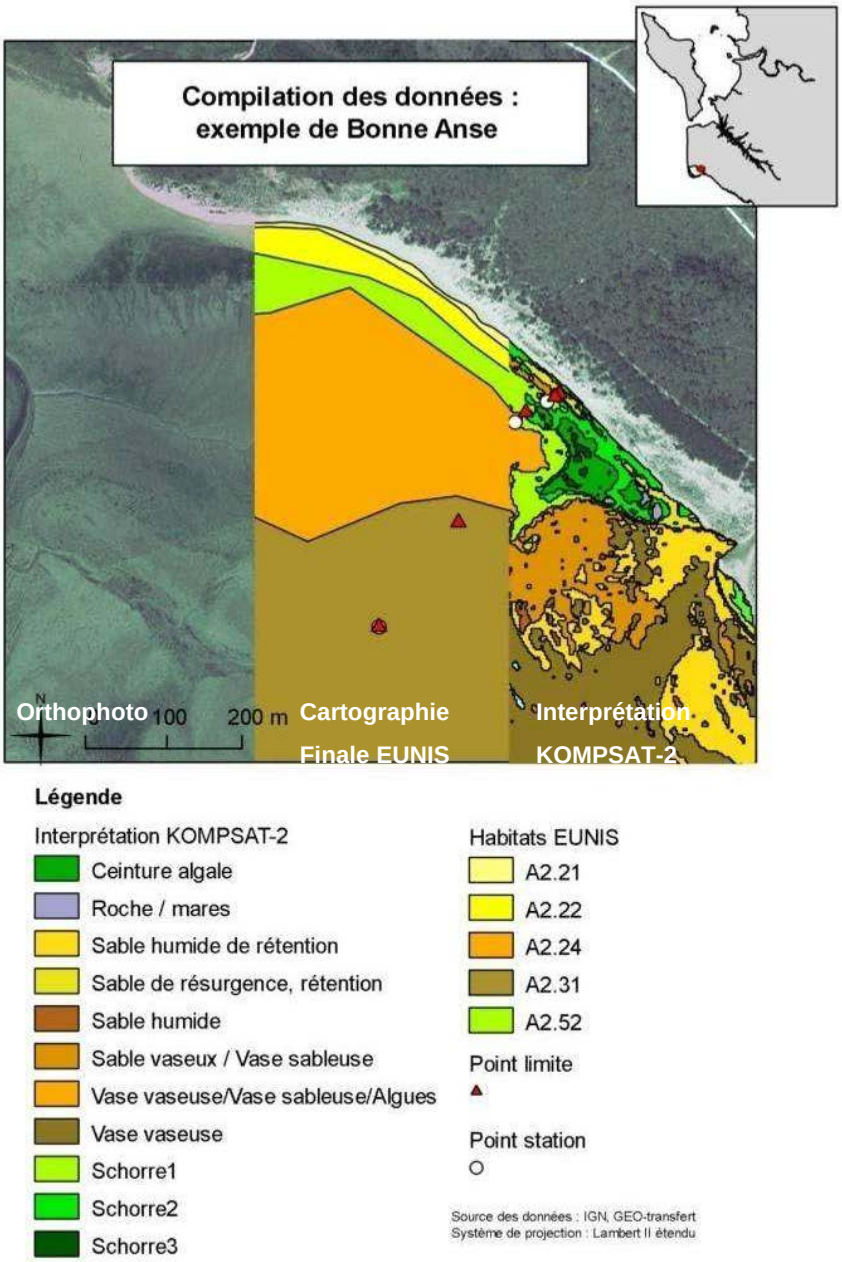


Figure 15 - Schéma de la méthode de numérisation : couplage de la photointerprétation et de la télédétection en association avec les relevés terrain ; exemple de la baie de Bonne Anse (Presqu'Ile d'Arvert). (S. Mineau, CREOCEAN, 2012) selon méthodologie de Cajeri *et al.*, 2012

Lorsque l'individualisation d'un habitat par rapport à un autre est impossible (pour des raisons d'échelle), les différents habitats sont joints au sein d'une « mosaïque d'habitats ».

3 - RESULTATS DE L'INVENTAIRE

3.1 - Cartographie générale des habitats selon la typologie Eunis

La cartographie générale des habitats marins réalisée par le groupement et interprétée selon la typologie Eunis est représentée sur la **Figure 16**. Elle est déclinée en plusieurs cartes de détail **(Figure 17, Figure 18, Figure 19, Figure 20 et Figure 21)** afin de faciliter la lecture des habitats intertidaux, notamment dans les Pertuis charentais.

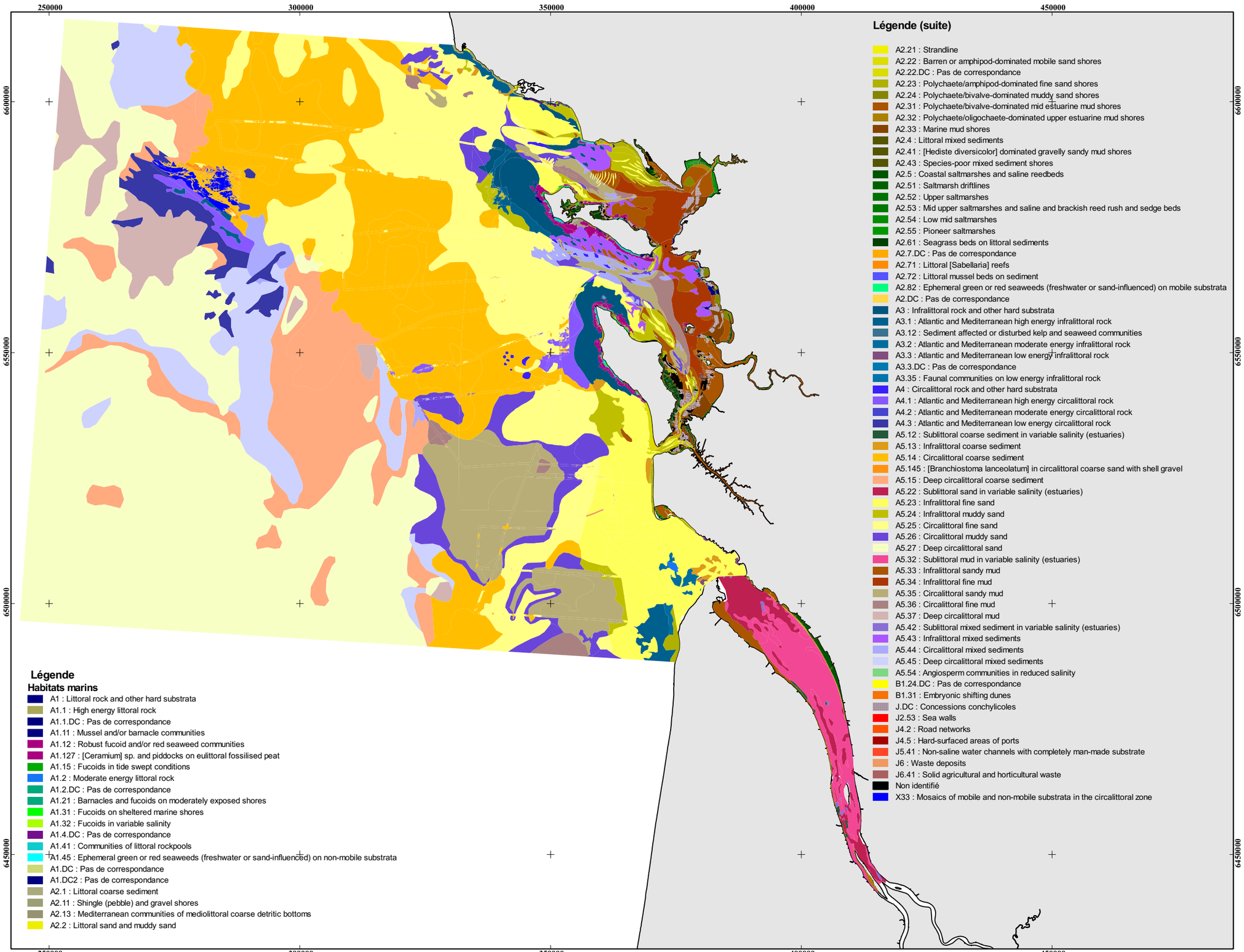
L'utilisation de l'outil SIG reste cependant indispensable dans certains cas au vu de :

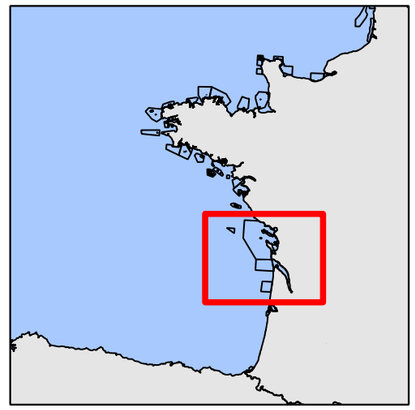
- L'échelle de définition pour la cartographie des habitats intertidaux sur certains secteurs n'étant pas compatible avec cette restitution au sein du rapport de synthèse

- La sémiologie employée parfois proche visuellement entre deux habitats distincts du fait du grand nombre d'habitats inventoriés.

INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2012

Figure 16 - Cartographie des habitats marins de la zone d'étude de la mPG selon la typologie EUNIS





Sources

- Creocean, 2011. Couverture acoustique au sonar a balayage lateral et sondeur bathymétrique. Marché AAMP Natura2000_2010-2012
- Lienss, Creocean, ReNatureEnvironnement, Iodde, 2011. Inventaires terrain des habitats intertidaux. Marché AAMP Natura2000 2010-2012
- Creocean&Lienss, 2010. Prelevements biosedimentaires quantitatifs à la benne Hamon et semi-quantitatifs a la drague Rallier du Baty. Marché AAMP Natura2000 2010-2012
- Chassé C., 1974 & Hily C., 1976. Carte biosédimentaire des fonds meubles des Pertuis Charentais au 1/100000. Produit numérique REBENT Ifremer-Université-CNRS, 2009.
- Hamdi A. et al., 2010. Extrait de la cartographie des habitats physiques Eunis - Cotes de France. Ifremer, Convention AAMP n°09/12177764/FY
- Lafon V., 2011. Production d'un fond cartographique des couverts rocheux, sédimentaires et végétalisés par télédétection spatiale. Geotransfert, marché AAMP Natura2000 2010-2012
- DDTM17, 2011. Cadastre conchylicole officiel de la Charente-Maritime

0 5 10 milles nautiques

0 10 20 km

N

Agence des aires marines protégées

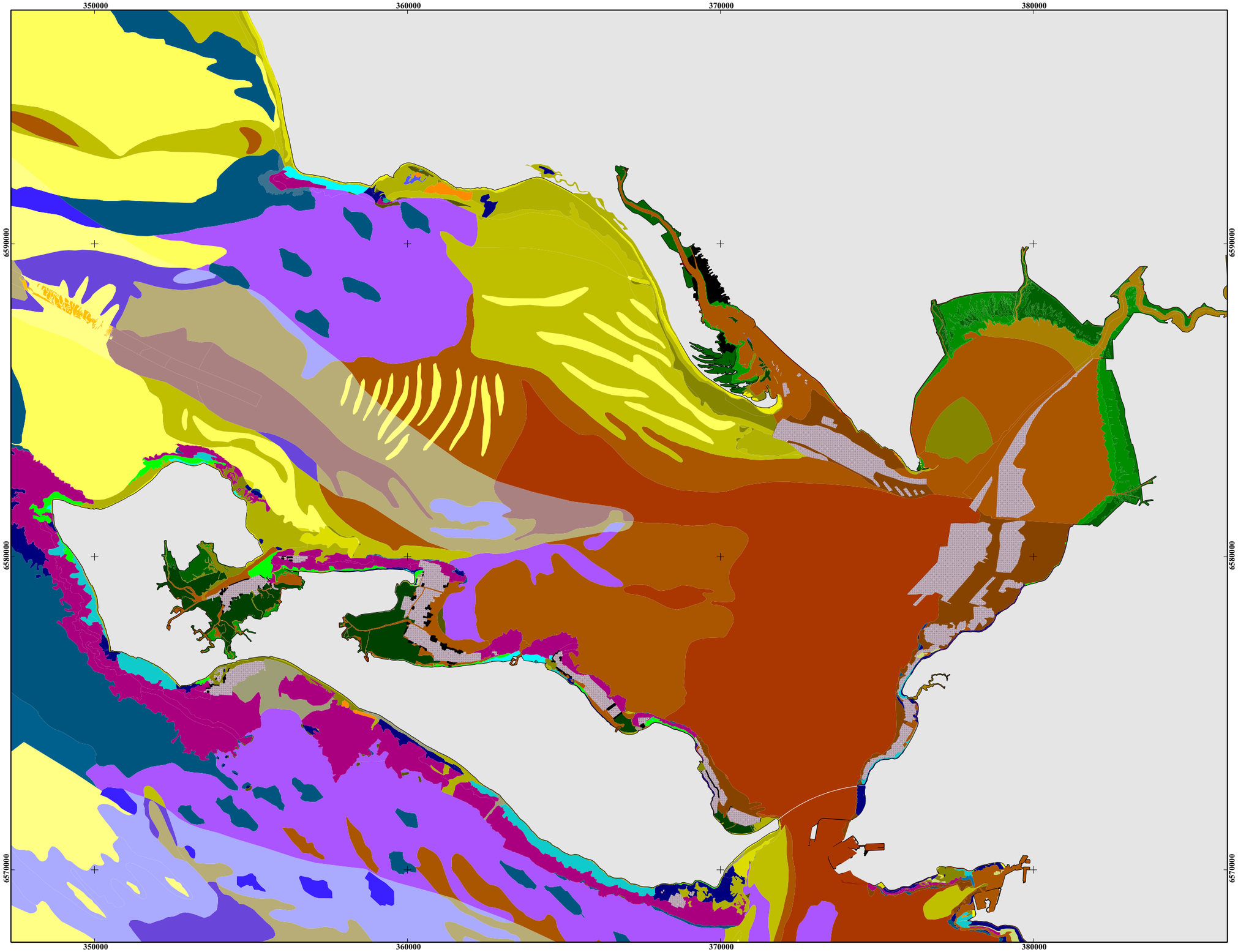
Système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

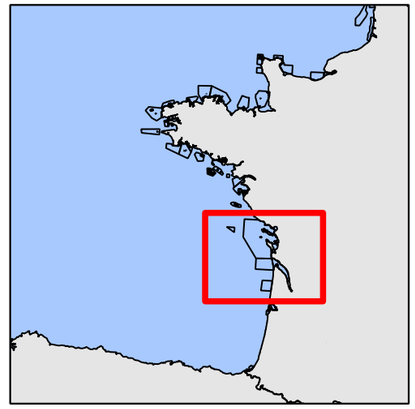
ATL_N2000_DHFF_mPG_HabitatElementaire_EUNIS2008_A3pa_121411

Réalisation:
Programme CARTHAM, contrat AAMP2010-2012 : CREOCEAN, LIENSs, EPOC, GEOTRANSFERT, IODDE, RENATURE ENVIRONNEMENT.

INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2012

Figure 17 - Cartographie des habitats marins de la zone d'étude de la mPG selon la typologie EUNIS - Secteur Pertuis Breton et Ile de Ré





Sources

- Creocean, 2011. Couverture acoustique au sonar a balayage lateral et sondeur bathymétrique. Marché AAMP Natura2000_2010-2012
- Lienss, Creocean, ReNatureEnvironnement, Iodde, 2011. Inventaires terrain des habitats intertidaux. Marché AAMP Natura2000 2010-2012
- Creocean&Lienss, 2010. Prelevements biosedimentaires quantitatifs à la benne Hamon et semi-quantitatifs a la drague Rallier du Baty. Marché AAMP Natura2000 2010-2012
- Chassé C., 1974 & Hily C., 1976. Carte biosédimentaire des fonds meubles des Pertuis Charentais au 1/100000. Produit numérique REBENT Ifremer-Université-CNRS, 2009.
- Hamdi A. et al., 2010. Extrait de la cartographie des habitats physiques Eunis - Cotes de France. Ifremer, Convention AAMP n°09/12177764/FY
- Lafon V., 2011. Production d'un fond cartographique des couverts rocheux, sédimentaires et végétalisés par télédétection spatiale. Geotransfert, marché AAMP Natura2000 2010-2012
- DDTM17, 2011. Cadastre conchylicole officiel de la Charente-Maritime

0 1 2 milles nautiques

0 1 2 km

N

Agence des aires marines protégées

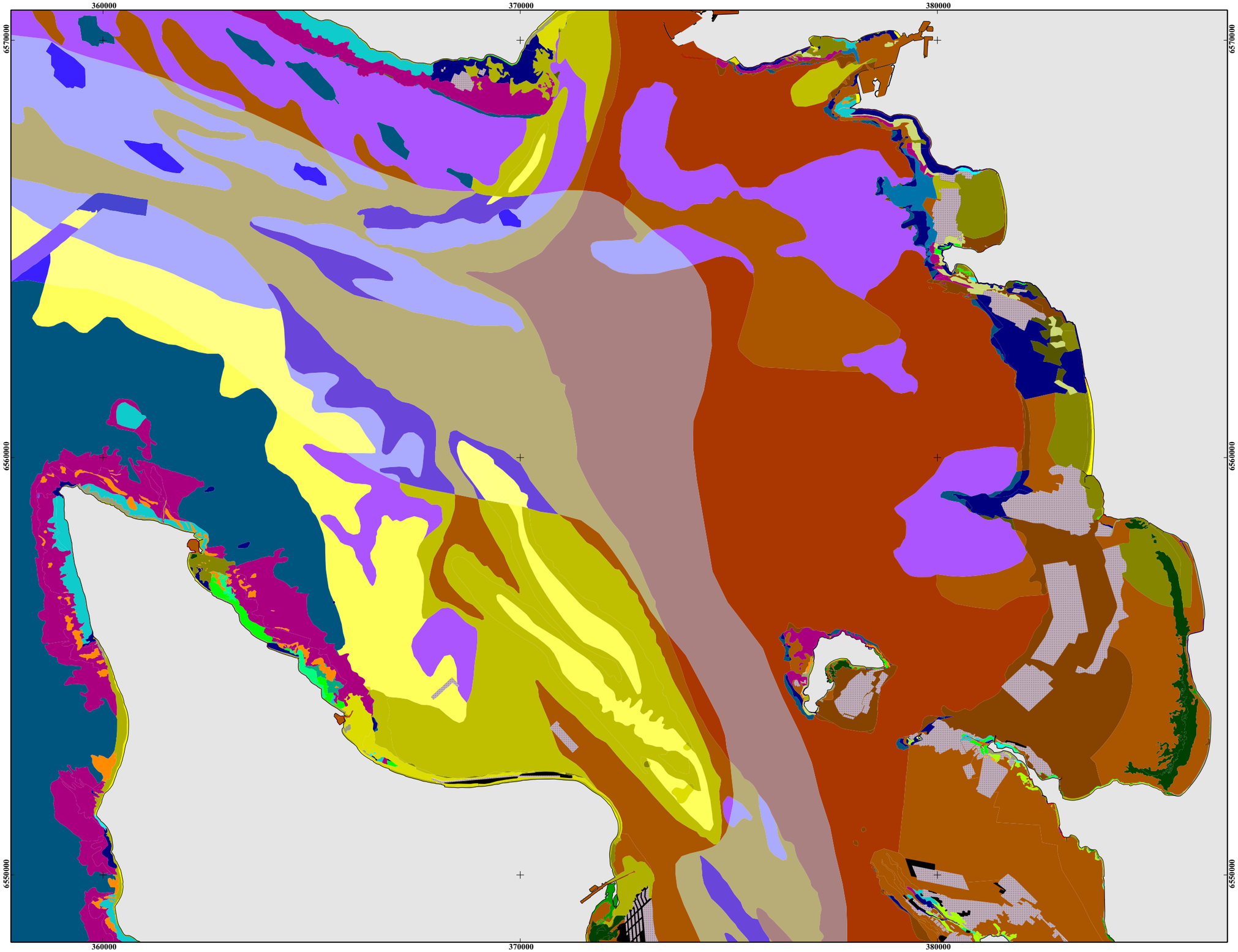
Système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

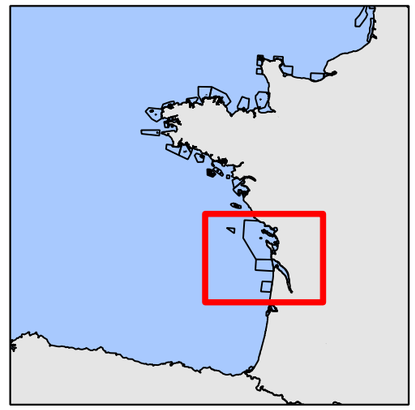
ATL_N2000_DHFF_mPG_HabitatElementaire_EUNIS2008_A3pa_121411

Réalisation:
Programme CARTHAM, contrat AAMP2010-2012 : CREOCEAN, LIENSs, EPOC, GEOTRANSFERT, IODDE, RENATURE ENVIRONNEMENT.

INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2012

Figure 18 - Cartographie des habitats marins de la zone d'étude de la mPG selon la typologie EUNIS - Secteur Pertuis Breton et Ile de Ré





Sources

- Creocean, 2011. Couverture acoustique au sonar a balayage lateral et sondeur bathymétrique. Marché AAMP Natura2000_2010-2012
- Lienss, Creocean, ReNatureEnvironnement, Iodde, 2011. Inventaires terrain des habitats intertidaux. Marché AAMP Natura2000 2010-2012
- Creocean&Lienss, 2010. Prelevements biosedimentaires quantitatifs à la benne Hamon et semi-quantitatifs a la drague Rallier du Baty. Marché AAMP Natura2000 2010-2012
- Chassé C., 1974 & Hily C., 1976. Carte biosédimentaire des fonds meubles des Pertuis Charentais au 1/100000. Produit numérique REBENT Ifremer-Université-CNRS, 2009.
- Hamdi A. et al., 2010. Extrait de la cartographie des habitats physiques Eunis - Cotes de France. Ifremer, Convention AAMP n°09/12177764/FY
- Lafon V., 2011. Production d'un fond cartographique des couverts rocheux, sédimentaires et végétalisés par télédétection spatiale. Geotransfert, marché AAMP Natura2000 2010-2012
- DDTM17, 2011. Cadastre conchylicole officiel de la Charente-Maritime

0 1 2 milles nautiques

0 1 2 km

N

Agence des aires marines protégées

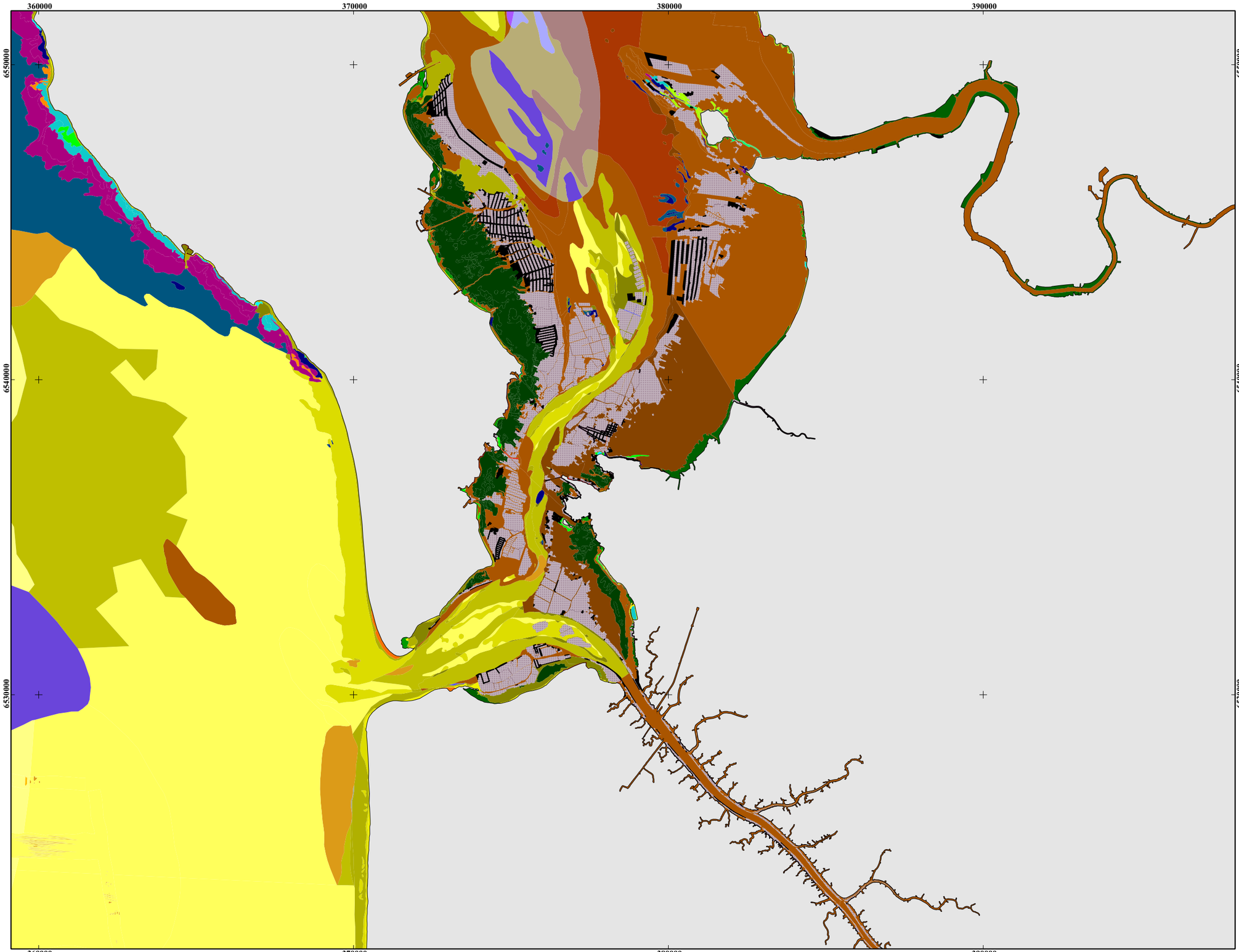
Système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

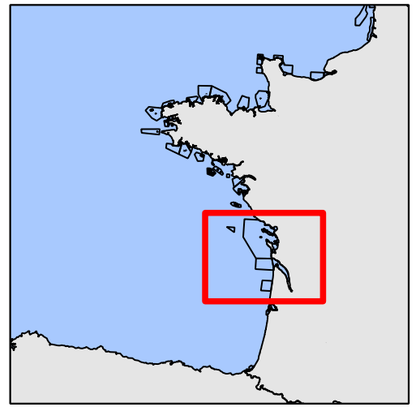
ATL_N2000_DHFF_mPG_HabitatElementaire_EUNIS2008_A3pa_121411

Réalisation:
Programme CARTHAM, contrat AAMP2010-2012 : CREOCEAN, LIENSs, EPOC, GEOTRANSFERT, IODDE, RENATURE ENVIRONNEMENT.

INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2012

Figure 19 - Cartographie des habitats marins de la zone d'étude de la mPG selon la typologie EUNIS - Secteur Baie de Marennes Oléron





Sources

- Creocean, 2011. Couverture acoustique au sonar a balayage lateral et sondeur bathymétrique. Marché AAMP Natura2000_2010-2012
- Lienss, Creocean, ReNatureEnvironnement, lodde, 2011. Inventaires terrain des habitats intertidaux. Marché AAMP Natura2000 2010-2012
- Creocean&Lienss, 2010. Prelevements biosedimentaires quantitatifs à la benne Hamon et semi-quantitatifs a la drague Rallier du Baty. Marché AAMP Natura2000 2010-2012
- Chassé C., 1974 & Hily C., 1976. Carte biosédimentaire des fonds meubles des Pertuis Charentais au 1/100000. Produit numérique REBENT Ifremer-Université-CNRS, 2009.
- Hamdi A. et al., 2010. Extrait de la cartographie des habitats physiques Eunis - Cotes de France. Ifremer, Convention AAMP n°09/12177764/FY
- Lafon V., 2011. Production d'un fond cartographique des couverts rocheux, sédimentaires et végétalisés par télédétection spatiale. Geotransfert, marché AAMP Natura2000 2010-2012
- DDTM17, 2011. Cadastre conchylicole officiel de la Charente-Maritime

0 1 2 milles nautiques

0 1 2 km

N

Agence des aires marines protégées

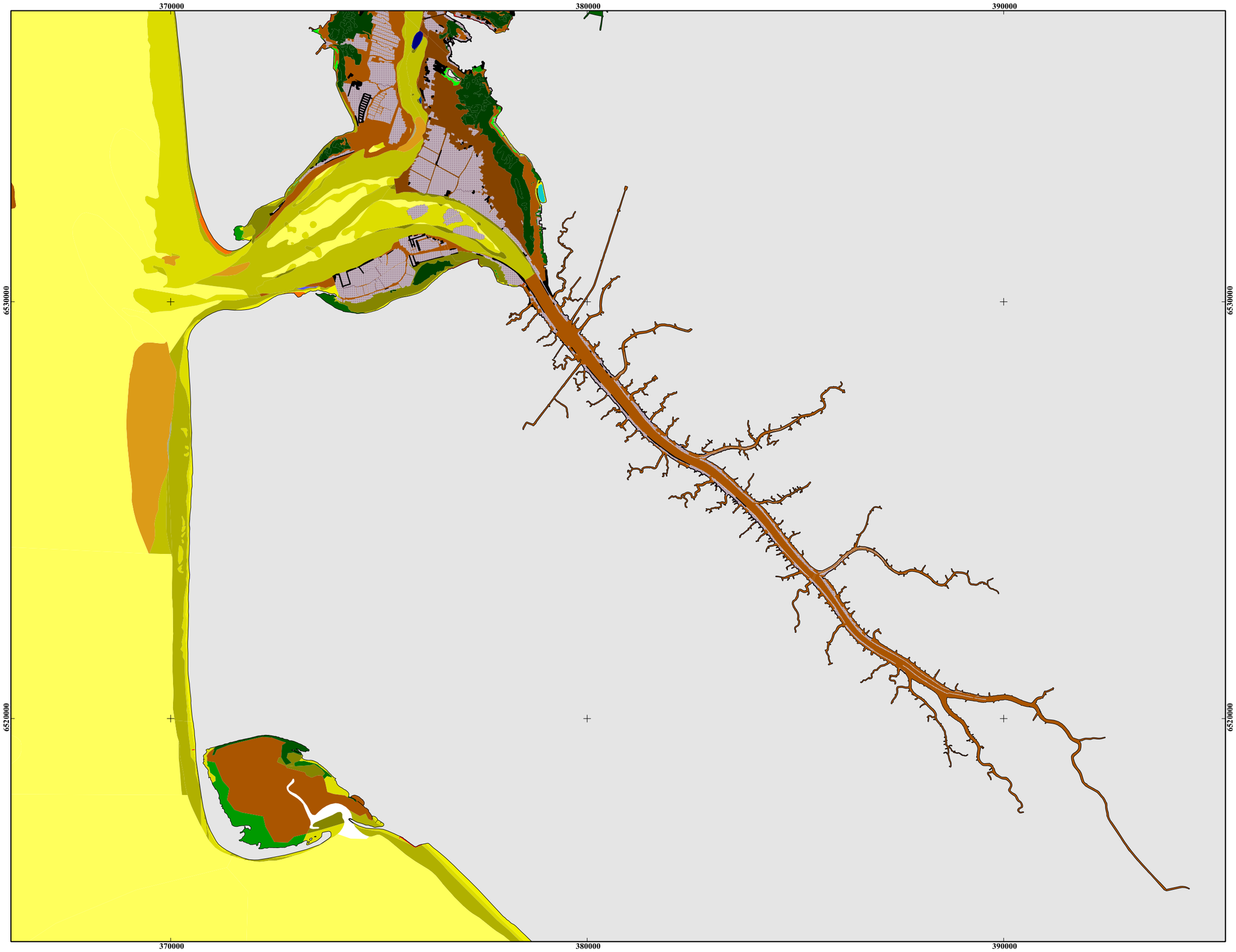
Système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

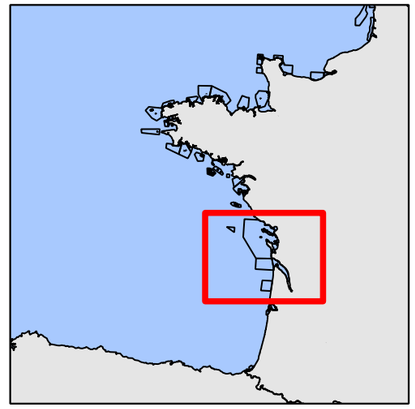
ATL_N2000_DHFF_mPG_HabitatElementaire_EUNIS2008_A3pa_121411

Réalisation:
Programme CARTHAM, contrat AAMP2010-2012 : CREOCEAN, LIENSs, EPOC, GEOTRANSFERT, IODDE, RENATURE ENVIRONNEMENT.

INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2012

Figure 20 - Cartographie des habitats marins de la zone d'étude de la mPG selon la typologie EUNIS - Secteur Maumussont et Pays d'Arvert





Sources

- Creocean, 2011. Couverture acoustique au sonar a balayage lateral et sondeur bathymétrique. Marché AAMP Natura2000_2010-2012
- Lienss, Creocean, ReNatureEnvironnement, Iodde, 2011. Inventaires terrain des habitats intertidaux. Marché AAMP Natura2000 2010-2012
- Creocean&Lienss, 2010. Prelevements biosedimentaires quantitatifs à la benne Hamon et semi-quantitatifs a la drague Rallier du Baty. Marché AAMP Natura2000 2010-2012
- Chassé C., 1974 & Hily C., 1976. Carte biosédimentaire des fonds meubles des Pertuis Charentais au 1/100000. Produit numérique REBENT Ifremer-Université-CNRS, 2009.
- Hamdi A. et al., 2010. Extrait de la cartographie des habitats physiques Eunis - Cotes de France. Ifremer, Convention AAMP n°09/12177764/FY
- Lafon V., 2011. Production d'un fond cartographique des couverts rocheux, sédimentaires et végétalisés par télédétection spatiale. Geotransfert, marché AAMP Natura2000 2010-2012
- DDTM17, 2011. Cadastre conchylicole officiel de la Charente-Maritime

0 1 2 milles nautiques

0 1 2 km

N

Agence des aires marines protégées

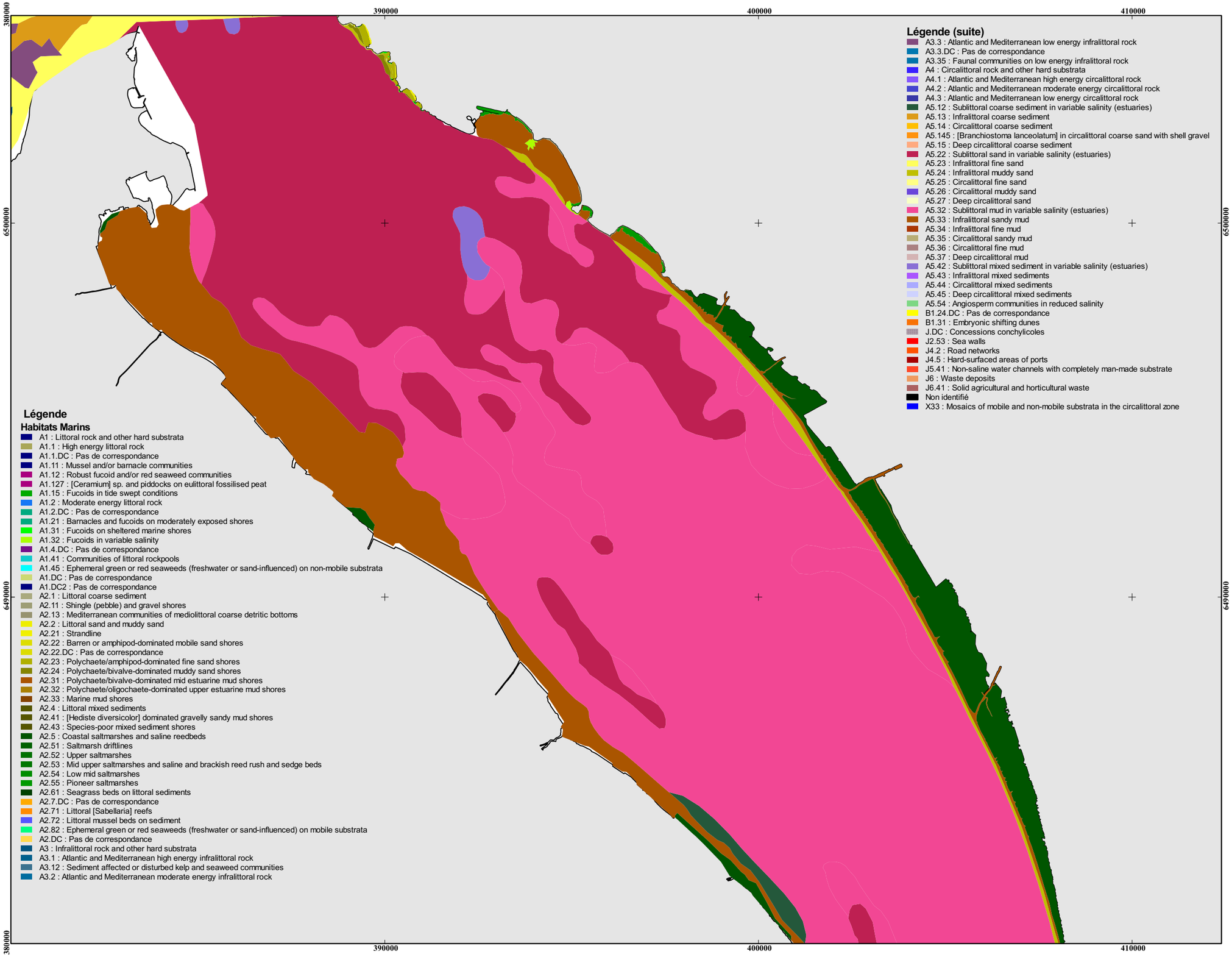
Système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

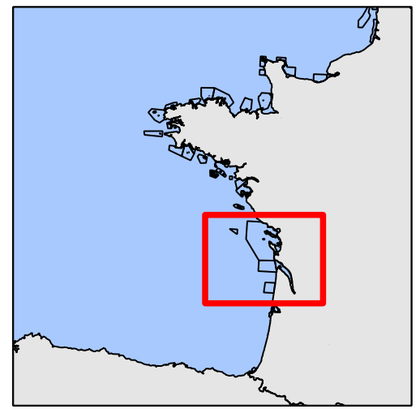
ATL_N2000_DHFF_mPG_HabitatElementaire_EUNIS2008_A3pa_121411

Réalisation:
Programme CARTHAM, contrat AAMP2010-2012 : CREOCEAN, LIENSs, EPOC, GEOTRANSFERT, IODDE, RENATURE ENVIRONNEMENT.

INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2012

Figure 21 - Cartographie des habitats marins de la zone d'étude de la mPG selon la typologie EUNIS - Secteur Estuaire de la Gironde





Sources

- Creocean, 2011. Couverture acoustique au sonar a balayage lateral et sondeur bathymétrique. Marché AAMP Natura2000_2010-2012
- Lienss, Creocean, ReNatureEnvironnement, Iodde, 2011. Inventaires terrain des habitats intertidaux. Marché AAMP Natura2000 2010-2012
- Creocean&Lienss, 2010. Prelevements biosedimentaires quantitatifs à la benne Hamon et semi-quantitatifs a la drague Rallier du Baty. Marché AAMP Natura2000 2010-2012
- Chassé C., 1974 & Hily C., 1976. Carte biosédimentaire des fonds meubles des Pertuis Charentais au 1/100000. Produit numérique REBENT Ifremer-Université-CNRS, 2009.
- Hamdi A. et al., 2010. Extrait de la cartographie des habitats physiques Eunis - Cotes de France. Ifremer, Convention AAMP n°09/12177764/FY
- Lafon V., 2011. Production d'un fond cartographique des couverts rocheux, sédimentaires et végétalisés par télédétection spatiale. Geotransfert, marché AAMP Natura2000 2010-2012
- DDTM17, 2011. Cadastre conchylicole officiel de la Charente-Maritime

0 1 2 milles nautiques

0 2 4 km

N

Agence des aires marines protégées

Système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

Réalisation:
Programme CARTHAM, contrat AAMP2010-2012 : CREOCEAN, LIENSs, EPOC, GEOTRANSFERT, IODDE, RENATURE ENVIRONNEMENT.

3.2 - Inventaire des habitats subtidaux de la zone d'étude

3.2.1 - Présentation des habitats physiques du large

3.2.1.1 - Contexte géologique et sédimentaire de la partie large de la zone d'étude

Les SIC « Pertuis Charentais » et « Panache Gironde, plateau rocheux de Cordouan », d'une superficie cumulée de 550 ha (455 ha et 95 ha, respectivement), s'étendent sur les plateaux Vendéo-Charentais et l'estuaire externe de la Gironde depuis la zone intertidale jusqu'à des profondeurs moyennes de l'ordre de 50 m. Ces secteurs se placent donc sur les domaines peu profonds de la plate-forme du Golfe de Gascogne, dont la limite Ouest, par des profondeurs de 150 m, est formée par un talus.

La connaissance sédimentologique du plateau est malheureusement considérée comme médiocre (Garlan, 2004) puisque reposant sur des données éparses. Les cartes sédimentaires publiées se scindent en 2 catégories : 1/ cartes de faible résolution spatiale couvrant de grandes superficies, 2/ cartes de haute résolution spatiale couvrant des superficies réduites.

La carte sédimentologique de Lesueur et Klingebiel (1986) couvre 95% de la superficie des SIC et s'étend vers le large jusqu'au rebord du plateau continental. Cette carte, établie à partir de l'analyse de 9 500 échantillons, est publiée à l'échelle du 1/500 000 (1 cm sur la carte représente 5 km sur le terrain). La plate-forme Nord-Gascogne est décrite comme «une succession de franges à peu près parallèles au littoral ; de la côte vers le large : des dépressions côtières envasées de particules lithoclastiques ; une dorsale rocheuse pratiquement asédimentaire ; des sédiments sablo-graveleux lithoclastiques ; une très vaste étendue de dépôts sablo-vaseux très instables […] ; une zone externe couverte de sables fins [….] lithoclastiques ; [….] le talus continental avec des dépressions à faciès vaseux de décantation. » Ces matériaux sédimentaires se sont déposés en réponse à l'alternance des périodes glaciaire et inter-glaciaire du quaternaire au sein desquelles on peut schématiquement distinguer :

- les périodes glaciaires caractérisées par des périodes de bas-niveau marin (ligne de rivage à la profondeur de -120 m il y a 18 000 ans), une émersion et une érosion générale du plateau continental,

- les périodes de début de réchauffement associées à des phénomènes de débâcle et la constitution d'un stock de matériaux sédimentaires grossiers transportés puis déposés par les fleuves,

– les périodes chaudes, de haut niveau marin, caractérisées par un important couvert végétal, une diminution de la charge solide et une sédimentation essentiellement constituée de matériaux de fine granulométrie (période de « bio-rhexistasie »).

La succession de 4 épisodes majeurs glaciaire/inter-glaciaire au quaternaire et la reprise des matériaux sous l'action des agents hydrodynamiques lors de la dernière transgression constituent les 2 facteurs principaux permettant de rendre compte de la présence et l'agencement des matériaux sur la plate-forme.

Les cartes régionales (Lesueur et Klingebiel, 1986 ; Allen et Castaing, 1977), constituent un support cartographique pertinent pour travailler à l'échelle de la plate-forme et utilisé, entre autres documents, pour la cartographie prédictive des habitats réalisé par l'Ifremer.

3.2.1.2 - Description de la nature des fonds du large

La morphologie de la zone cartographiée est, à l'échelle régionale, monotone. Les fonds présentent une pente douce, entre 0,1 et 0,2%, vers le large. Les nouvelles données collectées indiquent, en accord avec les cartes antérieures, que la couverture sédimentaire meuble couvre la majorité de la zone cartographiée. Les fonds rocheux sont essentiellement cantonnés à l'Ouest des îles de Ré et d'Oléron. Au-delà des plateaux rocheux sub-tidaux rétais et oléronais, les fonds rocheux sont observés dans la fosse du Pertuis d'Antioche et au large à plus de 50 m de profondeur en face de l'île d'Oléron. En termes de couverture sédimentaire, deux secteurs, limités par le parallèle N 6 540 000, peuvent être distingués : le domaine nord est essentiellement sableux tandis que le domaine sud est fortement marqué par la présence des vasières girondines.

La variabilité de la nature de la couverture superficielle s'inscrit dans une logique géographique et permet de distinguer :

- Un secteur côtier Charentais, marqué par des fonds marins diversifiés, où les données collectées apportent des informations dans les fosses des Pertuis et sur les plateaux rocheux sub-tidaux rétais,

- Une plate-forme charentaise, au large des îles, caractérisée par une couverture sédimentaire essentiellement sableuse,

- Une plate-forme girondine (fortement) envasée.

Le rapport livré conjointement à cette synthèse décrit secteur par secteur la nature et la répartition des fonds sédimentaires (CREOCEAN, 2012).

3.2.2 - Liste synthétique des habitats subtidaux inventoriés

Code EUNIS	Intitulé EUNIS
A3.1	Atlantic and Mediterranean high energy infralittoral rock
A3.12	Sediment affected or disturbed kelp and seaweed communities
A3.2	Atlantic and Mediterranean moderate energy infralittoral rock
A3.21	Kelp and red seaweeds (moderate energy infralittoral rock)
A3.3	Atlantic and Mediterranean low energy infralittoral rock
A3.3.DC	Demande de création : Roches infralittorales à *Modiolus barbatus* et rhodophycées
A3.35	Faunal communities on low energy infralittoral rock
A4	Circalittoral rock and other hard substrata
A4.1	Atlantic and Mediterranean high energy circalittoral rock
A4.2	Atlantic and Mediterranean moderate energy circalittoral rock
A4.3	Atlantic and Mediterranean low energy circalittoral rock
A5.12	Sublittoral coarse sediment in variable salinity (estuaries)
A5.13	Infralittoral coarse sediment
A5.14 A5.145	Circalittoral coarse sediment *Branchiostoma lanceolatum* in circalittoral coarse sand with shell gravel
A5.15	Deep circalittoral coarse sediment
A5.22	Sublittoral sand in variable salinity (estuaries)
A5.23	Infralittoral fine sand
A5.24	Infralittoral muddy sand
A5.25	Circalittoral fine sand
A5.26	Circalittoral muddy sand
A5.27	Deep circalittoral sand
A5.32	Sublittoral mud in variable salinity (estuaries)
A5.33	Infralittoral sandy mud
A5.34	Infralittoral fine mud
A5.35	Circalittoral sandy mud
A5.36	Circalittoral fine mud
A5.37	Deep circalittoral mud
A5.42	Sublittoral mixed sediment in variable salinity (estuaries)
A5.43	Infralittoral mixed sediments
A5.44	Circalittoral mixed sediments
A5.45	Deep circalittoral mixed sediments
A5.54	Angiosperm communities in reduced salinity

3.2.3 - Fiches habitat

Les fiches habitat ci-dessous ont été remplies pour les principaux habitats Eunis de niveau IV. Les renseignements apportés répondent aux recommandations transmises par l'Agence des Aires Marines Protégées dans le CCTP du marché et aux notes explicatives des formulaires standards des données.

Sabellaria reefs on circalittoral rocks

Récifs à *Sabellaria spinulosa* sur roche circalittorale

A4.22

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1170 : non mentionné**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**CR.MCR.CSab**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**IV.6.1.3.**
Typologie Ifremer	**Récifs à *Sabellaria spinulosa***

Diagnostic synthétique

Cet habitat concerne les incrustations et récifs à *Sabellaria spinulosa* sur blocs rocheux circalittoraux au pied de tombants rocheux dans une zone où l'hydrodynamisme permet la mise en suspension de sable dans la colonne d'eau. L'annélide dispose ainsi de sable pour s'installer sur un support rocheux et construire son tube en incrustation.

Cet habitat est par nature complexe car situé à l'interface des roches circalittorales et des sables grossiers circalittoraux. Il est composé d'une mosaïque avec l'habitat A5.14 de sables grossiers et graviers circalittoraux à des échelles métriques et décamétriques De très nombreuses espèces fixées peuvent être associées aux substrats rocheux alors que la complexité des mélanges d'habitats meubles et rocheux permet une forte diversité spécifique en particulier des espèces vagiles.

Cet habitat a été échantillonné en 2010 par une station sur le site de Rochebonne. Plus d'une centaine d'espèces ont été observées dont plus de 20 espèces marines déterminantes ZNIEFF. C'est l'habitat avec la plus forte richesse spécifique en macrofaune du site de Rochebonne.

C'est un habitat marin déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat a été observé sur le pourtour des platiers rocheux circalittoraux de Rochebonne à proximité de l'habitat A5.14 de sédiments grossiers et graviers circalittoraux. Il pourrait être potentiellement présent au large des platiers rocheux circalittoraux des îles de Ré, d'Oléron et Cordouan.
Représentativité	Représentativité : A **Représentativité spatiale : A** – Excellente La surface de cet habitat n'est pas cartographiée car il est présent en

	bordure des habitats A5.14 de sables grossiers et graviers circalittoraux (environ 40 km² sur Rochebonne) venant eux même en épaulement des platiers rocheux circalittoraux (environ 40 km² sur Rochebonne). Cette superficie représente près de 35% du domaine infralittoral de la zone d'étude mPG. **Représentativité patrimoniale :** A – Très bonne Les récifs à *Sabellaria spinulosa* sont déclarés habitat OSPAR.
Valeur écologique et biologique	La mosaïque d'habitat A5.14 – A4.22 de sables grossiers et graviers circalittoraux et *Sabellaria spinulosa* sur roches circalittorales est caractérisée par la présence dominante de la polychète *Sabellaria spinulosa* et de nombreux crustacés comme *Galathea intermedia*, *Pisidia longicornis*. Le mollusque bivalve *Timoclea ovata* est toujours dominant. Les prélèvements par benne et par dragues sur une station échantillonnée ont révélé des richesses spécifiques très élevées, les plus élevées du site de Rochebonne (plus de 90 espèces dans les dragues et 40 espèces par benne) pour un total cumulé sur l'habitat d'une centaine d'espèces parmi lesquelles les annélides polychètes et les arthropodes représentent chacun environ 40 % des espèces. L'analyse des espèces marines déterminantes ZNIEFF (Gouesbier, 2011) révèle la présence de 23 espèces marines déterminantes et 1 espèce en liste complémentaire. **Cet habitat avec plus de 20 espèces marines déterminantes ZNIEFF y compris l'espèce Sabellaria spinulosa, espèce OSPAR, présent sur le site de Rochebonne et potentiellement au large des côtes rocheuses de Ré, d'Oléron et Cordouan est un habitat déterminant ZNIEFF pour les côtes de Charente-Maritime.**
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation excellente** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I - Possibilités de restauration : Indéterminée mais probablement impossible
Habitats associés ou en contact	Habitats en contact latéral : - A5.14 : Sables grossiers et graviers circalittoraux ; - A5.25 : Sables fins du circalittoral côtier à *Echinocyamus pusillus*, *Ophelia borealis* et *Abra prismatica* - X33 : Mosaïque de substrats sédimentaires (A5) mobiles et rocheux (A4) non-mobiles du circalittoral côtier.
Dynamique de l'habitat	La dynamique de cet habitat est sous contraintes de l'hydrodynamique des houles générant la mise en mouvement des

	substrats sableux nécessaire et bénéfique à la dynamique des populations de *Sabellari spinulosa*.
Facteurs favorables/défavorables	Un très fort hydrodynamisme est favorable à l'extension de cet habitat
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas d'information disponible
Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique : - prospection sonar et validation ponctuelle à la benne Suivi fonctionnalité : - évolution de la structure et des fonctionnalités par prélèvements ponctuels à la benne

Références

Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. 2011	Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.
Barusseau J.-P. 1969	Age probable de la mise en place des sables grossiers et cailloutis du plateau continental du Golfe de Gascogne entre l'île de Ré et le haut fond de Rochebonne. In: *Etudes sur le Quaternaire dans le Monde, VIII Congrès Inqua,* Paris : pp. 737-742.
Barusseau J.-P. 1973	Evolution du plateau continental rochelais (golfe de Gascogne) au cours du Pléistocène terminal et de l'Holocène. Les processus actuels de la sédimentation. Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences, Université de Bordeaux : 363 p.
Chassé C. & Glémarec M. 1976	Atlas du littoral français. Atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne. Cartes biosédimentaires. Brest, C.N.E.X.O., I.C.A.: 28 p.
Glémarec M. 1969	Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences Naturelles, Faculté des Sciences de Paris : 167 p. + annexes.
Gouesbier C. 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer.
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.
OSPAR Commission 2008	Case reports for the OSPAR list of threatened and/or declining species and habitats. Biodiversity Series: 261 p.
Sauriau P.-G., Gouesbier C., Latry L., Cajeri P., Curti C. & Aubert F. 2012	Habitats marins déterminants ZNIEFF des périmètres Natura 2000 en mer de Charente-Maritime (Poitou-Charentes). La Rochelle, Rapport DREAL Poitou-Charentes: En préparation.

Infralittoral coarse sediment **Sédiment grossier infralittoral**	**A5.13** **(EUNIS 2008)**
Gravier propre infralittoral à *Dosinia exoleta*	**A5.13_FR01**
Sable grossier infralittoral à *Donax politus* et *Callista chione*	**A5.13_FR02**

Correspondance biocénotique	
Typologie CDH (2004)	**1110-3**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**SS.SCS.ICS.** **SS.SCS.ICS. : non mentionné**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**III.5.**
Typologie Ifremer	**Sables grossiers et graviers sublittoraux marins infralittoraux (A5.12 EUNIS 2004 à corriger en A5.13 EUNIS 2008, cf. JNCC, 2007)**

Diagnostic synthétique

Les fonds de graviers propres et sables grossiers infralittoraux sont peu diversifiés et présentent des espèces robustes adaptées aux conditions de la frange infralittorale soumise à de forts courants de marée et houles du large. Les espèces qui y vivent sont essentiellement de l'endofaune et peu d'espèces végétales.

Ces sédiments grossiers se déclinent en deux habitats décrits par Hily (1976) dont la répartition dans la zone d'étude de la mPG diffère :

- A5.13_FR01 de gravier propre infralittoral à *Dosinia exoleta* : cet habitat est localisé aux Pertuis Charentais en particulier dans les fonds de chenaux du Sud de la baie de Marennes-Oléron et à proximité de la pointe des Espagnols le long de la presqu'île d'Arvert ;
- A5.13_FR02 de sable grossier infralittoral à *Donax politus* et *Callista chione* : cet habitat est plus étendu et localisé au large des Pertuis d'Antioche et Breton, à l'Ouest Oléron et de la presqu'île d'Arvert ainsi qu'au large de l'estuaire de la Gironde.

Ces habitats ne sont pas considérés comme habitat marin déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.

Dosinia exoleta (Linnaeus, 1758)

Callista chione (Linnaeus, 1758)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat A5.13_FR01 de gravier propre infralittoral à *Dosinia exoleta* est localisé dans les fonds de chenaux du Sud de la baie de Marennes-Oléron et à proximité de la pointe des Espagnols le long de la presqu'île d'Arvert. Il n'a pas été ré-échantillonné depuis Hily (1976). L'habitat A5.13_FR02 de sable grossier infralittoral à *Donax politus* et *Callista chione* est localisé au large des Pertuis d'Antioche et Breton, à l'Ouest Oléron et de la presqu'île d'Arvert ainsi qu'au large de l'estuaire de la Gironde. Il n'a pas été ré-échantillonné depuis Hily (1976).
Représentativité	**Représentativité spatiale :** C – Significative La surface totale cartographiée est d'au moins 25 km² au large d'Oléron et de la presqu'île d'Arvert. Cette superficie représente environ 1% du domaine infralittoral de la zone d'étude mPG. **Représentativité patrimoniale** : C – Significative
Valeur écologique et biologique	Ce sont des habitats soumis à de fortes contraintes hydrodynamiques liées aux courants de marée et houles. De fait, ils se caractérisent par peu d'espèces, souvent robustes comme les bivalves à coquilles épaisses et suspensivores.
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation excellente** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I - Possibilités de restauration : Indéterminée mais probablement impossible
Habitats associés ou en contact	Habitat en contact supérieur dans l'infralittoral exondable : - A1.1 : roche littorale très exposée ; - A3 : roche et substrat rocheux infralittoraux ; - A2.23 : estran de sable fin dominé par les polychètes et les amphipodes. Habitats en contact latéral dans l'infralittoral : - A2.22.DC : sable mobile de l'infralittoral exondable à *Donax* spp. ; - A5.23 : Sable fin infralittoral ; - A5.24 : Sable fin envasé infralittoral; - A5.43 : Sédiments hétérogènes infralittoraux; - A3.1 : Roche infralittorale à laminaires. Habitat en contact inférieur dans le circalittoral côtier : - A5.14 et A5.145 : Sédiment grossier circalittoral côtier et Sable coquillier circalittoral à [Branchiostoma lanceolatum] - A5.36 : Vase circalittorale.

Dynamique de l'habitat	La dynamique de cet habitat est sous contrainte de l'hydrodynamisme très particulier généré dans les fonds de chenaux par les courants de marée et sur les plaines de sédiments de gravier et sable grossier par les houles.
Facteurs favorables/défavorables	Facteurs défavorables : - Turbidité des eaux avec apport de vase de colmatage ; - Pêche aux arts trainants de poissons démersaux et de bivalves Facteur favorable : - Hydrodynamique de la marée et des houles (absence d'envasement et de colmatage, circulation des eaux de percolation).
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité d'exploitation.
Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique : - prospection sonar et validation ponctuelle à la benne Suivi fonctionnalité : - évolution de la structure et des fonctionnalités par prélèvements ponctuels à la benne

Références

Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. 2011	Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.
Blanchard M., Heim M., Rozec X. & Caisey X. 2008	Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français "Manche-Est" et "Loire-Gironde". Ifremer/DYNECO, Plouzané, Rapport de contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie n° 2004-00258-00-07 "Inventaire en matériaux marins sur les façades maritimes de 11 départements côtiers": 110 p.
Caill-Milly N., Duclercq B., Morandeau G. & De Casamajor M.-N. 2006	Étude prospective de l'exploitation des coquillages au large des côtes d'Aquitaine. Volet : Ressources et première approche économique. Ifremer, CERECA, Bidart, Rapport Laboratoire Ressources Halieutiques Aquitaine, Cellule d'Études et de Recherches en Environnement estuarien et Côtier en Aquitaine (CERECA/ADERA): 37 p.
Chassé C. & Glémarec M. 1976	Atlas du littoral français. Atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne. Cartes biosédimentaires. Brest, C.N.E.X.O., I.C.A.: 28 p.
Chassé C., Glémarec M., Guillou J. & Hily C. 1978	Répartition des biomasses de la macrofaune endogée des sédiments meubles du golfe de Gascogne (nord et centre). Journal de Recherche Océanographique, 4: 3-9.
Croguennec C., Guillaumont B., Bajjouk T., Hily C. & Gentil F. 2011	REBENT – Atlas de cartes d'habitats historiques. Ifremer, Plouzané, Rapport REBENT RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-10/REBENT/CC: 21 p.
Dauvin J.-C. (Coordinateur) et al. 1994	Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels. 1994, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, Paris: 70 p.
Glémarec M. 1969	Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Faculté des Sciences de Paris, Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences Naturelles: 167 + annexes p.
Gouesbier C. 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer.
Hily C. 1976	Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de Doctorat de 3ème Cycle, Université de Bretagne Occidentale, Thèse de Doctorat de 3ème Cycle: 236 p.

JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.
Sauriau P.-G., Gouesbier C., Latry L., Cajeri P., Curti C. & Aubert F. 2012	Habitats marins déterminants ZNIEFF des périmètres Natura 2000 en mer de Charente-Maritime (Poitou-Charentes). La Rochelle, Rapport DREAL Poitou-Charentes: En préparation.

Circalittoral coarse sediment

Sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers

A5.14

(EUNIS 2008)

***Mediomastus fragilis*, *Lumbrineris spp*. and venerid bivalves in circalittoral coarse sand or gravel**	**A5.142**
***Branchiostoma lanceolatum* in circalittoral coarse sand with shell gravel**	**A5.145**

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1110 : non mentionné** **1110-3 : non mentionné** **1110-3**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**SS.SCS.CCS** **SS.SCS.CCS.MedLumVen** **SS.SCS.CCS.Blan**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**IV.5.** **IV.5. : non mentionné** **IV.5.1.**
Typologie Ifremer	**Sables grossiers et graviers sublittoraux marins circalittoraux côtiers** **A5.13 EUNIS 2004 = A5.14** **A5.132 = A5.142 non mentionné** **A5.135 EUNIS 2004 = A5.145**

Diagnostique synthétique

Les sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers sont très largement distribués (presque 40 % des superficies) dans le domaine circalittoral côtier de la zone d'étude de la mpg. Ils sont modelés sous l'action des houles et mobilisés lors de phénomènes exceptionnels de tempête.

Ils ont été observés en 2010-2011 en 33 stations parmi l'ensemble des 63 stations échantillonnées au large des Pertuis Charentais et de l'estuaire de la Gironde.

Ces sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers se déclinent en deux habitats élémentaires :

- A5.142 : [Mediomastus fragilis], [Lumbrineris] spp. and venerid bivalves in circalittoral coarse sand or gravel.

- A5.145 : [Branchiostoma lanceolatum] in circalittoral coarse sand with shell gravel.

Sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers

L'habitat A5.14 est caractérisé par le céphalochordé *Branchiostoma lanceolatum*, l'échinoderme *Echinocyamus pusillus*, les polychètes *Aonides paucibranchiata*, *Glycera capitata*, *Goniadella gracilis*, *Heteromastus filiformis*, *Hyalinoecia bilineata*, *Notomastus latericeus*, *Pisione remota*, *Polygordius appendiculatus*, *Protodorvillea* sp., *Scoletoma impatiens* et *Syllis hyalina*. Les crustacés *Eurydice spinigera* et *Gastrosaccus spinifer* sont également des espèces abondantes.

La richesse spécifique totale de l'habitat dépasse les 250 espèces.

Des fibres de filets pêche ont été retrouvées en micro-déchets. Leurs impacts probablement négatifs sur la faune endogée sont inconnus.

Branchiostoma lanceolatum, espèce indicatrice, et quarante huit autres espèces déterminantes ZNIEFF-Mer sont présentes dans cet habitat. S'ajoute à cette liste cinq espèces en liste complémentaire.

Cet un habitat déterminant ZNIEFF-Mer pour le large des côtes de la Charente-Maritime.

Branchiostoma lanceolatum (Pallas, 1774)

Echinocyamus pusillus (O.F. Müller, 1776)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Les sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers représentent de très larges superficies presque continues du Nord au Sud au large des côtes de Vendée, des îles de Ré et d'Oléron et de l'estuaire girondin. Ils s'étendent jusqu'au plateau de Rochebonne et viennent à proximité des vasières circalittorales girondines.
Représentativité	**Représentativité spatiale :** A– Excellente La surface couverte représente plus de 2300 km² soit près de 40 % du domaine circalittoral de la zone d'étude de la mPG. L'habitat sables grossiers et graviers circalittoraux est aussi majoritaire dans l'ensemble des stations prospectées au large des Pertuis Charentais en 2010-2011 puisque 33 stations sur 63 correspondent à cet habitat A5.14 ou à des mosaïques avec les habitats A4.221, A5.23 et A5.25. **Représentativité patrimoniale** : A – Excellente Les prélèvements quantitatifs par benne et qualitatifs par dragues ont révélé de très fortes richesses spécifiques (une soixante d'espèces chacune) pour un total cumulé sur l'habitat de plus de 250 espèces.
Valeur écologique et biologique	L'habitat est caractérisé par le céphalochordé *Branchiostoma lanceolatum*, l'échinoderme *Echinocyamus pusillus*, les polychètes *Aonides paucibranchiata*, *Glycera capitata*, *Goniadella gracilis*, *Heteromastus filiformis*, *Hyalinoecia bilineata*, *Notomastus latericeus*, *Pisione remota*, *Polygordius appendiculatus*, *Protodorvillea* sp., *Scoletoma impatiens* et *Syllis hyalina*. Les crustacés *Eurydice spinigera* et

	Gastrosaccus spinifer, l'échinoderme *Ophiocten affinis*, les mollusques *Spisula elliptica* et *Timoclea ovata* sont également des espèces abondantes. Lorsque l'envasement est plus prononcé, des polychètes Capitellidae apparaissent localement comme *Heteromastus filiformis* et *Notomastus latericeus*. Ces sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers se déclinent en deux habitats élémentaires : – A5.142 : *Mediomastus fragilis*, *Lumbrineris* spp. and venerid bivalves in circalittoral coarse sand or gravel. – A5.145 : *Branchiostoma lanceolatum* in circalittoral coarse sand with shell gravel. A l'appui de *Branchiostoma lanceolatum*, espèce indicatrice des gravelles propres, quarante huit autres espèces déterminantes ZNIEFF-Mer sont présentes dans cet habitat. S'ajoute à cette liste cinq espèces en liste complémentaire. **Cet habitat est déterminant ZNIEFF-Mer pour le large des côtes de la Charente-Maritime.**
Etat de conservation	**A : Etat de conservation excellent** - Degré de conservation de la structure : I structure excellente au vu de la richesse spécifique ponctuelle, et de la richesse spécifique cumulée sur l'habitat compte tenu des variations géographiques entre sites et des similarités avec les descriptions disponibles (Glémarec 1969, Hily 1976); - Degré de conservation des fonctions : I perspectives excellentes mais jugement subjectif par manque flagrant de connaissance antérieure d'ampleur suffisante pour statuer sur le degré de conservation de la structure; - Possibilités de restauration : sans objet pour le milieu marin circalittoral. La question des déchets de fibres plastiques doit être posée.
Habitats associés ou en contact	Trois mosaïques d'habitats apparaissent sur huit stations : - A5.14-A4.22 sables grossiers et graviers circalittoraux mélangés à des Sabellaria spinulosa sur roches circalittorales. *Sabellaria spinulosa* et *Galathea intermedia* dominent ; - A5.14-A5.23 sables grossiers et graviers circalittoraux mélangés à des sables fins infralittoraux ; - A5.14-A5.25 sables grossiers et graviers circalittoraux mélangés à des sables fins circalittoraux. Les habitats de sédiments meubles en contacts sont : - A5.15 : Deep circalittoral coarse sediment ; - A5.25 : Sables fins du circalittoral côtier à *Echinocyamus pusillus*, *Ophelia borealis* et *Abra prismatica ;* - A5.26 : Sable envasé circalittoral représenté par l'habitat A5.26_FR01 Sable fin envasé circalittoral côtier à [Amphiura filiformis] et [Tellina serrata] et l'habitat A5.261 [Abra alba] and [Nucula nitidosa] in circalittoral muddy sand or slightly mixed sediment ; - A5.36 Vase circalittorale représentée par l'habitat A5.361 Vase circalittorale à pennatules et mégafaune fouisseuse ; - A5.44 : Circalittoral mixed sediments représenté par A5.44_FR01 gravier envasé circalittoral côtier à [Pista cristata] et [Timoclea ovata] décrit par Hily (1976) ; - A5.45 : Deep circalittoral mixed sediments.

	Les habitats de roches en contact sont : - A4.1 : Atlantic and Mediterranean high energy circalittoral rock; - A4.22 : Récifs de *Sabellaria* sur roches du circalittoral côtier - X33 : Mosaïque de substrats sédimentaires (A5) mobiles et rocheux (A4) non-mobiles du circalittoral côtier.
Dynamique de l'habitat	Manque flagrant de connaissances sur le fonctionnement trophique de l'habitat et ses relations avec la productivité de la colonne d'eau. Absence de végétation macroalgale mais probable forte productivité estivale des microalgues benthiques.
Facteurs favorables/défavorables	Déchets avérés de la pêche aux arts dormants par apports de micro-déchets de fibres plastifiées.
Potentialités intrinsèques de production économique	Manque flagrant de connaissances sur le fonctionnement trophique de l'habitat et liens fonctionnels avec colonne d'eau en termes d'apports nutritionnels phytoplanctoniques et fournitures de ressources trophiques pour les espèces nectobenthiques et pélagiques (téléostéens, mammifères marins, etc.).
Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique : - prospection par relevé au sonar à balayage latéral et validation ponctuelle à la benne Hamon. Suivi fonctionnalité : -l'évolution temporelle de la dominance des espèces et de la courbe aire-espèces par prélèvements ponctuels à la benne Hamon

Références

Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. 2011	Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.
Barusseau J.-P. 1973	Evolution du plateau continental rochelais (golfe de Gascogne) au cours du Pléistocène terminal et de l'Holocène. Les processus actuels de la sédimentation. Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences, Université de Bordeaux : 363 p.
Chassé C. & Glémarec M. 1976	Atlas du littoral français. Atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne. Cartes biosédimentaires. Brest, C.N.E.X.O., I.C.A.: 28 p.
Dauvin J.-C. (Coordinateur) et al. 1994	Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels. 1994, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, Paris: 70 p.
Hily C. 1976	Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de 3ème Cycle, Université de Bretagne Occidentale : 236 p.
Hily C. 1976b	Carte biosédimentaire des fonds meubles des Pertuis Charentais selon typologie EUNIS 2004 http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/quest/geoviewer?url= http://www.rebent.org/docs/data/Rebent_carto/PertuisCharentaisEunis_context.xml
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.

Latry L. 2012	Cartographie des habitats marins subtidaux au large des pertuis Charentais : implications pour les inventaires ZNIEFF-Mer du Parc naturel Marin « Estuaire de la Gironde – Pertuis Charentais ». Master 2 d'Océanographie spécialité professionnelle "Environnement Marin ", Université d'Aix Marseille: 35 p.
Longère P. & Dorel D. 1970	Etude des sédiments meubles de la vasière de la Gironde et des régions avoisinantes. Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes, 34: 233-256.
Sauriau P.-G., Gouesbier C., Latry L., Cajeri P., Curti C. & Aubert F. 2012	Habitats marins déterminants ZNIEFF des périmètres Natura 2000 en mer de Charente-Maritime (Poitou-Charentes). La Rochelle, Rapport DREAL Poitou-Charentes: En préparation.

Infralittoral fine sand

Sédiments fins infralittoraux

Infralittoral mobile clean sand with sparse fauna

Sable fin à moyen mobile infralittoral à faune éparse à *Abra prismatica* et *ophelidae*

A5.23

(EUNIS 2008)

A5.231

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1110-2**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**SS.SSa.IFiSa** **SS.SSa.IFiSa.IMoSa**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**III.4.**
Typologie Ifremer	**Sables fins à moyens mobiles infralittoraux**

Diagnostic synthétique

Les sables moyens de médiane 200 à 400 µm se caractérisent par leur mobilité. Ils constituent soit des bancs sableux en linéaires de côte soit des dunes hydrauliques façonnées par les houles et courants de marée. L'hydrodynamique permet la sédimentation des sables mais pas des plus fines particules sableuses ni vaseuses.

Les espèces qui y vivent sont éparses ou au contraire forment des bancs monospécifiques très abondants comme *Spisula solida* dont la dynamique temporelle est aléatoire. Ces sables ne peuvent héberger de macroalgues.

Ces sédiments moyens se déclinent en un seul habitat élémentaire dans la zone d'étude de la mPG, l'habitat A5.231 de sable fin à moyen mobile infralittoral à faune éparse à [Abra prismatica et opheliidae]. Il est décrit par Hily (1976) comme le peuplement des sables dunaires à *Spisula solida*, *Travisia forbesi* et *Ophelia neglecta*. Cet habitat se répartit principalement à l'Ouest du Pertuis Breton, sur le pourtour Nord et Nord-Ouest d'Oléron, à l'Ouest de la presqu'île d'Arvert et de l'estuaire de la Gironde.

Cet habitat est soumis aux activités de pêche aux arts trainants. Une espèce comme *Spisula solida* présente un intérêt halieutique lorsque des bancs monospécifiques se développent.

C'est un habitat marin déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.

Abra prismatica (Montagu, 1808)

Spisula solida (Linnaeus, 1758)

Travisia forbesii Johnston, 1840

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat A5.231 de sable fin à moyen mobile infralittoral à faune éparse à [Abra prismatica et Opheliidae] décrit par Hily (1976) comme le peuplement des sables dunaires à *Spisula solida*, *Travisia forbesi* et *Ophelia neglecta* se répartit : - dans l'Ouest du Pertuis breton le long des côtes de vendée et du Nord de l'île de Ré ; - dans le Pertuis breton sous forme de dunes hydrauliques ; - sur les pourtours Nord et Nord-Ouest d'Oléron en pied des plateaux roches infralittoraux ; - dans le delta de marée du Pertuis de Maumusson. Cet habitat n'a pas été ré-échantillonné lors des prospections 2010-20111 et les informations issues de Hily (1976) sont conservées comme valides.
	Représentativité spatiale : A – Excellente La surface totale cartographiée est proche de 780 km² au large des îles de Ré, d'Oléron, de la presqu'île d'Arvert et de l'estuaire de la Gironde. Cette superficie représente près de 35% du domaine infralittoral de la zone d'étude mPG. **Représentativité patrimoniale** : B – bonne
Valeur écologique et biologique	Cet habitat se caractérise par peu d'espèces, souvent robustes comme les bivalves suspensivores à coquilles épaisses (*Spisula solida*), des crustacés (*Gastrosaccus spinifer*) et des annélides polychètes trapus (*Nephtys cirrosa, Travisia forbesii* ou *Ophelia borealis*) adaptés à la vie dans des sables mobiles. **Cet habitat présente dans les Pertuis Charentais 3 espèces marines déterminantes ZNIEFF. S'y ajoutent celles formant des bancs monospécifiques de fortes abondances comme *Spisula solida* donnant à cet habitat rare un caractère déterminant ZNIEFF pour les côtes de Charente-Maritime.**
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation excellent** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I -Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement impossible
Habitats associés ou en contact	Habitat en contact supérieur dans l'infralittoral exondable : - A1.1 : roche littorale très exposée ; - A2.22 : banc de sable fin mobile intertidal ; - A2.22.DC : sable mobile de l'infralittoral exondable à *Donax* spp. ; Habitats en contact latéral dans l'infralittoral : - A3 : roches et autres substrats durs infralittoraux ; - A3.1 : roche et autres substrat durs infralittoraux à laminaires ; - A5.13_FR02 : Sable grossier infralittoral à [Donax politus] et [Callista chione];

	- A5.24 : Sable fin envasé infralittoral en particulier l'habitat A5.242 Sable fin envasé compact de l'infralittoral à [Fabulina fabula], [Magelona mirabilis], bivalves vénéridés et amphipodes; - A5.43_FR02 : Hétérogène envasé infralittoral à [Nucula nucleus] Habitat en contact inférieur dans le circalittoral côtier : - A5.14 avec l'habitat A5.145 Sédiment grossier sablo-graveleux à [Clausinella fasciata] et [Branchiostoma lanceolatum] ; - A5.25 avec les habitats A5.251 Sable fin mobile circalittoral à [Echinocyamus pusillus], [Ophelia borealis] et [Abra prismatica] et A5.25_FR01 Sable fin circalittoral à [Chamelea striatula] et [Dosinia lupina].
Dynamique de l'habitat	La dynamique de cet habitat est sous contraintes de l'hydrodynamique des courants de marée et les houles générant la mise en mouvement des substrats.
Facteurs favorables/défavorables	Facteur défavorable : - Extraction de granulats ; - Pêche aux arts trainants avec impact sur les espèces hébergées mais pas sur l'habitat en lui-même constitutivement instable ; Facteur favorable : - Hydrodynamique de la marée et des houles (absence d'envasement et de colmatage, circulation des eaux de percolation, renouvellement des stocks de sable).
Potentialités intrinsèques de production économique	Potentialité d'exploitation sur secteurs riches en bivalves *Spisula solida* et *Glycymeris glycymeris*. La pêche au lançon est potentiellement pratiquée comme appâts pour la pêche au bar.
Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique : - prospection sonar et validation ponctuelle à la benne Suivi fonctionnalité : - évolution de la structure et des fonctionnalités par prélèvements ponctuels à la benne

Références

Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. 2011	Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.
Blanchard M., Heim M., Rozec X. & Caisey X. 2008	Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français "Manche-Est" et "Loire-Gironde". Ifremer/DYNECO, Plouzané, Rapport de contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie n° 2004-00258-00-07 "Inventaire en matériaux marins sur les façades maritimes de 11 départements côtiers": 110 p.
Caill-Milly N., Duclercq B., Morandeau G. & De Casamajor M.-N. 2006	Étude prospective de l'exploitation des coquillages au large des côtes d'Aquitaine. Volet : Ressources et première approche économique. Ifremer, CERECA, Bidart, Rapport Laboratoire Ressources Halieutiques Aquitaine, Cellule d'Études et de Recherches en Environnement estuarien et Côtier en Aquitaine (CERECA/ADERA): 37 p.
Chassé C. & Glémarec M. 1976	Atlas du littoral français. Atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne. Cartes biosédimentaires. Brest, C.N.E.X.O., I.C.A.: 28 p.

Chassé C., Glémarec M., Guillou J. & Hily C. 1978	Répartition des biomasses de la macrofaune endogée des sédiments meubles du golfe de Gascogne (nord et centre). Journal de Recherche Océanographique, 4: 3-9.
Croguennec C., Guillaumont B., Bajjouk T., Hily C. & Gentil F. 2011	REBENT – Atlas de cartes d'habitats historiques. Ifremer, Plouzané, Rapport REBENT RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-10/REBENT/CC: 21 p.
Dauvin J.-C. (Coordinateur) et al. 1994	Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels. 1994, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, Paris: 70 p.
Glémarec M. 1969	Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Faculté des Sciences de Paris, Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences Naturelles: 167 + annexes p.
Gouesbier C. 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF-Mer.
Hily C. 1976a	Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de Doctorat de 3eme Cycle, Université de Bretagne Occidentale, Thèse de Doctorat de 3ème Cycle: 236 p.
Hily C. 1976b	Carte biosédimentaire des fonds meubles des Pertuis Charentais selon typologie EUNIS 2004 http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/geoviewer?url= http://www.rebent.org/docs/data/Rebent_carto/PertuisCharentaisEunis_context.xml
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.
Sauriau P.-G., Gouesbier C., Latry L., Cajeri P., Curti C. & Aubert F. 2012	Habitats marins déterminants ZNIEFF des périmètres Natura 2000 en mer de Charente-Maritime (Poitou-Charentes). La Rochelle, Rapport DREAL Poitou-Charentes: En préparation.

Infralittoral muddy sand **Sable envasé infralittoral**	**A5.24** **(EUNIS 2008)**
***Fabulina fabula* and *Magelona mirabilis* with venerid bivalves and amphipods in infralittoral compacted fine muddy sand** **Sable fin envasé compact de l'infralittoral à Fabulina *fabula* et *Magelona mirabilis*, bivalves vénéridés et amphipodes**	**A5.242**
Spisula subtruncata* and *Nepthys hombergii* in shallow muddy sand** **Sable envasé infralittoral à *Spisula subtruncata* et *Nepthys hombergii	**A5.24_FR01**

Correspondance biocénotique	
Typologie CDH (2004)	**1110-1**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**SS.SSa.IMuSa** **SS.SSa.IMuSa.FfabMag** **SS.SSa.IMuSa. : non mentionné**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**III.3.**
Typologie Ifremer	**Sables fins propres ou légèrement envasés infralittoraux**

Diagnostic synthétique

Les sables fins envasés infralittoraux des avant-plages sont le prolongement des sables intertidaux de plages généralement situées face aux houles dominantes. Corrélativement au gradient hydrodynamique décroissant côte-large s'installent dans l'infralittoral, après les zones de charriage et d'instabilité du médiolittoral, une zone de stabilisation puis une zone de stabilité sédimentaire. Ces deux zones ont été décrites localement en détails par Lagardère (1971, 1972a, b) pour l'Ouest d'Oléron et de la presqu'île d'Arvert. Ces sables fins de médiane 100-200 µm ont des teneurs en particules fines de 5 à 10% et sont par nature très compacts.

Ces sables fins envasés ont été observés en 2010-2011 en une seule station parmi l'ensemble des stations échantillonnées au large des Pertuis Charentais et de l'estuaire de la Gironde.

Les sables fins envasés infralittoraux des Pertuis Charentais sont caractérisés par une forte diversité d'espèces (plus de 50 espèces) en particulier des annélides polychètes qui peuvent représenter 40% de la richesse spécifiques (Hily, 1976).

Cette forte diversité forme un réseau trophique exploité par les prédateurs supérieurs, oiseaux et poissons. Pour ces derniers, ces habitats constituent de véritables nourriceries.

Les sables fins envasés infralittoraux des Pertuis Charentais se déclinent en deux habitats élémentaires dans la zone d'étude de la mPG, l'habitat A5.242 et l'habitat A5.24_FR01 (Hily, 1976). Ces deux habitats se répartissent principalement au large des plages sableuses de Vendée, à l'Ouest de l'estuaire du Lay, à l'Ouest de Ré, au Nord-Est et Sud-Ouest d'Oléron, au large de la presqu'île d'Arvert et au droit de l'estuaire de la Gironde.

Ces deux habitats sont soumis aux activités de pêche aux arts trainants, pêche récréative et potentiellement aux développements d'algues vertes opportunistes dans leur masse d'eau.

Sur un total de 61 espèces observées, 10 espèces sont classées espèces déterminantes ZNIEFF-Mer.

Ce sont des habitats marins déterminants ZNIEFF pour les côtes de Charente-Maritime de par leur richesse spécifique et rôles trophiques de nourricerie.

Sable fin envasé

Tellina tenuis da Costa, 1778

Chamelea striatula (da Costa, 1778)

Magelona alleni Wilson, 1958

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Les sables fins envasés infralittoraux des Pertuis Charentais se déclinent en deux habitats élémentaires : - l'habitat A5.242 est décrit par Hily (1976) comme le peuplement des sables fins infralittoraux à *Tellina tenuis* qui est particulier aux Pertuis Charentais. Il a son équivalence dans les sables fins à *Chamelea striatula* - *Mactra stultorum* de Bretagne. - l'habitat A5.24_FR01 est décrit par Hily (1976) comme le peuplement des sables fins envasés infralittoraux à *Magelona alleni*. Dans les Pertuis Charentais, c'est un peuplement réduit à une phase de transition entre les peuplements de sables fins et les vases sableuses. Il a son équivalence dans les sables fins envasés à *Acrocnida brachiata* et *Euclymene oerstedi* de Bretagne. Ces deux habitats sont situés en contact et en continuité hydrodynamique, la zone de stabilité plus envasée se développant plus au large lorsque l'hydrodynamique diminue. Ils se distribuent au large des plages sableuses de Vendée, à l'Ouest de l'estuaire du Lay, à l'Ouest de Ré, au Nord-Est et Sud-Ouest d'Oléron, au large de la presqu'île d'Arvert et large de l'estuaire de la Gironde.
Représentativité	**Représentativité spatiale :** B – Bonne La surface totale cartographiée est proche de 210 km² Cette superficie représente près de 10% du domaine infralittoral de la zone d'étude mPG. **Représentativité patrimoniale** : A – Excellente
Valeur écologique et biologique	Ces deux habitats se caractérisent par une forte richesse spécifique (> 50 espèces) dont des mollusques, polychètes et amphipodes servant de nourriture pour les oiseaux et juvéniles de poissons comme les soles. Dans les Pertuis Charentais ce rôle de nourriceries pour les soles s'étend aussi aux habitats de vases sableuses et vases marines et estuariennes. **Ces habitats de sable envasé infralittoral présentent dans les Pertuis Charentais plus de 5 espèces marines déterminantes ZNIEFF et hébergent de nombreuses espèces communes jouant un rôle trophique majeur pour les poissons et oiseaux marins, ce qui donne à ces habitats un caractère déterminant ZNIEFF pour les côtes de Charente-Maritime.**
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation excellent** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I -Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement impossible
Habitats associés ou en contact	Habitat en contact supérieur dans l'infralittoral exondable : - A2.22 : banc de sable fin mobile intertidal ; - A2.22.DC : sable mobile de l'infralittoral exondable à *Donax* spp. ; - A2.24 : Sable fin envasé intertidal ; Habitats en contact latéral dans l'infralittoral : - A5.231 : Sable fin à moyen mobile infralittoral à faune éparse à [Abra prismatica et ophelidae] ;

	- A5.333 : Vase sableuse infralittorale à [Mysella bidentata] et [Abra] spp; - A5.43_FR02 : Hétérogène envasé infralittoral à [Nucula nucleus] Habitat en contact inférieur dans le circalittoral côtier : - A5.25_FR01 : Sable fin circalittoral à [Chamelea striatula] et [Dosinia lupina] - A5.26_FR01 : Sable fin envasé circalittoral côtier à [Amphiura filiformis] et [Tellina serrata]
Dynamique de l'habitat	La dynamique de cet habitat est sous contraintes de l'hydrodynamique des avant-plages lui-même déterminé par le régime des houles et leur orientation vis-à-vis de la côte. Le dépôt des particules fines est lui-même soumis à des variations saisonnières et de long terme en lien avec les apports des panaches estuariens ou remise en suspension littorale.
Facteurs favorables/défavorables	Facteur défavorable : - Pêche aux arts trainants avec impact sur les espèces hébergées par les nourriceries mais pas sur l'habitat physique en lui-même constitutivement instable ; - Pêche récréative ; - Echouage d'algues vertes opportunistes sous effet de l'enrichissement en nutriments des eaux littorales Facteur favorable : - Hydrodynamique de la marée et des houles (absence d'envasement et de colmatage, renouvellement des stocks de sable).
Potentialités intrinsèques de production économique	Potentialité en regard du rôle trophique de l'habitat pour les nourriceries de poissons.
Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique : - prospection sonar et validation ponctuelle à la benne Suivi fonctionnalité : - évolution de la structure et des fonctionnalités par prélèvements ponctuels à la benne

Références

Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. 2011	Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.
Blanchard M., Heim M., Rozec X. & Caisey X. 2008	Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français "Manche-Est" et "Loire-Gironde". Ifremer/DYNECO, Plouzané, Rapport de contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie n° 2004-00258-00-07 "Inventaire en matériaux marins sur les façades maritimes de 11 départements côtiers": 110 p.
Chassé C. & Glémarec M. 1976	Atlas du littoral français. Atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne. Cartes biosédimentaires. Brest, C.N.E.X.O., I.C.A.: 28 p.
Chassé C., Glémarec M., Guillou J. & Hily C. 1978	Répartition des biomasses de la macrofaune endogée des sédiments meubles du golfe de Gascogne (nord et centre). Journal de Recherche Océanographique, 4: 3-9.
Croguennec C., Guillaumont B., Bajjouk T., Hily C. & Gentil F. 2011	REBENT – Atlas de cartes d'habitats historiques. Ifremer, Plouzané, Rapport REBENT RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-10/REBENT/CC: 21 p.

Dauvin J.-C. (Coordinateur) et al. 1994	Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels. 1994, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, Paris: 70 p.
Glémarec M. 1969	Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Faculté des Sciences de Paris, Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences Naturelles: 167 + annexes p.
Gouesbier C. 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer.
Hily C. 1976	Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de Doctorat de 3eme Cycle, Université de Bretagne Occidentale, Thèse de Doctorat de 3ème Cycle: 236 p.
Hily C. 1976	Carte biosédimentaire des fonds meubles des Peretuis Charentais selon typologie EUNIS 2004 http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/geoviewer?url= http://www.rebent.org/docs/data/Rebent_carto/PertuisCharentaisEunis_context.xml
IODDE 2010	Diagnostic Algues et mise en place d'une activité de suivi des phénomènes d'échouages sur le littoral de l'Ile d'Oléron. Rapport IODDE-CEVA-Communauté de Communes de l'île d'Oléron. IODDE, Saint-Pierre d'Oléron: 95 p.
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.
Lagardère F. 1971	Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. I - Le milieu. Tethys, 3: 57-78.
Lagardère F. 1972a	Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. II - Remarques systématiques, biologiques et écologiques. Tethys, 3: 265-281.
Lagardère F. 1972	Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. III - Les peuplements benthiques. Tethys, 3: 507-538.
Latry L. 2012	Cartographie des habitats marins subtidaux au large des pertuis Charentais : implications pour les inventaires ZNIEFF-Mer du Parc naturel Marin « Estuaire de la Gironde – Pertuis Charentais ». Master 2 d'Océanographie spécialité professionnelle "Environnement Marin ", Université d'Aix Marseille: 35 p.
Le Pape O., Holley J., Guérault D. & Désaunay Y. 2003	Quality of coastal and estuarine essential fish habitats: estimations based on the size of juvenile common sole (Solea solea L.). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 58: 793-803.
Michenau E. 2008	Réactualisation de la typologie sédimentaire des nourriceries de soles (*Solea solea*) dans les Pertuis Charentais. Mémoire IUT de La Rochelle, Génie Biologique, Option Industrie Alimentaire et Biologique, Université de La Rochelle: 36 p.
Sauriau P.-G., Gouesbier C., Latry L., Cajeri P., Curti C. & Aubert F. 2012	Habitats marins déterminants ZNIEFF des périmètres Natura 2000 en mer de Charente-Maritime (Poitou-Charentes). La Rochelle, Rapport DREAL Poitou-Charentes: En préparation.

Circalittoral fine sand

Sables fins et moyens circalittoraux

***Echinocyamus pusillus*, *Ophelia borealis* and *Abra prismatica* in circalittoral fine sand**

Sable fin mobile circalittoral à *Echinocyamus pusillus*, *Ophelia borealis* et *Abra prismatica*

A5.25

(Eunis 2008)

A5.251

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1110, 1160 : non mentionné**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**SS.SSa.CFiSa** **SS.SSa.CFiSa.EpusOborApri**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**IV.3.**
Typologie Ifremer	**Sables fins à moyens mobiles circalittoraux côtiers**

Diagnostic synthétique

Les sables fins et moyens circalittoraux sont minoritaires (< 10% des superficies) parmi les sédiments meubles du Nord du Plateau de Rochebonne. Ils se situent au nord et à l'Est des pointements rocheux en continuité des sables grossiers et graviers circalittoraux.

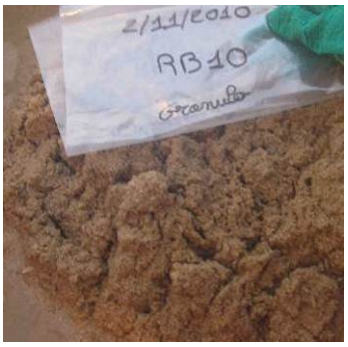
Ils ont été observés en 2010 en deux stations sur les huit stations échantillonnées dans les sédiments meubles du plateau de Rochebonne.

Cet habitat est caractérisé par la présence dominante de l'échinoderme *Echinocyamus pusillus* et de nombreuses annélides polychètes comme *Ophelia borealis*, *Owenia fusiformis* et *Travisa forbesi*, des mollusques bivalves comme *Abra prismatica* et *Phaxas pellucidus* et des crustacés comme *Anapagurus laevis* et *Eurydice spinigera* mais toujours avec des abondances relativement faibles.

Dix espèces déterminantes ZNIEFF-Mer sont présentes dans cet habitat circalittoral auxquelles s'ajoute une espèce de la liste complémentaire.

Des fibres de fils et filets de pêche ont été retrouvés en micro-déchets dans ces sables circalittoraux. Leurs impacts probablement négatifs sur la faune endogée sont inconnus.

Cet habitat est déterminant ZNIEFF-Mer pour le large des côtes de la Charente-Maritime.



Sable fin et moyen circalittoral

Echinocyamus pusillus (O.F. Müller, 1776)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Les sables fins et moyens circalittoraux représentent une surface de moins de 10 % du site de Rochebonne. Cet habitat est périphérique et apparaît au Nord et à l'Est des pointements rocheux en continuité des sables grossiers et graviers circalittoraux. Ne peux être exclue une plus large distribution par la présence de rubans ou taches métriques ou décamétriques de sables fins parmi des étendues de sables moyens et plus grossiers.
Représentativité	**Représentativité spatiale :** C – Significative L'habitat de sables fins et moyens circalittoraux est minoritaire car sur huit stations échantillonnées sur le plateau de Rochebonne, deux correspondent à ce type d'habitat. Une troisième station présente une mosaïque de sables fins et moyens avec des sables grossiers et graviers circalittoraux. **Représentativité patrimoniale** : A – Très bonne Les prélèvements quantitatifs par benne et qualitatifs par dragues ont révélé des richesses spécifiques relativement moyenne (au maximum une vingtaine) pour un total cumulé d'une quarantaine d'espèces sur l'habitat.
Valeur écologique et biologique	L'habitat est dominé par la présence de l'échinoderme *Echinocyamus pusillus* et de nombreuses annélides polychètes comme *Ophelia borealis*, *Owenia fusiformis* et *Travisia forbesi*, les mollusques bivalves comme *Abra prismatica* et *Phaxas pellucidus* et des crustacés comme *Anapagurus laevis* et *Eurydice spinigera* mais toujours avec des abondances relativement faibles. A l'appui des polychètes *Ophelia borelis* et *Travisia forbesii*, espèces indicatrices des sables moyens, huit autres espèces proposées comme espèces déterminantes ZNIEFF-Mer sont présentes dans cet habitat. **Cet habitat est déterminant ZNIEFF-Mer pour le large des côtes de la Charente-Maritime.**
Etat de conservation	**A : Etat de conservation excellent** - Degré de conservation de la structure : I structure excellente mais jugement subjectif au vu de la composition spécifique présentant de bonnes similarités avec les espèces caractéristiques des descriptions disponibles (Glémarec 1969, Hily 1976) mais les faibles abondances ne permettent pas un jugement définitif. ; - Degré de conservation des fonctions : I perspectives excellentes mais jugement subjectif par manque flagrant de connaissance antérieure d'ampleur suffisante pour statuer sur le degré de conservation de la structure; - Possibilités de restauration : sans objet pour le milieu marin circalittoral. La question de la possibilité de restauration apparaît sans objet mais doit être posée la question des déchets de fibres plastiques.
Habitats associés ou en contact	Une station échantillonnée présente une mosaïque A5.14_A5.25 : sables grossiers et graviers circalittoraux mélangés à des sables fins circalittoraux repérables par ses espèces dominantes. Cette station présente quelques individus de *Sabellaria spinulosa* sur sédiments mixtes stables circalittoraux. Les habitats de sédiments meubles en contacts sont : - A5.14 : Sables grossiers et graviers circalittoraux ; Les habitats de roche en contact sont : - A4.22 : Récifs de *Sabellaria* sur roches du circalittoral côtier

	- X33 : Mosaïque de substrats sédimentaires (A5) mobiles et rocheux (A4) non-mobiles du circalittoral côtier.
Dynamique de l'habitat	Manque flagrant de connaissances sur le fonctionnement trophique de l'habitat et de ses relations avec la productivité de la colonne d'eau.
Facteurs favorables/défavorables	Déchets avérés de la pêche aux arts dormants par apports de micro-déchets de fibres plastifiées.
Potentialités intrinsèques de production économique	Manque flagrant de connaissances sur le fonctionnement trophique de l'habitat et liens fonctionnels avec colonne d'eau en termes d'apports nutritionnels phytoplanctoniques et fournitures de ressources trophiques pour les espèces nectobenthiques et pélagiques (téléostéens, mammifères marins, etc.).
Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique : - prospection sonar et validation ponctuelle à la benne Hamon ; Suivi fonctionnalité : - évolution de la structure et des fonctionnalités par prélèvements ponctuels à la benne Hamon.

Références

Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. 2011	Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.
Barusseau J.-P. 1969	Age probable de la mise en place des sables grossiers et cailloutis du plateau continental du Golfe de Gascogne entre l'île de Ré et le haut fond de Rochebonne. In: *Etudes sur le Quaternaire dans le Monde, VIII Congrès Inqua,* Paris : pp. 737-742.
Barusseau J.-P. 1973	Evolution du plateau continental rochelais (golfe de Gascogne) au cours du Pléistocène terminal et de l'Holocène. Les processus actuels de la sédimentation. Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences, Université de Bordeaux : 363 p.
Chassé C. & Glémarec M. 1976	Atlas du littoral français. Atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne. Cartes biosédimentaires. Brest, C.N.E.X.O., I.C.A.: 28 p.
Glémarec M. 1969	Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences Naturelles, Faculté des Sciences de Paris : 167 p. + annexes.
Gouesbier C. 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF-Mer.
Hily C. 1976	Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de 3eme Cycle, Université de Bretagne Occidentale : 236 p.
Hily C. 1976b	Carte biosédimentaire des fonds meubles des Pertuis Charentais selon typologie EUNIS 2004 http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/quest/geoviewer?url= http://www.rebent.org/docs/data/Rebent_carto/PertuisCharentaisEunis_context.xml
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.

Latry L. 2012	Cartographie des habitats marins subtidaux au large des pertuis Charentais : implications pour les inventaires ZNIEFF-Mer du Parc naturel Marin « Estuaire de la Gironde – Pertuis Charentais ». Master 2 d'Océanographie spécialité professionnelle "Environnement Marin ", Université d'Aix Marseille: 35 p.
Sauriau P.-G., Gouesbier C., Latry L., Cajeri P., Curti C. & Aubert F. 2012	Habitats marins déterminants ZNIEFF des périmètres Natura 2000 en mer de Charente-Maritime (Poitou-Charentes). La Rochelle, Rapport DREAL Poitou-Charentes: En préparation.

Circalittoral muddy sand

Sable envasé circalittoral

A5.26

(Eunis 2008)

***Abra alba* and *Nucula nitidosa* in circalittoral muddy sand or slightly mixed sediment** — **A5.261**

Sable fin envasé circalittoral côtier à *Amphiura filiformis* et *Tellina serrata* — **A5.26_FR01**

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1160 : non mentionné**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**SS.SSa.CMuSa** **SS.SSa.CMuSa.AalbNuc** **SS.SSa.CMuSa. : non mentionné**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**IV.3.** **IV.3. : non mentionné** **IV.3.**
Typologie Ifremer	**Sables fins propres ou légèrement envasés circalittoraux côtiers**

Diagnostic synthétique

Les sables envasés circalittoraux côtiers sont assez restreints et représentent moins de 7 % des superficies circalittorales côtières de la zone d'étude de la mPG.

Ils ont été observés en 2010-2011 en trois stations parmi l'ensemble des stations échantillonnées au large des Pertuis Charentais et estuaire de la Gironde.

Ils se situent à proximité des côtes de Vendée, à l'entrée du Pertuis Breton et du Pertuis d'Antioche mais surtout à l'Ouest de la presqu'île d'Arvert et au Nord-Ouest et Ouest du panache girondin (Hily, 1976).

Les sables envasés circalittoraux se déclinent en deux habitats élémentaires :

- A5.261 : Sable envasé circalittoral à [Abra alba] et [Nucula nitidosa] ;

- A5.26_FR01 : Sable fin envasé circalittoral côtier à [Amphiura filiformis] et [Tellina serrata] décrit par Hily (1976) selon la typologie Nord-Gascogne de Chassé & Glémarec (1976).

Abra alba (W. Wood, 1802)

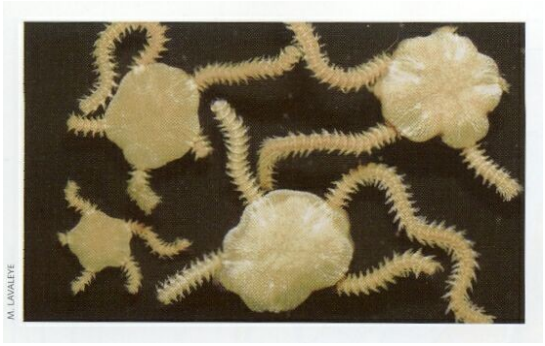
Les habitats de sables envasés circalittoraux sont impactés par la pêche professionnelle de par les effets des engins de pêche, les perturbations d'habitat, les mortalités des espèces accessoires, etc.

Les sables envasés circalittoraux hébergent une richesse spécifique moyenne avec de 30 (Panache Gironde) à 40 espèces observées (Pertuis Charentais et large des pertuis).

Les habitats de sables envasés circalittoraux hébergent peu d'espèces déterminantes ZNIEFF-Mer, au maximum 7 espèces, avec des différences géographiques entre le Panache de la Gironde (3 espèces) et les Pertuis Charentais (4 espèces).

Ces habitats ne sont pas considérés comme habitat marin déterminant ZNIEFF pour le large des côtes de Charente-Maritime.

Nucula nitidosa Winckworth, 1930



Amphiura filiformis (O.F. Müller, 1776)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Les habitats de sables envasés circalittoraux se situent du Nord au Sud à proximité des côtes de Vendée, au large des platiers rocheux de l'île de Ré et au large de la presqu'île d'Arvert et du panache girondin. Des incursions de sables envasés circalittoraux sont présentes dans les Pertuis Breton et d'Antioche à proximité des fosses. Ils sont présents sur moins de 7 % du domaine circalittoral.
Représentativité	**Représentativité spatiale :** B – bonne La surface couverte représente environ 420 km² soit moins de 7 % du domaine circalittoral de la zone d'étude de la mPG. **Représentativité patrimoniale** : C – Significative Parmi les 3 stations relevant de cet habitat, les prélèvements quantitatifs par benne et qualitatifs par dragues ont révélé des richesses spécifiques moyenne (moins de 40 espèces) pour un total cumulé de plus de moins de 60 espèces sur l'habitat.
Valeur écologique et biologique	L'habitat est dominé par la présence des mollusques bivalves *Abra alba*, *Chamelea striatula*, *Nucula nitidosa*, des annélides *Nephtys hombergii*, *Pisione remota*, *Scalibregma inflatum* et des échinodermes *Amphiura filiformis* et *Ophiura albida*.

	Malgré la présence de quelques espèces marines déterminantes ZNIEFF Mer (7 espèces soit moins de 10 espèces), cet habitat n'est pas considéré comme déterminants ZNIEFF Mer pour le large des côtes de Charente-Maritime.
Etat de conservation	**A : Etat de conservation excellent** - Degré de conservation de la structure : I structure excellente mais jugement subjectif au vu de la composition spécifique présentant de bonnes similarités avec les espèces caractéristiques des descriptions disponibles (Glémarec 1969, Hily 1976); - Degré de conservation des fonctions : I perspectives excellentes mais jugement subjectif par manque flagrant de connaissance antérieure d'ampleur suffisante pour statuer sur le degré de conservation de la structure; - Possibilités de restauration : sans objet pour le milieu marin circalittoral. Doit être posée la question des déchets de fibres plastiques.
Habitats associés ou en contact	Les habitats de sédiments meubles en contacts sont : - A5.23 : Sable fin infralittoral ; - A5.24 : Sable envasé infralittoral qui se décline en A5.24_FR01 : Sable envasé infralittoral à *Amphiura brachiata* et *Euclymene oerstedii* défini par Hily (1976) et A5.242 Sable fin envasé compact de l'infralittoral à [Fabulina fabula], [Magelona mirabilis], bivalves vénéridés et amphipodes observé par Hily (1976); - A5.33 Vase sableuse infralittorale qui se décline en A5.333 Vase sableuse infralittorale à [Mysella bidentata] et [Abra] spp. observée par Hily (196); - A5.25 : Sable fin circalittoral qui se décline en A5.25_FR01 de Sable fin circalittoral à [Chamelea striatula] et [Dosinia lupina] défini par Hily (1976) ; - A5.14 : Sables grossiers et graviers circalittoraux ; - A5.35 : Vase sableuse circalittorale qui se déclien en trois habitats dont le A5.35_FR01 de Vase sableuse à [Maldane glebifex] et [Clymene modesta] défini par Hily (1976); - A5.36 : Vase circalittorale qui se décline en A5.361 de Vase circalittorale à pennatules et mégafaune fouisseuse observée par Hily (1976) ; - A5.44 : Sédiment hétérogène envasé du circalittoral qui se décline en A5.44_FR01 de Gravier envasé circalittoral côtier à [Pista cristata] et [Timoclea ovata] défini par Hily (1976) ; - A5.27 : Sable circalittoral profond ; - A5.37 : Sable du circalittoral profond ; - A5.15 : Sédiment grossier circalittoral profond ; - A5.45 : Sédiment hétérogène envasé du circalittoral profond.
Dynamique de l'habitat	Manque flagrant de connaissances sur le fonctionnement trophique de l'habitat, de ses relations avec la productivité et la turbidité de la colonne d'eau.
Facteurs favorables/défavorables	Manque flagrant de connaissances.
Potentialités intrinsèques de production économique	Manque flagrant de connaissances sur le fonctionnement trophique de l'habitat et liens fonctionnels avec colonne d'eau en termes d'apports nutritionnels phytoplanctoniques et fournitures de ressources trophiques pour les espèces nectobenthiques et pélagiques (téléostéens, mammifères marins, etc.).

Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique : - prospection sonar et validation ponctuelle à la benne Hamon ; Suivi fonctionnalité : - évolution de la structure et des fonctionnalités par prélèvements ponctuels à la benne Hamon.

Références

Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. 2011	Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.
Barusseau J.-P. 1969	Age probable de la mise en place des sables grossiers et cailloutis du plateau continental du Golfe de Gascogne entre l'île de Ré et le haut fond de Rochebonne. In: *Etudes sur le Quaternaire dans le Monde, VIII Congrès Inqua,* Paris : pp. 737-742.
Barusseau J.-P. 1973	Evolution du plateau continental rochelais (golfe de Gascogne) au cours du Pléistocène terminal et de l'Holocène. Les processus actuels de la sédimentation. Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences, Université de Bordeaux : 363 p.
Chassé C. & Glémarec M. 1976	Atlas du littoral français. Atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne. Cartes biosédimentaires. Brest, C.N.E.X.O., I.C.A.: 28 p.
Dauvin J.-C. (Coordinateur) et al. 1994	Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels. 1994, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, Paris: 70 p.
Glémarec M. 1969	Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences Naturelles, Faculté des Sciences de Paris : 167 p. + annexes.
Gouesbier C. 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF-Mer.
Hily C. 1976	Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de 3ème Cycle, Université de Bretagne Occidentale : 236 p.
Hily C. 1976b	Carte biosédimentaire des fonds meubles des Pertuis Charentais selon typologie EUNIS 2004 http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/geoviewer?url= http://www.rebent.org/docs/data/Rebent_carto/PertuisCharentaisEunis_context.xml
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.
Latry L. 2012	Cartographie des habitats marins subtidaux au large des pertuis Charentais : implications pour les inventaires ZNIEFF-Mer du Parc naturel Marin « Estuaire de la Gironde – Pertuis Charentais ». Master 2 d'Océanographie spécialité professionnelle "Environnement Marin ", Université d'Aix Marseille: 35 p.
Longère P. & Dorel D. 1970	Etude des sédiments meubles de la vasière de la Gironde et des régions avoisinantes. Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes, 34: 233-256.
Sauriau P.-G., Gouesbier C., Latry L., Cajeri P., Curti C. & Aubert F. 2012	Habitats marins déterminants ZNIEFF des périmètres Natura 2000 en mer de Charente-Maritime (Poitou-Charentes). La Rochelle, Rapport DREAL Poitou-Charentes: En préparation.

Circalittoral sandy mud

Vase sableuse circalittorale

A5.35

(Eunis 2008)

Amphiura filiformis, Mysella bidentata and Abra nitida in circalittoral sandy mud	**A5.351**
Amphiura filiformis and Nuculoma tenuis in circalittoral and offshore muddy sand	**A5.353**
Vase sableuse à Maldane glebifex et Clymene modesta	**A5.35_FR01**
Vase sableuse à Owenia fusiformis	**A5.35_DC**

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1160 : non mentionné**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**SS.SMu.CSaMu** **SS.SMu.CSaMu.AfilMysAnit** **SS.SMu.CSaMu.AfilNten** **SS.SMu.CSaMu. : non mentionné**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**IV.2.** **IV.2. : non mentionné** **IV.2. : non mentionné** **IV.2.1.**
Typologie Ifremer	**Vases sableuses circalittorales côtières**

Diagnostic synthétique

Les vases sableuses circalittorales côtières sont assez largement distribués (environ 13 % des superficies du domaine circalittoral côtier) parmi les sédiments circalittoraux côtiers de la zone d'étude de la mPG.

Elles ont été observées en 2010-2011 en onze stations parmi l'ensemble des stations échantillonnées au large des Pertuis Charentais et de l'estuaire de la Gironde.

Elles se situent dans les chenaux profonds du centre du Pertuis d'Antioche et du Pertuis Breton (Hily, 1976) ainsi qu'au large de l'estuaire de la Gironde.

Vase sableuse circalittorale

Ces vases sableuses se déclinent en quatre habitats élémentaires :

- A5.351 : [Amphiura filiformis], [Mysella bidentata] and [Abra nitida] in circalittoral sandy mud;

- A5.353 : [Amphiura filiformis] and [Nuculoma tenuis] in circalittoral and offshore muddy sand;

- A5.35_FR01 : Vase sableuse à [Maldane glebifex] et [Clymene modesta] décrit par Hily (1976) comme étant le peuplement de vases sableuses circalittorales des Pertuis Charentais. C'est le peuplement le plus riche en espèces de tous les fonds vaseux des Pertuis Charentais ;

- A5.3_DC : Vase sableuse à [Owenia fusiformis].

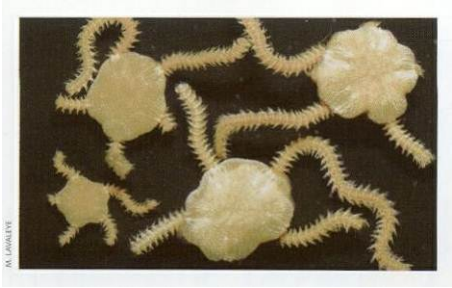
Ces habitats de vases sableuses circalittorales sont impactés par les engins de la pêche professionnelle.

Ces habitats de vases sableuses circalittorales hébergent une très forte richesse spécifique avec environ 130 espèces (Panache Gironde) et 100 espèces observées (Large des Pertuis Charentais).

Au total sur plus de 170 espèces observées, 37 espèces déterminantes ZNIEFF-Mer sont présentes dans ces vases sableuses circalittorales auxquelles s'ajoutent 3 espèces en liste complémentaire.

Le nombre de ces espèces déterminantes ZNIEFF-Mer varie de 24 (Panache Gironde) à 19 (Large des Pertuis Charentais).

Ces habitats sont déterminants ZNIEFF-Mer pour les côtes et le large des côtes de la Charente-Maritime.



Amphiura filiformis (O.F. Müller, 1776)

Kurtiella bidentata (Montagu, 1803)

Abra nitida (Müller, 1776)

Ennucula tenuis (Montagu, 1808)

Etat de l'habitat sur le site	
Distribution détaillée sur le site	L'habitat de vase sableuse circalittorale côtière se situe dans les chenaux profonds et fosses du Pertuis breton et du Pertuis d'Antioche ainsi qu'au large de l'estuaire de la Gironde. Les espèces associées aux vases sableuses circalittorales des Pertuis Charentais ont été décrites par Hily (1976) comme formant le peuplement des vases sableuses à *Maldane glebifex*. Il diffère qualitativement du peuplement de vases sableuses des vasières girondines situées au large de la presqu'île d'Arvert et de l'estuaire de la Gironde décrite par Lagardère (1971, 1972a, b), Bachelet (1979), Cornet (1979).
Représentativité	**Représentativité spatiale :** B– Bonne La surface couverte représente environ 800 km² soit 13 % du domaine circalittoral de la zone d'étude de la mPG. **Représentativité patrimoniale** : A – Très bonne Parmi les 11 stations relevant de cet habitat, les prélèvements quantitatifs par benne et qualitatifs par dragues ont révélé des richesses spécifiques très forte (plus de 120 espèces) à forte (près de 100 espèces) pour un total cumulé de plus de 170 espèces sur l'habitat.
Valeur écologique et biologique	Ces vases sableuses se déclinent en quatre habitats élémentaires : - A5.351 : [Amphiura filiformis], [Mysella bidentata] and [Abra nitida] in circalittoral sandy mud. Cet habitat a été observe en quatre station du Panache de la Gironde. Les espèces dominantes sont *Abra alba, Amphiura filiformis, Ophiura albida, Nucula nitidosa, Kurtiella bidentata, Mediomastus fragilis, Owenia fusiformis* et *Stylariodides sp.* - A5.353 : [Amphiura filiformis] and [Nuculoma tenuis] in circalittoral and offshore muddy sand. Cet habitat a été observe en quatre station du Panache de la Gironde. Les espèces dominantes sont *Amphiura filiformis, Ophiura albida, Owenia fusiformis* et *Pariambus typicus.* - A5.35_FR01 : Vase sableuse à [Maldane glebifex] et [Clymene modesta] décrit par Hily (1976) comme étant le peuplement de vases sableuses circalittorales des Pertuis Charentais. C'est le peuplement le plus riche en espèces de tous les fonds vaseux des Pertuis Charentais. Cet habitat a été observe en une station en sortie du Pertuis breton. Les espèces dominantes sont *Amphiura filiformis, Ophiura albida* et *Owenia fusiformis* mais les Maldanidae sont présents comme *Maldane glebifex* et *Maldane sarsii* alors qu'ils étaient totalement absents des vases sableuses circalittorales en mer ouverte. - A5.3_DC : Vase sableuse à [Owenia fusiformis]. Cet habitat a été observe en une station du Panache de la Gironde avec un faciès à *Owenia fusiformis* très développé (400 et 2000 individus/m²). Les espèces dominantes sont *Abra alba, Ophiura albida* et en particulier *Owenia fusiformis.* Ces habitats de vases sableuses circalittorales hébergent une très forte richesse spécifique avec environ 130 espèces (Panache Gironde) et 100 espèces observées (Large des Pertuis Charentais). Au total sur plus de 170 espèces observées, 37 espèces déterminantes ZNIEFF-

	Mer sont présentes dans ces vases sableuses circalittorales auxquelles s'ajoutent 3 espèces en liste complémentaire. Le nombre de ces espèces déterminantes ZNIEFF-Mer varie de 24 (Panache Gironde) à 19 (Large des Pertuis Charentais). De même, l'examen des listes faunistiques de Hily (1976) confirme cette caractéristique pour l'habitat de vase sableuse circalittorale A5.35_FR01 des fonds de chenaux des Pertuis Charentais .Sur un cortège restreint de 60 espèces utilisées comme caractéristiques, plus de 15 % sont des espèces déterminantes ZNIEFF-Mer. **Tous ces habitats sont déterminants ZNIEFF-Mer pour les côtes et le large des côtes de la Charente-Maritime.**
Etat de conservation	**A : Etat de conservation excellent** - Degré de conservation de la structure : I structure excellente au vu de la composition spécifique présentant de bonnes similarités avec les espèces caractéristiques des descriptions disponibles (Glémarec 1969, Hily 1976); -Degré de conservation des fonctions : I perspectives excellentes; - Possibilités de restauration : sans objet pour le milieu marin circalittoral.
Habitats associés ou en contact	Les habitats de sédiments meubles en contacts sont : - A5.24 Sable envasé infralittoral représenté par l'habitat A5.24_FR01 Sable envasé infralittoral à *Amphiura brachiata* et *Euclymene oerstedii* définit par Hily (1976) ; - A5.25 Sable fin circalittoral représenté par l'habitat A5.25_FR01 Sable fin circalittoral à [Chamelea striatula] et [Dosinia lupina] ; - A5.26 Sable envasé circalittoral représenté par l'habitat A5.26_FR01 Sable fin envasé circalittoral côtier à [Amphiura filiformis] et [Tellina serrata] et l'habitat A5.261 [Abra alba] and [Nucula nitidosa] in circalittoral muddy sand or slightly mixed sediment ; - A5.33 Vase sableuse circalittorale représentée par l'habitat A5.333 Vase sableuse infralittorale à [Mysella bidentata] et [Abra] spp. ; - A5.34 Vase infralittorale représentée par l'habitat A5.34_FR01 Vase infralittorale à [Nucula nitidosa] et [Abra nitida] ; - A5.36 Vase circalittorale représentée par l'habitat A5.361 Vase circalittorale à pennatules et mégafaune fouisseuse ; - A5.37 Vase circalittorale profonde ; - A5.44 Sédiment hétérogène envasé circalittoral représenté par l'habitat A5.44_FR01 Gravier envasé circalittoral côtier à [Pista cristata] et [Timoclea ovata].
Dynamique de l'habitat	Manque flagrant de connaissances sur le fonctionnement trophique de l'habitat et de ses relations avec la productivité de la colonne d'eau.
Facteurs favorables/défavorables	Manque flagrant de connaissances sur le fonctionnement de l'habitat.
Potentialités intrinsèques de production économique	Manque flagrant de connaissances sur le fonctionnement trophique de l'habitat et liens fonctionnels avec colonne d'eau en termes d'apports nutritionnels phytoplanctoniques et fournitures de ressources trophiques pour les espèces nectobenthiques et pélagiques (téléostéens, mammifères marins, etc.).
Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique : - prospection sonar et validation ponctuelle à la benne Hamon ; Suivi fonctionnalité : - évolution de la structure et des fonctionnalités par prélèvements ponctuels à la benne Hamon.

Références

Bachelet G. 1979	Les peuplements macrobenthiques de l'estuaire de la Gironde : évolution annuelle des paramètres démographiques. Journal de Recherche Océanographique, 4: 3-13.
Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. 2011	Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.
Barusseau J.-P. 1969	Age probable de la mise en place des sables grossiers et cailloutis du plateau continental du Golfe de Gascogne entre l'île de Ré et le haut fond de Rochebonne. In: *Etudes sur le Quaternaire dans le Monde, VIII Congrès Inqua,* Paris : pp. 737-742.
Barusseau J.-P. 1973	Evolution du plateau continental rochelais (golfe de Gascogne) au cours du Pléistocène terminal et de l'Holocène. Les processus actuels de la sédimentation. Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences, Université de Bordeaux : 363 p.
Chassé C. & Glémarec M. 1976	Atlas du littoral français. Atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne. Cartes biosédimentaires. Brest, C.N.E.X.O., I.C.A.: 28 p.
Cornet M. 1979	Etude biosédimentaire au large de l'embouchure de la Gironde (décembre, 1977 - novembre 1978). Rapport de contrat Port Autonome de Bordeaux / Université Bordeaux 1: 81 p.
Dauvin J.-C. (Coordinateur) et al. 1994	Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels. 1994, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, Paris: 70 p.
Glémarec M. 1969	Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences Naturelles, Faculté des Sciences de Paris : 167 p. + annexes.
Gouesbier C. 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer.
Hily C. 1976a	Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de 3eme Cycle, Université de Bretagne Occidentale : 236 p.
Hily C. 1976b	Carte biosédimentaire des fonds meubles des Pertuis Charentais selon typologie EUNIS 2004 http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/quest/geoviewer?url= http://www.rebent.org/docs/data/Rebent_carto/PertuisCharentaisEunis_context.xml
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.
Lagardère F. 1971	Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. I - Le milieu. Tethys, 3: 57-78.
Lagardère F. 1972a	. Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. II - Remarques systématiques, biologiques et écologiques. Tethys, 3: 265-281.
Lagardère F. 1972b	Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. III - Les peuplements benthiques. Tethys, 3: 507-538.
Latry L. 2012	Cartographie des habitats marins subtidaux au large des pertuis Charentais : implications pour les inventaires ZNIEFF-Mer du Parc naturel Marin « Estuaire de la Gironde – Pertuis Charentais ». Master 2 d'Océanographie spécialité professionnelle "Environnement Marin ", Université d'Aix Marseille: 35 p.
Longère P. & Dorel D. 1970	Etude des sédiments meubles de la vasière de la Gironde et des régions avoisinantes. Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes, 34: 233-256.
Sauriau P.-G., Gouesbier C., Latry L., Cajeri P., Curti C. & Aubert F. 2012	Habitats marins déterminants ZNIEFF des périmètres Natura 2000 en mer de Charente-Maritime (Poitou-Charentes). La Rochelle, Rapport DREAL Poitou-Charentes: En préparation.

Circalittoral mixed sediment

Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers

A5.44

(Eunis 2008)

Gravier envasé circalittoral côtier à *Pista cristata* et *Timoclea ovata*

A5.44_FR01

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1160 : non mentionné**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**SS.SMx.CMx** **SS.SMx.CMx: non mentionné**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**IV.5.** **IV.5.1.4.**
Typologie Ifremer	**Sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers**

Diagnostic synthétique

Les sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers sont assez largement distribués (environ 2 % des superficies du domaine circalittoral côtier) parmi les sédiments circalittoraux côtiers de la zone d'étude de la mPG.

Ils ont été observés en 2010-2011 en deux stations dont une de vérification granulométrique parmi l'ensemble des stations échantillonnées au large des Pertuis Charentais et de l'estuaire de la Gironde.

Ils se situent d'une part dans les chenaux du Pertuis d'Antioche et du Pertuis Breton (Hily, 1976) et, d'autre part, au large des îles à proximité du plateau de Rochebonne et des vasières circalittorales girondines.

Ces sédiments hétérogènes circalittoraux se déclinent en deux habitats élémentaires :

- A5.44_FR01 : Gravier envasé circalittoral côtier à [Pista cristata] et [Timoclea ovata] décrit par Hily (1976) comme étant une partie du peuplement des Sables Hétérogènes Envasés (SHV) à *Nucula nucleus* et *Venerupis rhomboides* (= *Polititapes virgineus*) des Pertuis Charentais.

- A5.44 : Sédiments hétérogènes circalittoraux à proximité du plateau de Rochebonne et des vasières circalittorales girondines.

Sédiments hétérogènes circalittoraux

Timoclea ovata (Pennant, 1777)

Sur le cortège restreint des 57 espèces décrites par Hily (1976) qui relève partiellement de l'habitat A5.44_FR01, 15 % des espèces sont des espèces déterminantes ZNIEFF-Mer (soit 8 espèces auxquelles s'ajoutent 5 espèces en liste complémentaire).

Au contraire, l'habitat A5.44 de sédiments hétérogènes circalittoraux à proximité du plateau de Rochebonne et des vasières circalittorales girondines est difficile à caractériser et ne présente qu'une richesse spécifique moyenne avec peu d'espèces marines déterminantes.

Seul l'habitat A5.44_FR01 des chenaux des Pertuis Breton et d'Antioche est déterminant ZNIEFF-Mer pour les côtes de la Charente-Maritime.

Nucula nucleus (Linnaeus, 1758)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat de sédiments hétérogènes circalittoraux côtiers se répartie en deux entités distinctes : - l'une située dans les chenaux profonds et fosses du Pertuis breton et surtout du Pertuis d'Antioche tel que décrit par Hily (1976). Cet habitat n'a pas été ré-échantillonné lors des prospections 2010-20111 et les informations issues de Hily (1976) sont conservées comme valides. - l'autre située très au large à proximité Sud-Est du plateau de Rochebonne et au Nord-Ouest des vasières circalittorales girondines.
Représentativité	**Représentativité spatiale :** B– Bonne La surface couverte représente environ 145 km² soit plus de 2 % du domaine circalittoral de la zone d'étude de la mPG et se décompose en 65 km² pour les habitats circalittoraux côtiers du large des Pertuis et 80 km² pour les habitats circalittoraux côtiers présents dans les Pertuis Breton et d'Antioche. **Représentativité patrimoniale** : B – Bonne
Valeur écologique et biologique	Ces sédiments hétérogènes circalittoraux se déclinent en deux habitats élémentaires : - A5.44_FR01 : Gravier envasé circalittoral côtier à [Pista cristata] et [Timoclea ovata] décrit par Hily (1976) comme étant une partie du peuplement de Sables Hétérogènes Envasés (SHV) à *Nucula nucleus* et *Venerupis rhomboides* (= *Polititapes virgineus*) des Pertuis Charentais. C'est le second peuplement le plus riche en espèces de tous les fonds vaseux à sédiments hétérogènes des Pertuis Charentais. Sur le cortège restreint des 57 espèces décrites par Hily (1976) dans ce peuplement qui relève partiellement de l'habitat A5.44_FR01, 15 % des espèces sont des espèces déterminantes ZNIEFF-Mer (soit 8 espèces) auxquelles s'ajoutent 5 espèces en liste complémentaire). - A5.44 : Sédiments hétérogènes circalittoraux pour le large des îles à proximité du plateau de Rochebonne et des vasières circalittorales girondines. Cet habitat A5.44 de sédiments hétérogènes circalittoraux à proximité du plateau de Rochebonne et des vasières circalittorales

	girondines est difficile à caractériser et ne présente qu'une richesse spécifique moyenne avec peu d'espèces marines déterminantes. **Seul l'habitat A5.44_FR01 des chenaux des Pertuis Breton et d'Antioche est déterminant ZNIEFF-Mer pour les côtes de la Charente-Maritime.**
Etat de conservation	**A : Etat de conservation excellent** - Degré de conservation de la structure : I structure excellente mais absence d'information depuis les descriptions disponibles (Glémarec 1969, Hily 1976); - Degré de conservation des fonctions : I perspectives excellentes mais absence d'information depuis les descriptions disponibles (Glémarec 1969, Hily 1976); - Possibilités de restauration : sans objet pour le milieu marin circalittoral.
Habitats associés ou en contact	Les habitats de sédiments hétérogènes circalittoraux situés dans les chenaux des pertuis breton et d'Antioche sont en contact avec : - A4 : Circalittoral rock and other hard substrata - A5.23 : Infralittoral fine sand représenté par l'habitat A5.231 Infralittoral mobile clean sand with sparse fauna ; - A5.25 : Sable fin circalittoral représenté par l'habitat A5.25_FR01 Sable fin circalittoral à [Chamelea striatula] et [Dosinia lupina] ; - A5.26 : Sable envasé circalittoral représenté par l'habitat A5.26_FR01 Sable fin envasé circalittoral côtier à [Amphiura filiformis] et [Tellina serrata] et l'habitat A5.261 [Abra alba] and [Nucula nitidosa] in circalittoral muddy sand or slightly mixed sediment ; - A5.33 : Vase sableuse circalittorale représentée par l'habitat A5.333 Vase sableuse infralittorale à [Mysella bidentata] et [Abra] spp. ; - A5.35 : Circalittoral sandy mud représenté potentiellement par quatre habitats ; - A5.36 Vase circalittorale représentée par l'habitat A5.361 Vase circalittorale à pennatules et mégafaune fouisseuse ; - A5.43 : Infralittoral mixed sediments représenté par potentiellement quatre habitats. Les habitats de sédiments hétérogènes circalittoraux situés à proximité du plateau de Rochebonne et des vasières girondines sont en contact avec : - A4.1 : Atlantic and Mediterranean high energy circalittoral rock; - A4.3 : Atlantic and Mediterranean low energy circalittoral rock; - A5.25 Sable fin circalittoral représenté par l'habitat A5.25_FR01 Sable fin circalittoral à [Chamelea striatula] et [Dosinia lupina] ; - A5.14 : Circalittoral coarse sediment ; - A5.15 : Deep circalittoral coarse sediment ; - A5.26 Sable envasé circalittoral représenté par l'habitat A5.26_FR01 Sable fin envasé circalittoral côtier à [Amphiura filiformis] et [Tellina serrata] et l'habitat A5.261 [Abra alba] and [Nucula nitidosa] in circalittoral muddy sand or slightly mixed sediment ; - A5.45 : Deep circalittoral mixed sediments.
Dynamique de l'habitat	Manque flagrant de connaissances sur le fonctionnement trophique de l'habitat et de ses relations avec la productivité de la colonne d'eau.
Facteurs favorables/défavorables	Manque flagrant de connaissances sur le fonctionnement de l'habitat et des contraintes anthropiques subies.
Potentialités intrinsèques de production économique	Manque flagrant de connaissances sur le fonctionnement trophique de l'habitat et liens fonctionnels avec colonne d'eau en termes d'apports

	nutritionnels phytoplanctoniques et fournitures de ressources trophiques pour les espèces nectobenthiques et pélagiques (téléostéens, mammifères marins, etc.).
Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique : - prospection sonar et validation ponctuelle à la benne Hamon ; Suivi fonctionnalité : - évolution de la structure et des fonctionnalités par prélèvements ponctuels à la benne Hamon.

Références

Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. 2011	Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.
Barusseau J.-P. 1973	Evolution du plateau continental rochelais (golfe de Gascogne) au cours du Pléistocène terminal et de l'Holocène. Les processus actuels de la sédimentation. Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences, Université de Bordeaux : 363 p.
Chassé C. & Glémarec M. 1976	Atlas du littoral français. Atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne. Cartes biosédimentaires. Brest, C.N.E.X.O., I.C.A.: 28 p.
Dauvin J.-C. (Coordinateur) et al. 1994	Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels. 1994, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, Paris: 70 p.
Glémarec M. 1969	Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences Naturelles, Faculté des Sciences de Paris : 167 p. + annexes.
Gouesbier C. 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF-Mer.
Hily C. 1976a	Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de 3eme Cycle, Université de Bretagne Occidentale : 236 p.
Hily C. 1976b	Carte biosédimentaire des fonds meubles des Pertuis Charentais selon typologie EUNIS 2004 http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/geoviewer?url= http://www.rebent.org/docs/data/Rebent_carto/PertuisCharentaisEunis_context.xml
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.
Lagardère F. 1971	Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. I - Le milieu. Tethys, 3: 57-78.
Lagardère F. 1972a	. Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. II - Remarques systématiques, biologiques et écologiques. Tethys, 3: 265-281.
Lagardère F. 1972b	Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. III - Les peuplements benthiques. Tethys, 3: 507-538.
Latry L. 2012	Cartographie des habitats marins subtidaux au large des pertuis Charentais : implications pour les inventaires ZNIEFF-Mer du Parc naturel Marin « Estuaire de la Gironde – Pertuis Charentais ». Master 2 d'Océanographie spécialité professionnelle "Environnement Marin ", Université d'Aix Marseille: 35 p.

Longère P. & Dorel D. 1970	Etude des sédiments meubles de la vasière de la Gironde et des régions avoisinantes. Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes, 34: 233-256.
Sauriau P.-G., Gouesbier C., Latry L., Cajeri P., Curti C. & Aubert F. 2012	Habitats marins déterminants ZNIEFF des périmètres Natura 2000 en mer de Charente-Maritime (Poitou-Charentes). La Rochelle, Rapport DREAL Poitou-Charentes: En préparation.

Maerl beds

Bancs de maerl

Banc de maerl infralittoral à *Phymatolithon calcareum* dans gravier et sable grossier

A5.51

(EUNIS 2008)

A5.511

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1110-3**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**SS.SMp.Mrl** **SS.SMp.Mrl.Pcal**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**III.7.1.**
Typologie Ifremer	**Bancs de maërl propre**

Diagnostic synthétique

Les fonds de maerl à *Phymatolithon calcareum* constituent un peuplement très riche et diversifié permettant la coexistence de nombreux embranchements de macroalgues, invertébrés et vertébrés

Leur répartition dans les Pertuis Charentais est sous l'étroite dépendance de la turbidité des eaux et du degré d'envasement des fonds, le maerl comme algue calcaire non fixée ayant besoin de lumière pour sa photosynthèse. Cet habitat se localise dans l'infralittoral peu profond sur des sédiments de graviers et sables grossiers. Sous l'action des houles, des thalles calcifiés peuvent se disperser jusqu'en infralittoral exondable en pied des banches calcaires.

Cet habitat a été répertorié uniquement dans le Pertuis Breton en Rade de Saint-Martin pour une superficie d'au moins 2 km².

Sa localisation vient valider un relevé algologique du XIXème siècle réalisé par Dollfus sur les estrans Est de Saint-Martin suggérant la pérennité de ce banc sur le long terme.

Cet habitat est déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat de maerl à *Phymatolithon calcareum* est présent sur les fonds de graviers et sables grossiers infralittoraux du Pertuis Breton en Rade de Saint-Martin. Il est probable que d'autres bancs de maerl existent au Sud de Ré et à l'Ouest d'Oléron comme suggéré par la récolte de thalles vivant au phare des Baleines et à Chassiron dans l'infralittoral exondable.
Représentativité	**Représentativité spatiale :** C – Significative La surface totale cartographiée est d'au moins 2 km² en Rade de Saint-Martin. Cette superficie est probablement sous-estimée. **Représentativité patrimoniale** : A – Très bonne Le banc de maerl du Pertuis Breton est le banc le plus méridional et le plus oriental de ceux décrits dans le Golfe de Gascogne. Les bancs les plus proches étant ceux de Noirmoutier au Nord-Ouest et de Galice à l'Ouest. Son classement en habitat OSPAR et sa forte diversité spécifique lui confèrent une très bonne représentativité patrimoniale sur la zone d'étude de la mPG. **Du fait de sa rareté, biodiversité associée et de ses fonctionnalités cet habitat est jugé comme un habitat marin déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.**
Valeur écologique et biologique	Les bancs de maerl constituent un habitat en danger à l'échelle européenne et ils sont rares à l'échelle des Pertuis Charentais. Ils hébergent potentiellement une très forte diversité biologique tant algale que faunistique endogée et épigée. Aucune information quantitative n'est disponible pour décrire la liste des espèces présentes dans le banc de maerl du Pertuis Breton celui-ci n'ayant pas encore fait l'objet d'étude spécifique sauf en 2011 et 2012 pour les aspects de cartographie et de première prospection en plongée.
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement excellente** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I -Possibilités de restauration : sans objet pour le milieu marin circalittoral
Habitats associés ou en contact	Dans le Pertuis Breton, l'habitat A5.511 est en contact avec : - L'habitat A5.35_FR01 de vase sableuse infralittorale à *Maldane glebifex* et *Clymene modesta* (*Euclynene lombricoides*) décri par Hily (1976) ; - L'habitat A5.43_FR02 de sédiment hétérogène envasé infralittoral à *Nucula nucleus* décrit par Hily (1976) ; - L'habitat A2.72 de moulière à *Mytilus edulis* de l'infralittoral exondable pour ce qui concerne les thalles rejetés en pied de banches calcaires - Les habitats A1.12 et A1.21 de ceinture algale à *Fucus* spp. et algues rouges en contact avec l'infralittoral.
Dynamique de l'habitat	La dynamique de cet habitat est liée à l'hydrodynamisme très particulier de ce secteur du Pertuis Breton qui permet de conserver un habitat de sédiments grossiers peu envasés avec des eaux peu turbides permettant la

	photosynthèse tout en étant soumis aux trains de houle venant de l'Ouest du Pertuis avec un abris relatif derrière une large barrière rocheuse.
Facteurs favorables/défavorables	Facteurs défavorables : - Turbidité des eaux venant de la Fosse de Loix : menace sur le long terme - Expansion des champs de la crépidule *Crepidula fornicata* : menace sur le moyen terme - Pêche aux arts trainants de pétoncle, coquille St Jacques, huître plate : menace sur le court terme et moyen terme
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité d'exploitation. Intérêt patrimonial de découverte du milieu marin pour plongeur amateur Valeur halieutique indirecte par abris pour les juvéniles d'espèces d'intérêt économique (téléostéens, bivalves)
Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique : - prospection sonar et validation ponctuelle à la benne Suivi fonctionnalité : - évolution de la structure et des fonctionnalités par prélèvements ponctuels à la benne **L'habitat maerl doit être considéré comme prioritaire en termes de moyens de suivi mis en œuvre par les gestionnaires.**

Références

Bréret M. 2007	Contribution à l'étude des algues marines de l'île de Ré. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 38: 337-348.
Dauvin J.-C. (Coordinateur) et al. 1994	Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels. 1994, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, Paris: 70 p.
Dizerbo A. & Herpe E. 2007	Liste et répartition des algues marines des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique, Iles Anglo-Normandes incluses. Mordret G. & Querré-Fariault C., (eds). Landerneau, Editions ANAXIMANDRE: 315 p.
Gouesbier C. 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer.
Grall J. & Hall-Spencer J.M. 2003	Problems facing maerl conservation in Brittany. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 13: S55-S64.
Grall J. 2003	Fiche de synthèse sur les biocénoses : les bancs de maërl. REBENT, Brest: 20 p.
Hall-Spencer J.M., Kelly J. & Maggs C.A. 2010	Background document for maërl beds Vol. 491. London, OSPAR Commission: 34 p.
Hamel G. & Lemoine M. 1953	Corallinacées de France et d'Afrique du Nord. Archives du Muséum national d'Histoire naturelle, 7e série, 1: 15-136.
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.
Lancelot A. 1961a	Recherches biologiques et océanographiques sur les végétaux marins des côtes françaises entre la Loire et la Gironde. Revue Algologique, Hors-Série 2: 1-210.

Lancelot A. 1961b	Les algues Mélobésiées de Biarritz. Bulletin du Centre d'Etudes et de Recherches Scientifiques. Biarritz, 3: 505-512.
Sauriau P.-G., Curti C., Jourde J., Aubert F., Cajeri P., Lavesque N., Dubois S., Lepareur F., Gouesbier C., Sauriau F., Sauriau M., Latry L., Robert S., Leguay D., Pineau D. & Geairon P. 2012	Le maerl algues corallinacées marines dans les Pertuis Charentais. Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime, 10: 281-300.
Sauriau P.-G., Gouesbier C., Latry L., Cajeri P., Curti C. & Aubert F. 2012	Habitats marins déterminants ZNIEFF des périmètres Natura 2000 en mer de Charente-Maritime (Poitou-Charentes). La Rochelle, Rapport DREAL Poitou-Charentes: En préparation.

Sublittoral seagrass beds

Zostera marina/angustifolia beds on lower shore

Herbiers de phanérogames marines infralittoraux

A5.53

(EUNIS 2008)

A5.5331

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1110-1**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**SS.SMp.SSgr.Zmar**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**III.3.4**
Typologie autre (Ifremer)	**Herbier à *Zostera marina***

Diagnostic synthétique

Les herbiers de la phanérogame marine *Zostera (Zostera) marina* se situent sur les niveaux bas des estrans soumis aux houles du large, généralement dans des sédiments sableux fins à moyens accumulés en pied de banche ou de mur d'écluses comme sur l'île de Ré.

Sur le secteur d'étude de la mPG, les habitats d'herbier à *Zostera (Zostera) marina* sont très rares. Les surfaces de colonisation représentent vraisemblablement quelques taches de 1 à 100 m² sur les estrans de l'île de Ré seul secteur où aujourd'hui l'espèce peut être observée. La présence de *Zostera (Zostera) marina* en infralittoral est plausible mais pas prouvée.

Les herbiers à *Zostera (Zostera) marina* constituent des habitats très riches en termes de potentialité de production primaire et en biodiversité, en particulier des espèces vagiles qu'ils abritent.

C'est un habitat marin déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.

Feuille de *Zostera marina* en échouage avec des feuilles de la zostère naine et des thalles de *Fucus vesiculosus* et *Fucus serratus* en substrats sableux.

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Les herbiers à *Zostera (Zostera) marina* sont localisées sur les estrans exposés sableux de l'île de Ré mais abrités par les banches calcaires ou des murs d'écluses. Les populations de *Zostera (Zostera) marina* vivent en position infralittorale, du bas de l'estran jusqu'à potentiellement 5 à 10 m de profondeur. Sur l'estran elles peuvent gagner les fonds de chenaux ou de cuvettes qui s'y trouvent.

	Elles se retrouvent sur l'île de Ré : - Estran Ouest au large de Foirouse - Estran Ouest au Pas de Radia - Estran Sud de Sainte-Marie
Représentativité	**Représentativité spatiale :** C – Significative La surface de couverture par cet habitat dans le domaine infralittoral de la mPG est estimée à moins de 1 ha. Les herbiers à *Zostera (Zostera) marina* sont néanmoins considéré avoir une représentativité significative sur la zone d'étude de la mPG. **Représentativité patrimoniale :** A – Très bonne Les surface d'herbiers de la zostère marine constituent des habitats d'espèces d'intérêt communautaire et d'espèces halieutiques d'intérêt commercial (ex. Bar, Seiche) et revêt à nouveau en ce sens une représentativité forte sur la zone des Pertuis. **Du fait de sa rareté et de ses fonctionnalités cet habitat** herbier à *Zostera (Zostera) marina* **est jugé comme un habitat marin déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.**
Valeur écologique et biologique	L'habitat à *Zostera (Zostera) marina* bénéficie de statuts de protections européens et nationaux en tant qu'habitat et habitat d'espèces (Directive Habitat, Loi littoral). Il est répertorié par la Convention OSPAR parmi les habitats menacés. *Zostera (Zostera) marina* figure sur la liste rouge de l'IUCN à l'échelle mondiale. Elle a un risque faible de disparition en France mais peut être non nul pour les pertuis Charentais, en regard de l'historique connu de sa présence documentée depuis le XIXème siècle. *Zostera (Zostera) marina* est proposée comme espèce marine déterminante en Charente-Maritime pour son rôle d'espèce ingénieur et/ou son rôle d'indicateur d'importance. *Z. marina* justifie également sa désignation en tant qu'espèce déterminante pour être une espèce autochtone rare.
Etat de conservation	**C : conservation moyenne** -Degré de conservation de la structure : Moyenne : III -Degré de conservation des fonctions : Bonnes perspectives : II -Possibilités de restauration. : restauration possible : II
Habitats associés ou en contact	Les habitats en contact avec les herbiers à zostère marine sont principalement : - A5.33 : Vases sableuses infralittorales - A2.23 : Sables fins intertidaux à polychètes et amphipodes - A2.24 : sables vaseux intertidaux dominés par les polychètes et les bivalves - A1
Dynamique de l'habitat	La dynamique générale de l'habitat est à la régression notée depuis les années 1920 (de Beauchamp, 1920, 1923) et accentuée dans les années 1900 (den Hartog, 1997). Les observations restent fragmentaires (Lesson, 1835 ; Callame, 1958, 1961 ; Lancelot, 1961 ; Hily, 1976 ; Faure, 1969 ; Le Gall, 2005).

Facteurs favorables/défavorables	Les facteurs pouvant agir défavorablement au maintien du bon état de conservation des herbiers sont : - piétinement - pêche à pied ou au filet - dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau - modification de l'hydrodynamisme ou de la dynamique sédimentaire - introduction d'espèces de macroalgues opportunistes - développement de l'eutrophisation littorale avec blooms d'algues vertes
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité de production économique directe sur ces habitats. Cependant, de manière indirecte, les herbiers de phanérogames marines sont à l'origine d'une production élevée, favorisant notamment le développement des espèces animales d'intérêt économique récoltées ou pêchées.
Indicateur de suivi proposé	- Repérage des populations et suivi surfacique (cheminement DGPS sur le terrain) - Suivi stationnel (protocole partiel de la DCE sans prélèvement de biomasse : pourcentage de couverture, densité des pieds).

Références

Auby I., Oger-Jeanneret H., Sauriau P.-G., Hily C., Barillé L., 2010a	Angiospermes des côtes françaises Manche-Atlantique. Propositions pour un indicateur DCE et premières estimations de la qualité. Ifremer, Arcachon, Rapport Ifremer: 72 p.
Auby I., Oger-Jeanneret H., Sauriau P.-G., Hily C., Barillé L., 2010b	Angiospermes des côtes françaises Manche-Atlantique. Propositions pour un indicateur DCE et premières estimations de la qualité. Annexe 2 : Fiches contenant les données sur les herbiers des différentes masses d'eau suivies dans le cadre de la DCE. Ifremer, Arcachon, Rapport Ifremer: 152 p.
Callame B., 1958	Contribution à l'étude du milieu meuble intercotidal (Côtes Charentaises). Thèse de 3ème Cycle, Université de Paris : 118 p.
Callame B., 1961	Contribution à l'étude du milieu meuble intercotidal (Côtes Charentaises). Travaux du Centre de Recherches et d'Etudes Océanographiques, 6 : 1-118.
de Beauchamp P., 1920	Recherches biogéographiques sur la zone des marées à l'île de Ré. Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences de Paris, 171 : 1233-1236.
de Beauchamp P., 1923	Etudes de bionomie intercotidale. Les îles de Ré et d'Yeu. Archives de Zoologie Expérimentale et Générale, 61 : 455-520.
den Hartog C., 1997	Is *Sargassum muticum* a threat to eelgrass beds? Aquatic Botany, 58 : 37-41.
Faure G., 1969	Bionomie et écologie de la macrofaune des substrats meubles de la côte charentaise. Téthys, 1: 751-778.
Godet L., Fournier J., van Katwijk M., Olivier F., Le Mao P. & Retière C., 2008	Before and after wasting disease in common eelgrass *Zostera marina* along the French Atlantic coasts: a general overview and first accurate mapping. Diseases of Aquatic Organisms, 79 : 249-255.
Gouesbier C., 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer. Mémoire Master professionnel EGEL « Expertise et Gestion de l'Environnement Littoral », Université de Bretagne Occidentale: 118 p.

Hily C., 1976	Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de Doctorat de 3éme Cycle, Université de Bretagne Occidentale, Thèse de Doctorat de 3ème Cycle: 236 p.
Hily C., 2006	Fiche de synthèse sur les biocénoses : les herbiers de Zostères marines *(Z. marina et Z. noltii)*. REBENT, juillet 2006.
Lancelot A., 1961	Recherches biologiques et océanographiques sur les végétaux marins des côtes françaises entre la Loire et la Gironde. Revue Algologique, Hors-série 2 : 1-210.
Le Gall P., 2005	Contribution à l'étude de la flore de l'île de Ré (Charente-Maritime). Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 36 : 205-220.
Lesson R.P., 1835	Flore Rochefortine, ou description des plantes qui croissent spontanément ou qui sont naturalisés aux environs de la ville de Rochefort. Rochefort, Imprimerie de Goulard : 635 p.
Sauriau P.-G., Gouesbier C., Latry L., Cajeri P., Curti C. & Aubert F. 2012	Habitats marins déterminants ZNIEFF des périmètres Natura 2000 en mer de Charente-Maritime (Poitou-Charentes). La Rochelle, Rapport DREAL Poitou-Charentes: En préparation.

3.3 - Habitats en zone intertidale

3.3.1 - Précisions sur les mosaïques d'habitats intertidaux

Conformément au guide méthodologique proposé par Bajjouk (2009), il était recommandé lorsque la surface à cartographiée est une mosaïque d'habitats de limiter le nombre d'habitats à 2 habitats majoritaires tout en tenant compte des contraintes d'échelle de la cartographie et de la plus petite unité cartographiable fixée à 25 m² (5 m x 5 m). Cette proposition du guide méthodologique a été généralement suivie pour la cartographie des habitats intertidaux mais s'est heurtée à des quelques exceptions :

- La majorité des mosaïques d'habitats sont décrites avec deux composantes puisque sur les 3139 ha de mosaïques observées sur le médiolittoral, 1658 ha soit 53 % sont décrites avec 2 habitats **(Figure 22)** ;

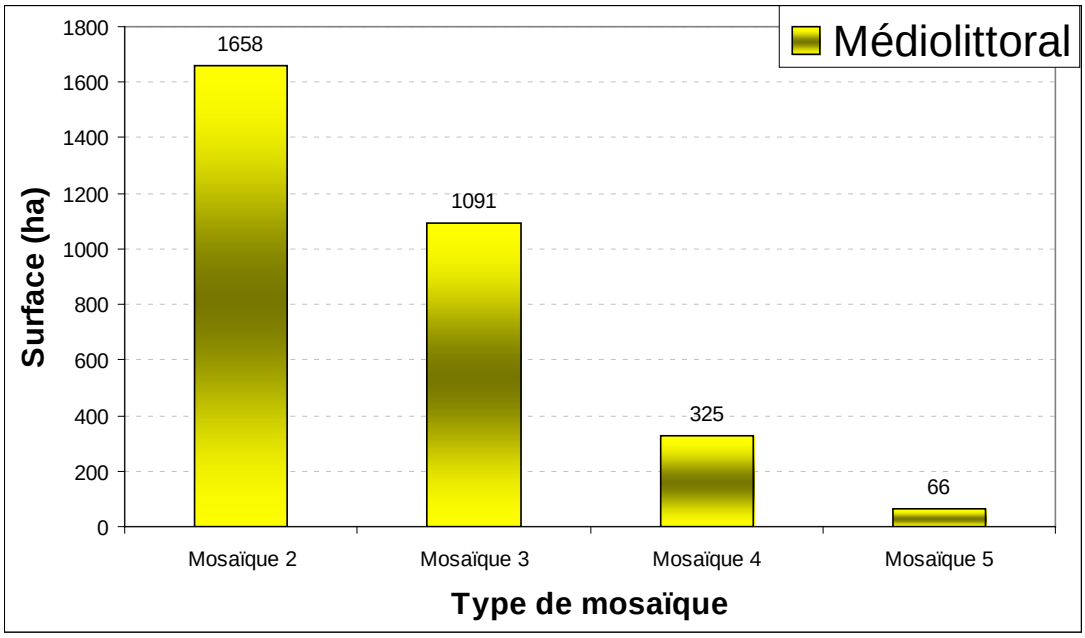


Figure 22 : Représentativité surfacique des types de mosaïques avec de 2 à 5 habitats sur le médiolittoral

- Les exceptions sont apparues inhérentes d'une part à la nature des substrats rocheux observés et, d'autre part, à la dynamique hydro-sédimentaire qui se superpose à ces substrats. En effet, les platiers rocheux des Pertuis Charentais sont constitués d'une succession de lits calcaires (banches) subhorizontaux. Ces banches calcaires se délitent en produisant de nombreux blocs et galets. Ces banches sont aussi généralement plissées conduisant à succession plus ou moins régulière de têtes de banche asséchées et de creux toujours en eaux. Cette

situation caractéristique des Pertuis Charentais crée de facto des mosaïques d'habitats roche – mare permanente.

- S'ajoutent à ces mosaïques de deux habitats roche – mare permanente la colonisation par les populations d'huîtres (et/ou de moules) générant de façon très irrégulière des mosaïques à trois composantes. De tels exemples sont présents de façon générale sur tous les estrans des îles de Ré et d'Oléron **(Figure 23)** ;

- Se superpose enfin à ces mosaïques d'habitats la dynamique hydro-sédimentaire propre aux îles de Ré et d'Oléron. Dans les secteurs Ouest très exposés et proche de cordons dunaires, les stocks de sables subtidaux qui alimentent les systèmes « avant plage – dune » sont mobilisables .et peuvent être observés au milieu des mosaïques d'habitats précédemment caractérisées par 3 habitats **(Figure 24)**. Ces structures sableuses par leur taille ne sont pas plus petites que l'unité minimale cartographiables (25 m²), ne sont pas en tant que telles cartographiables car étroitement imbriquées dans les habitats en contact. Elles sont surtout le reflet d'une dynamique hydro-sédimentaire caractéristique des Pertuis charentais. Les occulter reviendrait à nier le fonctionnement des habitats rocheux des îles en relation avec les stocks sédimentaires sableux les constituant.

- L'analyse faite ici pour les côtes exposées des îles avec des mosaïques complexes de 2 habitat rocheux mais avec composante sableuse (1 habitat sédimentaire superposé) trouve exactement son pendant pour les côtes abritées des îles et du continent où les sédiments vaseux sont accumulés. Des mosaïques d'habitats intertidaux rocheux à 2 ou 3 habitats rocheux vont alors être caractérisées avec une composante sablo-vaseuse (A2.24) ou vaseuse (A2.33) y compris dans le contexte estuarien (A2.31).

La liste des habitats médiolittoraux et infralittoraux exondables utilisés dans les mosaïques d'habitats **(Tableau 4)** met en évidence que les mosaïques complexes sont 1) une particularité des habitats intertidaux des Pertuis Charentais d'autant plus qu'elles sont constituées d'habitats en demande de création et 2) une particularité du fonctionnement hydrosédimentaire des Pertuis Charentais :

- A1.4.DC : les champs de blocs sont inhérents à la présence des banches calcaires qui se fragmentent par blocs de toutes tailles ;

- A1.1.DC, A1.DC et A2.7.DC : ils traduisent la prépondérance de la colonisation par l'huître *Crassostrea gigas* depuis les années 1960-1970;

- A1.2.DC : les incrustations de *Sabellaria alveolata* sont possibles dès que les apports de sables en suspension sont abondant dans les habitats rocheux de l'infralittoral exondable et du médiolittoral inférieur

- A2.22, A2.23 et A2.24 : en liaison avec la dynamique des apports sableux favorisant la création des habitats A2.71 de récifs de *Sabellaria alveolata* et A2.82 de sables mobiles avec développements éphémères d'algues rouges et/ou vertes;

- A2.31, A2.33 et A2.43 : en liaison avec la dynamique des dépôts vaseux.

A

A1.12 : caractérisant la présence d'algues rouges (*Osmundea pinnatifida*)
A1.41 : caractérisant la présence de mares permanentes avec algues rouges encroutantes
A1.DC : huîtres *Crassostrea gigas* sur roche ou blocs

B

A1.12 : caractérisant la présence d'algues rouges (*Osmundea pinnatifida*)
A1.41 : caractérisant la présence de mares permanentes
A1.DC : huîtres *Crassostrea gigas* sur roche ou blocs

Figure 23 : Illustration de mosaïques de trois habitats rocheux intertidaux sur l'île d'Oléron, Perre d'Antioche (IODDE, 19/04/2011)

A

A1.12 : caractérisant la présence d'algues rouges (*Osmundea pinnatifida*)
A1.41 : caractérisant la présence de mares permanentes avec algues rouges encroutantes
A2.23 : sables et sables envasés intertidaux (en fin dépôts iréguliers)
A1.DC : huître *Crassostrea gigas* sur roche ou blocs

B

A1.12 : caractérisant la présence d'algues rouges (*Osmundea pinnatifida*)
A1.41 : caractérisant la présence de mares permanentes avec algues rouges encroutantes
A2.22 : sables intertidaux mobiles propres (en ripple marks formée par courants de jusant)
A1.DC : huîtres *Crassostrea gigas* sur roche ou blocs

Figure 24 : Illustration de mosaïques de quatre habitats rocheux et sableux intertidaux sur l'île d'Oléron, Perre d'Antioche (IODDE, 19/04/2011)

Tableau 4 – Liste des habitats EUNIS concernés par les mosaïques intertidales (médiolittoral et infralittoral exondable) sur les estrans de la Mer des Pertuis. Les habitats en demande de création EUNIS sont indiqués en rouge.

Etage	Habitat EUNIS	Mosaïque 2	Mosaïque 3	Mosaïque 4	Mosaïque 5
Médiolittoral	A1.1.DC	x	x	X	x
	A1.11	x	x	x	
	A1.12	x			
	A1.2.DC	x	x		
	A1.21	x	x		
	A1.31	x	x	x	
	A1.32	x			
	A1.4.DC	x			
	A1.41	x	x		
	A1.45	x	x	x	
	A1.DC	x	x	x	
	A2.11	x	x		
	A2.21	x			
	A2.22		x		
	A2.23	x	x	x	x
	A2.24	x	x		
	A2.31	x			
	A2.33	x	x		
	A2.43	x			
	A2.5	x			
	A2.52	x			
	A2.55	x	x		
	A2.7.DC	x			
	A2.71	X			
	A2.82	X	x		
	A2.DC	X			
	B1.31			x	
Infralittoral	A3.12		x		
	A3.13	x			
	A3.2	x			
	A5.33	x	x		

3.3.2 - Liste synthétique des habitats inventoriés

Code EUNIS	Intitulé EUNIS
A1	Littoral rock and other hard substrata
A1.1	High energy littoral rock
A1.1.DC	Demande de création : Huîtres et cirripèdes sur roches et blocs
A1.11	Mussel and/or barnacle communities
A1.12	Robust fucoid and/or red seaweed communities
A1.127	[Ceramium] sp. and piddocks on eulittoral fossilised peat
A1.15	Fucoids in tide swept conditions
A1.2	Moderate energy littoral rock
A1.2.DC	Demande de création : Plaquage de *Sabellaria alveolata* sur roches médiolittorales
A1.21	Barnacles and fucoids on moderately exposed shores
A1.31	Fucoids on sheltered marine shores
A1.32	Fucoids in variable salinity
A1.4.DC	Demande de création : Champs de blocs du médiolittoral supérieur à faible couverture macrobiotique
A1.41	Communities of littoral rockpools
A1.45	Ephemeral green or red seaweeds (freshwater or sand-influenced) on non-mobile substrata
A1.DC	Demande de création : Huîtres sur roche (médiolittoral exposé et abrité)
A1.DC2	Demande de création : Roches et blocs du médiolittoral moyen et inférieur à faible couverture macrobiotique
A2.1	Littoral coarse sediment
A2.11	Shingle (pebble) and gravel shores
A2.13	Mediterranean communities of mediolittoral coarse detritic bottoms
A2.2	Littoral sand and muddy sand
A2.21	Strandline
A2.22	Barren or amphipod-dominated mobile sand shores
A2.22.DC	Demande de création : *Donax trunculus* des sables littoraux mobiles
A2.23	Polychaete/amphipod-dominated fine sand shores
A2.24	Polychaete/bivalve-dominated muddy sand shores
A2.31	Polychaete/bivalve-dominated mid estuarine mud shores
A2.32	Polychaete/oligochaete-dominated upper estuarine mud shores
A2.33	Marine mud shores
A2.4	Littoral mixed sediments
A2.41	[Hediste diversicolor] dominated gravelly sandy mud shores
A2.43	Species-poor mixed sediment shores

A2.5	Coastal saltmarshes and saline reedbeds
A2.51	Saltmarsh driftlines
A2.52	Upper saltmarshes
A2.53	Mid upper saltmarshes and saline and brackish reed rush and sedge beds
A2.54	Low mid saltmarshes
A2.55	Pioneer saltmarshes
A2.61	Seagrass beds on littoral sediments
A2.7.DC	Demande de création : *Crassostrea gigas* en récifs sur vase
A2.71	Littoral [Sabellaria] reefs
A2.72	Littoral mussel beds on sediment
A2.82	Ephemeral green or red seaweeds (freshwater or sand-influenced) on mobile substrata
A2.DC	Demande de création : Sables médiolittoraux à débris coquilliers

3.3.3 - Fiches habitat

Les fiches habitat ci-dessous ont été remplies pour les principaux habitats Eunis de niveau IV. Les renseignements apportés répondent aux recommandations transmises par l'Agence des Aires Marines Protégées dans le CCTP du marché et aux notes explicatives des formulaires standards des données.

Artificial sandy beach ridges with no or low vegetation

Plages artificielles de sable du supralittoral sans végétation

B1.24.DC

Demande de création

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1210-1 : non mentionné**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**Pas de correspondance**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**I.2. : non mentionné**
Typologie Ifremer	**Sédiment de haut de plage : non mentionné**

Diagnostic synthétique

Stabilisation de plages existantes ou création *de novo* de plages par apports réguliers de sable d'origine marine et/ou terrestre à fin d'usages touristiques.

Ces plages ne sont pas naturellement stables car sans apports réguliers de sables, elles disparaitraient sous l'action conjuguées du vent et de la mer.

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Cet habitat supralittoral artificialisé existe sur plusieurs plages de Charente-Maritime crées ou rechargées dans le but de confort balnéaire : - la plage de la Concurrence à La Rochelle, créée en 1900 ; - la plage des Minimes à La Rochelle, créée en 1978 ; - Châtelaillon-Plage rechargée entre 1989 et 1991 avec des sables du banc de Chassiron, en 1998 avec des sables du chenal de la Perrotine puis en 2003 ; - la Brée les Bains sue Oléron rechargée en 1998 ; - les plages Ouest et Nord de Fouras rechargées en 1993-1997, 2000 et 1999. - la plage de Marennes crée en 1997 avec sa « cuvette » de baignade ; - la plage Nord de Port des barques rechargée en 2004 ; - la Conche à Royan rechargée en 2000. D'autres sites sur les îles de Ré, Oléron, Aix et le long du littoral charentais ont fait l'objet de rechargements de plage.

Représentativité	**B : représentativité significative.** La surface représente au moins 3 ha de plages artificielles soit plus près de 9% du domaine supralittoral.
Valeur écologique et biologique	Aucune à très faible valeur écologique et biologique du fait des difficultés d'installation pérennes des peuplements (ex : peuplement de *Talitrus sp.*) sur des substrats azoïques à faible teneur en matière organique (sédiment d'origine terrestre de carrière ou d'origine marine de dragage sans laisses de mer algales). Cependant, il faut noter que dans la cuvette artificielle de Marennes-plage, en position infralittorale, s'est développé un herbier à *Ruppia* spp., habitat A2.614 aussi observé dans les marais de Ré et de la Seudre (Leparreur & Noël, 2010).
Etat de conservation	**C : conservation moyenne** - Degré de conservation de la structure : structure partiellement dégradée, - Degré de conservation des fonctions : III perspective défavorable, - Possibilités de restauration : III restauration difficile ou impossible.
Habitats associés ou en contact	En contact supérieur ou latéral peut apparaître les sables à Talitres (A2.211). En contact inférieur peuvent apparaître : les sables fins intertidaux des zones de rétention et de résurgence (A2.23) et les sables fins envasés intertidaux (A2.24). Ces habitats sont retrouvés en médiolittoral moyen à inférieur et font suite aux plages artificielles supralittorales. De façon exceptionnelle, l'habitat à *Ruppia* spp. (A2.614) a été observé à Marennes-Plage.
Dynamique de l'habitat	Tendance à la régression de part les actions anthropiques et hydrodynamiques naturelles sur des sites non initialement pourvus de sable. Difficulté voire impossibilité de l'établissement pérenne d'espèces d'invertébrés et de phanérogames.
Facteurs favorables/défavorables	Très forte pression anthropique sur ces plages artificielles par piétinement, activité de plage, nettoyage par engins mécaniques, ré-ensablements réguliers.
Potentialités intrinsèques de production économique	Site par définition touristique.
Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique par photo-interprétation.

Références

Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. 2011	Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.

Chaumillon E, Falchetto H, Recoura S, Laboudigue A & Pouget F 2007	Suivi de la granulométrie et de la topographie des plages de Charente-Maritime de 1999 à 2007. Rapport pour le Conseil général de Charente–Maritime
CREOCEAN 1997	Réensablement d'entretien de la Grande Plage - Châtelaillon, Etude d'impact
Dauvin J.-C. (Coordinateur) et al. 1994	Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels. 1994, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, Paris: 70 p.
Gabet C. 1979	L'érosion des côtes sableuses de la Charente-Maritime. Norois 104 : 556-560.
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.
Lepareur F. & Noël P. 2010	Evaluation de la qualité écologique des marais atlantiques à usage aquacole en Charente-Maritime. Rapport SPN (Service du Patrimoine Naturel, Département Milieux et Peuplements Aquatiques), Paris, 2010/2, MNHN: 113 pp
Paskoff R. & Prat M.-C. 2004	Le réensablement de la plage de Châtelaillon. Atelier des 31 mars et 1er avril 2004 : 2 pp.
Proust W. 2004	Gestion intégrée des sédiments sur le littoral Charentais. VIIIème Journées nationales Génie Civil – Génie Côtier, Compiègne, 7-9 septembre 2004 : 817-826.
Pupier-Dauchez S. 2008	Le rechargement sédimentaire des plages vendéennes et charentaises : vers une gestion globale du littoral ? Actes du colloque « Le Littoral : subir, dire, agir » Lille, 16-18 janvier 2008 : 11 pp.

Embryonic shifting dunes

Dunes mobiles embryonnaires

B1.31

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**2110-1**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**Pas de correspondance**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**I.2. : non mentionné**
Typologie Ifremer	**Non mentionné**

Diagnostic synthétique

Cet habitat se développe immédiatement au contact supérieur des laisses de haute mer en milieu sableux dunaire. Il est par définition très instable et placé sous la dynamique des tempêtes hivernales.

Il peut être inclus dans des aménagements de protection des cordons dunaires ou au contraire absent du fait d'enrochement de protection du littoral qui, en coupant le lien dune-avant plage, détruisent totalement le fonctionnement naturel dunaire.

Il est présent de façon plus ou moins continue en frange le long de toutes les côtes sableuses celle-ci pouvant être superposées à un soubassement naturel de roche calcaire crétacé.

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Cet habitat du supralittoral existe tout le long des côtes sableuses avec cordon dunaire : - côtes dunaires de Vendée jusque à l'entrée de l'estuaire du Lay; - côtes dunaires de l'île de Ré en particulier la façade Sud; - plages de l'île d'Aix - côtes dunaires de l'île d'Oléron en particulier tout le long de la façade Sud-Ouest, et partiellement au Sud et Nord ; - côtes dunaires de Ronce-les-Bains ; - côtes de la presqu'île d'Arvert de la pointe des espagnols à Bonne Anse.

Représentativité	**Représentativité spatiale :** A – excellente La surface couverte représente au moins 40 ha soit 75% du domaine supralittoral inclus dans la zone d'étude de la mPG. **Représentativité patrimoniale** : A – Très bonne Les dunes embryonnaires ont un caractère indicateur du fonctionnement du bilan sédimentaire côtier. Sur les rivages naturellement en régression ou les rivages artificialisés par enrochement ou épis, elles sont totalement absentes.
Valeur écologique et biologique	Aucune à très faible valeur écologique et biologique du fait des difficultés d'installation pérennes des peuplements (ex : peuplement de *Talitrus sp.*) sur des substrats azoïques à faible teneur en matière organique (sédiment d'origine terrestre de carrière ou d'origine marine de dragage sans laisses de mer algales). Cependant, il faut noter que dans la cuvette artificielle de Marennes-plage, en position infralittorale, s'est développé un herbier à *Ruppia* spp., habitat A2.614 aussi observé dans les marais de Ré et de la Seudre (Leparreur & Noël, 2010).
Etat de conservation	**C : conservation moyenne** - Degré de conservation de la structure : structure partiellement dégradée, - Degré de conservation des fonctions : III perspective défavorable, - Possibilités de restauration : III restauration difficile ou impossible.
Habitats associés ou en contact	En contact supérieur la dune mobile à *Ammophila arenaria* (dunes blanches) B1.32. En contact inférieur, la végétation des laisses de mer A2.21. Parfois en contact latéral, les niveaux successifs de banches calcaire crétacé partiellement recouvertes par les dunes.
Dynamique de l'habitat	Pas de dynamique du fait du caractère instable du substrat avec remaniement par tempêtes hivernales.
Facteurs favorables/défavorables	Facteur favorable : aménagement de protection de la dune blanche englobant la dune embryonnaire. Facteur défavorable : pression anthropique balnéaire sur ce haut de plage en avant des dunes blanches, pression de nettoyage par engins mécaniques, pression par entreposage d'algues d'échouages, pression par ré-ensablements et destruction complète par enrochement et épis de protection des massifs dunaires.
Potentialités intrinsèques de production économique	Site par définition de forte fréquentation touristique.
Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique par photo-interprétation.

Références

Chaumillon E, Falchetto H, Recoura S, Laboudigue A, Pouget F., 2007	Suivi de la granulométrie et de la topographie des plages de Charente-Maritime de 1999 à 2007. Rapport pour le Conseil général de Charente–Maritime
Dauvin J.-C. (Coordinateur) et al. 1994	Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels. 1994, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, Paris: 70 p.
Duvat-Magnan V. 2010	Les impacts de la tempête Xynthia sur les plages de l'île d'Oléron : les réalités du terrain. Rapport QAULIPLAGES, LIENSs, Université de La Rochelle-CNRS. 28 p.
Fustec-Mathon E. & Mathon C.-C. 1960	Notes phytoécologiques sur les formations dunaires littorales du Pertuis Breton. Bulletin de la Société Botanique de France, 107: 106-110.
Fustec-Mathon E. 1970	Contribution à l'étude écologique des milieux dunaires sur le littoral atlantique du Centre-Ouest de la France. Thèse Doctorat Es Sciences, Université de Poitiers: 204 p.
Gabet C. 1979	L'érosion des côtes sableuses de la Charente-Maritime. Norois 104 : 556-560.
IODDE 2010	Diagnostic Algues et mise en place d'une activité de suivi des phénomènes d'échouages sur le littoral de l'Ile d'Oléron. Rapport IODDE-CEVA-Communauté de Communes de l'île d'Oléron. IODDE, Saint-Pierre d'Oléron: 95 p.
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.
Proust W. 2004	Gestion intégrée des sédiments sur le littoral Charentais. VIIIème Journées nationales Génie Civil – Génie Côtier, Compiègne, 7-9 septembre 2004 : 817-826.
Pupier-Dauchez S. 2008	Le rechargement sédimentaire des plages vendéennes et charentaises : vers une gestion globale du littoral ? Actes du colloque « Le Littoral : subir, dire, agir » Lille, 16-18 janvier 2008 : 11 pp.

Oyster communities on littoral rocks

Récifs d'huîtres sur roche médiolittorale exposée à abritée

[Crassostrea gigas] reefs on high, moderate and low energy eulittoral rocks

A1.DC

Demande de création

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**Espèce citée dans 1170 mais habitat pas mentionné dans 1170-2 et 1170-3**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LR.HLR. : non mentionné**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.5. : non mentionné**
Typologie Ifremer	**Récifs d'huîtres intertidaux sur roches et blocs (demande de création dans EUNIS)**

Diagnostic synthétique

Véritables champs d'huîtres à *Crassostrea gigas* sur roche, surnommés « crassat » en Charente-Maritime où ils développent des milieux à part entière sur roches calcaires rappelant les moulières sur roches médiolittorales des côtes granitiques.

Ils se développent naturellement en zone de balancement des marées depuis les années 1970 sur des sites anciennement colonisés par l'huître portugaise *Crassostrea angulata* depuis la fin du XIXème siècle. Ils atteignent leur développement maximal en médiolittoral moyen et inférieur au niveau théorique des ceintures à *Fucus vesiculosus* et *Fucus serratus*.

Le caractère exposé est reconnaissable à l'absence d'envasement dans l'entrelacs des huîtres alors que le caractère abrité est lié à la présence de vase sur la roche à l'abri des bouquets d'huîtres.

C'est un habitat marin déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.

Huîtres *Crassostrea gigas* sur roche médiolittorale

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat d'huîtres sur roche médiolittorale est représenté sur tous les estrans rocheux calcaires des Pertuis Charentais. Il se répartit ponctuellement depuis la Tranche sur Mer, la pointe St Clément, port du plomb, La Pallice, la baie de La Rochelle (incluant la zone des Minimes et la zone de la STEP), la pointe du Chaix, la pointe de Châtelaillon, la presqu'île de Fouras, Le Chapus ainsi que sur tous les pourtours rocheux des îles de Ré, Oléron, Aix et Madame. Cet habitat se poursuit sur les côtes rocheuses de Royan et de l'entrée de l'estuaire de la Gironde.
Représentativité	**Représentativité spatiale :** C – Significative Les surfaces couvertes sont généralement en taches discontinues de superficie très variable. Elles ne sont généralement pas cartographiables en tant qu'habitat élémentaire et ont généralement été incluses dans des mosaïques d'habitats intertidaux. L'habitat serait ainsi présent seul ou en mosaïque sur près de 400 ha sur le domaine médiolittoral de la mPG. **Représentativité patrimoniale** : A – Très bonne L'habitat à *Crassostrea gigas* offre une structure tridimensionnelle inhabituelle à la surface des banches calcaires des Pertuis favorisant la présence de nombreuses espèces animales et végétales. C'est un habitat récent datant de l'introduction de l'espèce *Crassostrea gigas* dans les Pertuis et qui a remplacé l'habitat similaire mais disparu crée par l'huître portugaise. C'est un habitat qui peut être considéré en danger de disparition du fait des mortalités récurrentes de *Crassostrea gigas* liées au variant herpes virus OsHV1 *µvar* depuis 2008 (Anonymous, 2011). Les huîtres sauvages ne sont en effet pas plus résistantes que les huîtres d'élevage à ce type de mortalité température dépendante et liée à un cocktail virus / bactérie de type *Vibrio* co-infectant (Cochennec-Laureau *et al.*, 2011). **Tout comme ses équivalents que sont les habitats de plaquages à *Sabellaria alveolata* et à *Mytilus edulis* sur roche médiolittorale, l'habitat huîtres sur roche médiolittorale à *Crassostrea gigas*, du fait de sa biodiversité associée et de ses fonctionnalités liées à l'action d'une espèce ingénieur, est jugé comme un habitat marin déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.**
Valeur écologique et biologique	La richesse spécifique de cet habitat dépend de son exposition à l'hydrodynamisme et de la nature tridimensionnelle des amas d'huîtres. Elle peut par exemple être faible en mode exposé, moins de 10 espèces d'amphipodes, bivalves, cirripèdes, gastéropodes ou isopodes. Les biomasses parfois très élevées sont toujours dominées par celles de *Crassostrea gigas*.
Etat de conservation	**B : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation bonne** -Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure bien conservée II -Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives bonnes II -Possibilités de restauration. : Indéterminée Bien que non estimé par indicateurs, l'état de conservation de cet habitat peut être estimé comme bon sauf dans les sites impactés par les rejets urbains et/ou fluviaux (baie de La Rochelle) ou panache girondin (Cadmium) ou les sites très fréquentés par la pêche à pied (presqu'île de Fouras, Nord-Ouest Oléron, Nord Ré).

Habitats associés ou en contact	Contact supérieur avec les habitats de roche du supralittoral, contact inférieur avec les habitats de roche de l'infralittoral et contact latéral avec les habitats médiolittoraux rocheux et sédimentaires avec lesquels il est très généralement observé en mosaïques imbriquées et inextricables : huîtres-cirripèdes A1.1.DC, mares permanentes A1.41 et A1.42, ceinture à fucales A1.12, A1.15 et A1.31 voire A1.32 en estuaire, récifs à hermelles A2.71, ceintures algales sous influences des sables mobiles A1.45 ainsi que des bandes sableuses A2.23 ou vaseuses A2.24, A2.33.
Dynamique de l'habitat	Développement de bancs naturels sur tout substrat propice depuis les années 1970 avec une régulation des stocks par mortalité naturelle et mortalité par pêche sur les adultes. Impact de la pêche à pied par modification de la structure de l'habitat (déroctage des huîtres, retournement de blocs).
Facteurs favorables/défavorables	Intérêt renouvelé de conserver la diversité génétique issue des bancs naturels de *Crassostrea gigas* pour le captage naturel de naissain depuis l'apparition de mortalité par herpes virus depuis les années 1980 et les surmortalités par un variant depuis 2008. Forte pression de pêche à pied (touristique et professionnelle) car l'habitat est facilement accessible à pied à chaque marée basse. La présence de surmortalités de naissains d'huître creuse depuis 2008 diminue le renouvellement des cohortes dans les populations naturelles. Ce phénomène pourrait au terme de la durée de vie des cohortes adultes entrainer la disparition des bancs sauvages d'huîtres creuses sur roches.
Potentialités intrinsèques de production économique	Source d'approvisionnement en huîtres adultes pour les pêcheurs à pied. Source de variabilité génétique pour le captage naturel d'huître *Crassostrea gigas* qui est une spécificité des Pertuis Charentais sur la façade Manche-Atlantique. Potentiel atout pour compenser les mortalités à herpes virus sur le naissain en élevage.
Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique décennal par analyse d'images aériennes complété par vérités terrain de validation. Suivi faunistique par prélèvements ponctuels afin d'estimer densité des huîtres (étude de stocks) et biodiversité associée.

Références

Anonymous 2011	Final report OsHV-1 µ Var Ostreid herpesvirus-1 µ Var : International workshop. Fisheries Research and Development Corporation, Cairns, Queensland, Australia: 101 p.
Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. 2011	Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.
Cochennec-Laureau N., Baud J.-P., Pepin J.-F., Benabdelmouna A., Soletchnik P., Lupo C., Garcia C., Arzul I., Boudry P., Huvet A., Pernet F., Bachere E., Bedier E., Petton B., Gaussem F., Stanisiere J.Y. & Degremont L. 2011	Les surmortalités des naissains d'huîtres creuses, *Crassostrea gigas* : acquis des recherches en 2010. Ifremer, La Trinité Sur Mer, RST/LER/MPL/11.07: 30 p.
Costil K., Royer J., Ropert M., Soletchnik P. & Mathieu M. 2005	Spatio-temporal variations in biological performances and summer mortality of the Pacific oyster *Crassostrea gigas* in Normandy (France). Helgoland Marine Research, 59: 286-300.

Dauvin J.-C. (Coordinateur) et al. 1994	Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels. 1994, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, Paris: 70 p.
Goulletquer P. & Héral M. 1997	Marine molluscan production trends in France: from fisheries to aquaculture. In: MacKenzie CL, Burrell VG, Rosenfield A, W. H (eds) The history, present condition, and future of the Molluscan fisheries of North America and Europe. NOAA Technical Report NMFS 129, Department of Commerce, Seattle, Washington, pp 137-164
Gruet Y. 1999	L'estuaire de la Charente : données actuelles et associations écologiques. In: Laporte L (ed) L'estuaire de la Charente de la Protohistoire au Moyen Age. Editions de la Maison de l'Homme, Paris, pp 175-182
Guérin J. 1904	Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. Première note : les côtes de la Charente-Inférieure. Compte rendu de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences 33: 825-852
Guérin-Ganivet J. 1907	Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. L'embouchure de la Loire, le baie de Bourgneuf et les côtes de Vendée (avec 3 cartes). Bulletin de l'Institut océanographique, Monaco 105: 1-40
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.
Le Berre I., Hily C., Lejart M. & Gouil R. 2009	Analyse spatiale de la prolifération de C. gigas en Bretagne Cybergeo : European Journal of Geography, Environnement, Nature, Paysage
Lejart M. & Hily C. 2011	Differential response of benthic macrofauna to the formation of novel oyster reefs (*Crassostrea gigas*, Thunberg) on soft and rocky substrate in the intertidal of the Bay of Brest, France. Journal of Sea Research 65: 84-93
Samain J.F. & McCombie H. 2008	Summer mortality of Pacific oyster *Crassostrea gigas*. The Morest Project. Synthèses. Versailles, Editions Quae: 379 p.
Scourzic T., Loyen M., Fabre E., Tessier A., Dalias N., Trut G., Maurer D. & Simonnet B. 2011	Evaluation du stock d'huîtres sauvages et en élevage dans le Bassin d'Arcachon. Rapport de contrat Agence des Aires Marines Protégées & OCEANIDE, France: 70 p.
Soletchnik P., Geairon P., Le Moine O. & Robert S. 2012	Estimation des stocks sauvages d'huîtres creuses dans les pertuis charentais en 2010. Ifremer, La Tremblade, pp 33
Soletchnik P., Lambert C. & Costil K. 2005	Summer mortality of *Crassostrea gigas* (Thunberg) in relation to environmental rearing conditions. Journal of Shellfish Research, 24: 197-207.
Soletchnik P., Le Moine O., Faury N., Razet D., Geairon P. & Goulletquer P. 1999	Mortalité de l'huître *Crassostrea gigas* dans le bassin de Marennes-Oléron : étude de la variabilité spatiale de son environnement et de sa biologie par un système d'informations géographiques (SIG). Aquatic Living Resources, 12: 131-143.

Mussel and/or barnacle communities

Communautés de moules et/ou cirripèdes

A1.11

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1170 - 3**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LR.HLR.MusB**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.5.5**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

L'habitat A1.11 est retrouvé au niveau des roches et blocs du médiolittoral supérieur et moyen en mode fortement à modérément battu. Dans les Pertuis charentais, cet habitat est principalement représenté par les communautés à cirripèdes (*Chthalamus sp., Semibalanus balanoides*) et patelles (*Patella vulgata*). La moule *Mytilus galloprovincialis* (et non *Mytilus edulis* comme indiqué dans la définition Eunis[2]) est absente de cet habitat sur ce secteur, hormis quelques occurrences sur la côte sud vendéenne. On note également la présence d'espèces ubiquistes telles que *Gibbula umbilicalis* et *Littorina littorea*. Les communautés algales y sont de manière générale peu développées.

La diversité biologique de cet habitat est contrainte naturellement par la durée d'exondation et l'hydrodynamisme important, combinée à une plus faible diversité géomorphologique des « banches ». Seules les espèces très tolérantes à ces conditions de stress environnemental s'y trouvent.

L'état de conservation (structure et fonction) de cet habitat est généralement bon sur l'aire d'étude.

Estran rocheux de Chef de Baie, La Rochelle (17)

Estran rocheux de Port du Plomb, Lauzières (17)

[2] Modification de la description de l'habitat A1.11 issue de la base de données de la typologie Eunis *: M. edulis* est une espèce de l'étage infralittoral. C'est *M. galloprovincialis* qui est retrouvé sur ce niveau supérieur du médiolittoral.

Etat de l'habitat sur le site	
Distribution détaillée sur le site	Cet habitat se retrouve sur une grande partie des estrans rocheux de la zone d'étude de la mPG, sur les îles comme sur le continent. Les principaux secteurs géographiques où il est observé sur de grandes surfaces sont : • les plateaux rocheux sur les façades exposées Sud-Ouest des iles de Ré et d'Oléron, • le secteur de la Rochelle, compris entre L'Houmeau et Chatelaillon, • le littoral sud Vendée entre la Pointe du Payré et Saint-Vincent-sur-Jard Il apparait principalement à l'étage supérieur du médiolittoral rocheux, sur les zones de roches ou de blocs à faible durée d'immersion tidale ou humectées par les embruns. Il est possible de retrouver ponctuellement l'habitat A1.11 à ce même niveau du médiolittoral sous une forme différente : l'espèce *Crassostrea gigas* vient s'ajouter aux communautés de cirripèdes et patelles et participer à la structuration d'un nouvel habitat (Demande de création en cours A1.1.DC). L'habitat est également identifié sur les structures artificielles d'aménagement des côtes : protections de front de mer en enrochements, digues, … La surface totale minimale cumulée de couverture par l'habitat A1.11 sur l'ensemble du périmètre de la mPG avoisine 1700 hectares.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** C – Significative L'habitat A1.11 a une représentativité géographique significative sur la bande intertidale (<2%) rocheuse exposée des Pertuis Charentais, c'est-à-dire sur les façades exposées Sud-Ouest principalement. **2) Représentativité patrimoniale :** C - Significative Sa représentativité en termes qualitatifs est significative. Cet habitat est caractéristique de ce niveau du médiolittoral rocheux des côtes métropolitaines Atlantique et Manche. La région d'étude des Pertuis et de l'estuaire de la Gironde ne constitue pas un enjeu particulier de conservation pour cet habitat. De plus, il n'abrite pas à connaissance d'espèces rares ou à forte valeur patrimoniale.
Valeur écologique et biologique	La richesse spécifique et la biomasse de l'habitat A1.11 sont faibles sur ce secteur d'étude. La biomasse associée à cet habitat peut augmenter dès qu'une moulière s'y développe. La diversité peut augmenter de manière significative si l'habitat est parcouru de fissures dans lesquelles certaines espèces vont trouver un abri ou un taux d'humidité suffisant. Les populations de balanes sont composées des espèces *Chtamalus stellatus*, *C. montagui* et *Semibalanus balanoides*. L'espèce *Austrominius (Elminius) modestus* est également retrouvée largement sur cet habitat à l'intérieur de la zone d'étude : c'est une espèce introduite depuis les années 50 qui semble avoir un impact en termes de compétition d'espace sur les autres espèces de cirripèdes. On note également la présence du gastéropode *Nucella lapillus*, le Pourpre Petite Pierre ou Bigorneau perceur, relevé à plusieurs reprises sur cet habitat. L'espèce est mentionnée dans liste référentielle nationale des espèces marines déterminantes (Annexe 3). Il n'existe pas d'objectif national de conservation pour

	N. lapillus mais c'est une espèce bioindicatrice utilisée dans les programmes de suivi de l'imposex. Le pourpre figure à l'Annexe V de la Convention OSPAR (espèce en déclin et sensible à la pollution par les organoétains). Les balanes (cirripèdes) constituent une part de la ressource alimentaire de *N. lapillus.* *Semibalanus balanoides* a été proposé dans la liste des espèces marines complémentaires de Charente-Maritime car l'espèce est en limite de son aire de répartition. Les larves des cirripèdes représentent une part non négligeable du zooplancton.
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation excellente** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I - Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement difficile ou impossible Les communautés à cirripèdes des estrans rocheux dans le périmètre d'étude de la mPG sont généralement en bon état de conservation. Les populations sont abondantes et ne montrent pas de signe évident de perturbation. Ce jugement est établi à « dire d'expert », aucune mesure de suivi particulière n'apporte d'arguments probants à cette évaluation. Peu de pression s'exerce sur ces milieux : - Les prélèvements sont rares par les pêcheurs à pied, voire absents puisqu'ils ne comportent que peu d'individus des espèces prisées par les adeptes de la pêche à pied (huitres, moules). - Les cirripèdes sont peu sensibles à l'éventuelle dégradation de la qualité des eaux (hormis recouvrement par une marée noire) - Quelques macrodéchets peuvent s'échouer sur cet habitat sans que leur nombre ne constitue une menace pour la conservation des espèces de l'habitat A1.11. Ces déchets peuvent même constituer par moment un nouveau substrat de colonisation (pneus usagés, collecteur d'huitres….)
Habitats associés ou en contact	Cet habitat est généralement retrouvé au niveau inférieur des biotopes à lichen dominant (B3.11). L'étage inférieur du médiolittoral suivant généralement est l'habitat A1.12 des communautés de fucales robustes et/ou de rhodophycées. L'habitat A1.11 est encore retrouvé sur la zone d'étude en association avec les cuvettes à fond rocheux (A1.41). Il est également de façon caractéristique très souvent contigu ou remplacé par l'habitat A1.1.DC Huitres et cirripèdes sur roches (en demande de création) ou encore à l'habitat A1.DC Champs d'huitres (en demande de création). On le retrouve aussi par endroit au contact d'un habitat à substrat non-mobile colonisé par des algues rouges ou vertes éphémères (Angoulins, La Tranche Sur Mer, …).

	Autres possibilités : les récifs d'hermelles (A2.71), les plaquages sableux (A2.22 et A2.24), les sédiments mixte (A2.43), la vase marine (A2.33) et les habitats rocheux à très faible couverture macrobiotique A1.4.DC (en demande de création).
Dynamique de l'habitat	Pas de signe évident de régression ou de progression de cet habitat de manière générale dans la zone d'étude. Les espèces caractérisant cet habitat sont sessiles ou peu mobiles. De plus, les populations bénéficient d'un fort taux de renouvellement. Les limites d'extension de l'habitat peuvent cependant varier, surtout sur la limite basse, notamment en raison de l'effet compétition interspécifique.
Facteurs favorables/défavorables	Les facteurs pouvant nuire à la bonne conservation de cet habitat sont entre autres : - Pollutions (contamination du milieu, recouvrement par hydrocarbures, …) - Prédation sur cirripèdes par l'augmentation des populations de *Nucella*
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité de production économique sur ces habitats actuellement. Les patelles ne constituent pas une part significative des espèces ciblées par les pêcheurs à pied.
Indicateur de suivi proposé	Suivi de la composition et du recouvrement en espèces par quadrats. L'habitat ne doit pas être considéré comme prioritaire en termes de moyens de suivi mis en œuvre par les gestionnaires des sites.

Références

Gouesbier C. et Sauriau, P.G., 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer.
Commission OSPAR, 2009	Background Document for Dogwhelk *Nucella lapillus*. Biodiversity series. ISBN 978-1-906840-48-8. Publication Number: 408/2009
European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.), 2004	« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.
Connell, J.H. 1961	Effects of competition, predation by Thais lapillus, and other factors on natural populations of the barnacle *Balanus balanoides*. Ecological monographs, 31:61-104
Lawson, J., Davenport, J. and Whitaker, A. 2004	Barnacle distribution in Lough Hyne Marine Nature Reserve: a new baseline and an account of invasion by the introduced Australasian species *Elminius modestus* Darwin. Estuarine, Coastal and Shelf Science 60: 729-735.

Oyster and barnacle communities

Huîtres et cirripèdes sur roches et blocs

***Crassostrea gigas* and barnacles on very exposed eulittoral rock**

Demande de création

A1.1.DC

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**Espèce citée dans 1170 mais habitat pas mentionné dans 1170-2 et 1170-3**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LR.HLR. : non mentionné**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.5. : non mentionné mais équivalent à II.5.5.**
Typologie Ifremer	**Cirripèdes et huîtres des roches et blocs médiolittoraux (demande de création dans EUNIS)**

Diagnostic synthétique

Cet habitat à huîtres et balanes se situe en médiolittoral supérieur et moyen, souvent rencontré à la suite du milieu A1.11 (moules ou cirripèdes, patelles). C'est un habitat très commun en Charente-Maritime du fait du développement naturel des huîtres *Crassostrea gigas* sur roche depuis les années 1970.

La densité d'huîtres de cet habitat est plus faible que celle de l'habitat de récifs d'huîtres sur roche du médiolittoral moyen et inférieur où les huîtres prennent leur plein développement.

© AAMP / Cajeri 2011

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat à huîtres et cirripèdes sur roche médiolittorale est représenté sur tous les estrans rocheux calcaires des Pertuis Charentais. Il se répartit ponctuellement depuis les côtes rocheuses de Vendée, l'entrée de l'anse de l'Aiguillon (port du Plomb à l'Houmeau) jusqu'à la baie de La Rochelle, sur les estrans des îles (Ré, Oléron Aix et Madame), sur le littoral entre Fouras et la Charente ainsi qu'à Bourcefranc ainsi que le long des côtes rocheuses de l'estuaire de la Gironde.

Représentativité	**Représentativité spatiale :** C – Significative Les surfaces couvertes sont généralement en linéaires discontinu de faibles superficies. Elles ne sont pas cartographiables sauf exception et sont généralement associées en mosaïques à d'autres habitats médiolittoraux. L'habitat est présent sur plus de 200 ha soit 0,5 % du domaine médiolittoral de la mPG. **Représentativité patrimoniale** : C – Significative L'habitat est couramment rencontré sur tous les estrans rocheux des pertuis mais les conditions hydrodynamiques et d'étagement ne permettent pas à une faune et flore diversifiée de s'installer.
Valeur écologique et biologique	La richesse spécifique de cet habitat dépend de son exposition à l'hydrodynamisme. Les biomasses sont dominées par celles de *Crassostrea gigas* mais les abondances par celles des crustacés cirripèdes.
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement excellente** -Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I -Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I -Possibilités de restauration. : Indéterminée Bien que non estimé par des indicateurs quantitatifs, l'état de conservation de l'habitat huîtres et cirripèdes sur roche peut être estimé comme bon sauf dans les sites impactés par les rejets urbains et/ou industriels (baie de La Rochelle) ou les sites très fréquentés par la pêche à pied (presqu'île de Fouras, Nord-Ouest Oléron, Nord de Ré).
Habitats associés ou en contact	Contact supérieur avec les habitats rocheux du supralittoral Roche et blocs à faible couverture macrobiotique A1.11. Contact inférieur avec les habitats médiolittoraux rocheux et sédimentaires avec lesquels il est très généralement observé en mosaïques imbriquées : huîtres sur roches médiolittorales A1.DC, cirripèdes sur roches exposées A1.11, ceinture à fucales A1.12, cirripèdes et fucales sur roches modérément exposées A1.21 et abritées A1.31, champs de blocs A1.1.DC, mares permanentes A1.41, ceintures algales sous influences des sables mobiles A1.45 et A2.82, graviers A2.11, ainsi que des habitats vaseux A2.31, A2.33.
Dynamique de l'habitat	Elle est naturellement liée à la dynamique de population de *Crassostrea gigas* et aux fluctuations des taux de recrutement et de mortalité naturelle. La pression de pêche à pied est plus faible que sur l'habitat Récifs d'huîtres sur roches médiolittorales A1.DC car les huîtres y ont une croissance et des tailles plus faibles.
Facteurs favorables/défavorables	Facteur favorable : étage avec espace disponible car peu colonisé par d'autres espèces ingénieurs qu'huîtres et balanes. Facteur défavorable : pression touristique (piétinement, pêche à pied de découverte) car l'habitat est facilement accessible à pied à chaque marée basse.
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité de production économique.

Indicateur de suivi proposé	Suivi pas prioritaire par rapport à l'habitat récifs d'huîtres sur roche médiolittorale exposée à abritée A1.DC. - Suivi surfacique décennal par analyse d'images aériennes complété par vérités terrain de validation. - Suivi faunistique par prélèvements ponctuels afin d'estimer densité des huîtres (étude de stocks) et biodiversité associée.

Références

Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. 2011	Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.
Guérin J 1904	Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. Première note : les côtes de la Charente-Inférieure. Compte rendu de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences 33: 825-852
Guérin-Ganivet J 1907	Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. L'embouchure de la Loire, le baie de Bourgneuf et les côtes de Vendée (avec 3 cartes). Bulletin de l'Institut océanographique, Monaco 105: 1-40
Lejart M, Hily C 2011	Differential response of benthic macrofauna to the formation of novel oyster reefs (*Crassostrea gigas*, Thunberg) on soft and rocky substrate in the intertidal of the Bay of Brest, France. Journal of Sea Research 65: 84-93

Robust fucoid and/or red seaweed communities

Communautés à fucales robustes et/ou rhodophycées

A1.12

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1170 – 3 (partie)**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LR.HLR.FR**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.5, II.5.9**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

Cet habitat regroupe les algues robustes capables de se développer sur les estrans rocheux battus à semi-battus. Il est particulièrement présent dans les niveaux inférieurs au niveau moyen tidal.

Les peuplements très denses de *Fucus serratus* sont relativement rares et dispersés en taches sur nos estrans charentais par rapport à ce qu'ils sont en Bretagne et en Normandie. Ils sont très souvent remplacés par les peuplements d'*Osmondea pinnatifida* (A1.126) sur les platiers qui conservent de l'eau durant toute la durée des basses mers. Ce type de peuplement est une spécificité charentaise. Les Corallines sont souvent mélangées avec les *Osmondea*, mais aussi en sous-couche des *Fucus serratus*.

D'un point de vue faunistique, cet habitat peut, tout comme l'habitat A1.11, être colonisé par *Patella vulgata*, *Nucella lapillus* ou encore *Sabellaria alveolata* mais en moindre abondance. Des espèces infralittorales telles que *Halichondria panicea* ou *Hymeniacidon perleve* peuvent aussi composer les communautés animales de cet habitat lorsqu'elles trouvent un abri de la lumière et un taux de dessiccation faible du substrat.

Médiolittoral inférieur à *O. pinnatifida* et éponges à la Pointe du Chay, Angoulins (17)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat A1.12 est très bien représenté sur le médiolittoral inférieur et moyen rocheux exposé des iles de Ré et d'Oléron. On le retrouve en particulier sur de grandes surfaces, souvent en mosaïque avec

	d'autres types d'habitats comme les mares permanentes, au niveau de : - l'ile d'Oléron entre Vert-Bois et Le Douhet, en passant par la pointe de Chassiron - l'ile de Ré entre le plateau de Chauveau et la Pointe du Phare des Baleines et sur les estrans rocheux exposés côté Pertuis Breton entre les Portes-en-Ré et Saint-Martin-de-Ré Sur des surfaces moins étendues, on retrouve également cet habitat à la pointe du Chay à Angoulins ou encore sur la façade exposée de l'ile d'Aix. La surface de couverture pour cet habitat sur l'ensemble du périmètre MPG est estimée à près de 5 400 ha.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** B - Bonne L'habitat A1.12 a une bonne représentativité spatiale sur les estrans rocheux battus à semi-battus (~12% des surfaces intertidales de la zone d'étude), et principalement sur les deux iles principales de Charente-Maritime. **2) Représentativité patrimoniale** : B - Bonne Cet habitat caractérisé par *O. pinnatifida* est caractéristique du périmètre d'étude où les conditions physiques du milieu limitent la colonisation de ces étages inférieurs médiolittoraux par les fucales et laissent ainsi l'espace libre à la remontée sur l'estran de cette algue rouge photophile.
Valeur écologique et biologique	L'espèce *Mastocarpus stellatus*, rhodophycée pouvant composer les espèces associées à cet habitat est rare sur la zone d'étude. Elle figure dans la liste des espèces d'algues à protéger en Charente maritime de C. LAHONDERE.
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation excellente** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I - Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement difficile ou impossible L'état de conservation semble relativement bon sur le secteur d'étude de la mPG. Les taux de recouvrement d'*O. pinnatifida* peuvent être importants et l'habitat héberge une diversité spécifique intéressante rassemblant des algues rouges, des éponges, des gastéropodes. En revanche, nous ne disposons pas suffisamment d'éléments de référence afin de juger proprement de cet état.
Habitats associés ou en contact	L'habitat A1.12 est généralement associé en mosaïque aux habitats à huitres sur roche (Demande de création A1.DC et A1.1.DC), et très régulièrement aux mares permanentes (A1.41) ainsi qu'aux fucales en mode protégé (A1.31). Il peut également se retrouver en contact avec différents types d'habitats rocheux et meubles : habitats sableux à sablo-vaseux intertidaux (A2.11, A2.23, A2.24), récifs d'hermelles (A2.71).

Dynamique de la végétation	Cette communauté apparait généralement sur les substrats rocheux du bas médiolittoral où la couverture de fucales est limitée voire même absente. Elle peut se répartir en large surfaces ou sur des bandes distinctes. L'algue *O. pinnatifida* est une algue pérenne. Aucun signe de progression ou de régression de l'habitat n'est connu sur le périmètre d'étude.
Facteurs favorables/défavorables	La houle et l'abrasion naturelle par les sédiments en suspension dans les Pertuis engendrent sur la plupart des côtes des formations en touffes de petite taille.
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialités de production économique avérée aujourd'hui. Cette algue, non référencée comestible en France, car possédant des composants potentiellement nocifs à haute dose, est baptisée algue poivre du fait de son goût poivré. Elle est parfois utilisée comme épice, séchée et mixée.
Indicateur de suivi proposé	- Taux de recouvrement par l'espèce *Osmundea pinnatifida* et suivi des limites d'extension - Richesse spécifique associée

Références

European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Julien J-C., 2009.	Description de *Osmundea pinnatifida*, [En ligne] http://www.mer-littoral.org/52/osmundea-pinnatifida.php, consultée le 25 septembre 2012.

Fucoids in tide swept conditions

Les fucales en milieu à marées

A1.15

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1170-2 (en partie)**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LR.HLR.FT**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.5.**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

L'habitat A1.15 est caractérisé par des communautés de fucales dans la zone de balancement des marées, sur des estrans rocheux abrités à très abrités. Il occupe le niveau inférieur et moyen du médiolittoral, souvent dans des canaux ou bras de mer étroits.

Le niveau moyen de l'estran est généralement dominé par *Ascophyllum nodosum*, alors que *Fucus Serratus* occupent les niveaux plus bas. Les mouvements d'eau importants liés à la marée participent à une faune associée relativement riche dont plusieurs groupes de filtreurs (éponges, ascidies, hydraires).

Sous la canopée des algues brunes se développe une communauté diversifiée d'algues rouges (*Gelidium pusillum*, *Chondrus crispus*…) et des corallines encroutantes. Les algues vertes *Ulva sp*. peuvent également apparaitre.

Les rochers sont colonisés par une faune composée de *Patella vulgata*, de cirripèdes (*Semibalanus balanoides*).Les littorines (*Littorina littorea*) et pourpres Petite Pierre (*Nucella lapillus*) peuvent également constituer la faune de cet habitat.

Il a été identifié sur une petite surface de l'estran de l'Ile Madame, sur sa façade abritée face au continent.

Ceinture de fucales sur l'estran abrité à marées de l'Ile Madame (17)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat A1.15 n'a été identifié qu'à un seul endroit de la zone d'étude de la mPG : l'Ile Madame. L'habitat forme une ceinture sur l'estran très abrité de la partie sud de l'île, faisant face au continent. La surface de l'estran caractérisée par ces communautés à fucales représente 0,3 ha. Sa présence sur d'autres secteurs n'est pas à exclure étant donné qu'il peut facilement être confondu avec d'autres habitats à fucales

	ou qu'il puisse se développer sur des linéaires d'estrans n'ayant pas été prospectés.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** C – Significative La représentativité spatiale de cet habitat est négligeable, il ne représente qu'une surface très restreinte **2) Représentativité patrimoniale :** C - Significative L'habitat A1.15 a une faible représentativité sur la zone d'étude de la mPG. Il intègre les espèces couramment retrouvées sur les estrans rocheux de la zone d'étude.
Valeur écologique et biologique	La densité du couvert végétal sur cet estran de l'Ile Madame par *A.nodosum,* et *F. vesiculosus* favorise les herbivores *Littorina Littorea*, *Gibbula umbilicalis* ou *Gibbula pennanti*, *Patella vulgata*… La biomasse de cet habitat peut être très importante (jusqu'à 30 Kg/m² pour *Ascophyllum*). La canopée permet quant à elle l'installation des éponges, des anémones. *Ascophyllum nodosum* a été proposé dans la liste des espèces marines déterminantes de Charente-Maritime car c'est une espèce jouant un rôle d'indicateur d'importance, *Fucus ceranoides* pour la raison qu'elle est une espèce autochtone rare. *Fucus vesiculosus* et *Fucus serratus* sont également proposées dans cette liste des espèces déterminantes ainsi que des espèces complémentaires puisqu'elles constituent des espèces jouant un rôle d'indicateur d'importance et qu'elles sont à surveiller car en possible régression. On note la présence du gastéropode *Nucella lapillus*, le Pourpre Petite Pierre ou Bigorneau perceur, relevé à plusieurs reprises sur cet habitat. L'espèce est mentionnée dans liste référentielle nationale des espèces marines déterminantes (Annexe 3). Il n'existe pas d'objectif national de conservation pour *N. lapillus* mais c'est une espèce bioindicatrice utilisée dans les programmes de suivi de l'imposex. Le pourpre figure à l'Annexe V de la Convention OSPAR (espèce en déclin et sensible à la pollution par les organoétains). Les balanes (cirripèdes) sont consommées à l'état juvénile par *P. vulgata* et *N. lapillus*. *Semibalanus balanoides* a été proposé dans la liste des espèces marines complémentaires de Charente-Maritime car l'espèce est en limite de son aire de répartition.
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation excellente** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I - Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement difficile ou impossible L'état de conservation de cet habitat sur cette partie de l'Ile Madame semble être bon. Les couvertures de fucales sont denses.

Habitats associés ou en contact	Les habitats trouvés en contact de A1.15 sur l'Les habitats trouvés en contact de A1.15 sur l'Ile Madame sont : - A2.21 : Sables des hauts de plage à talitres - A2.31 : Estrans vaseux estuariens
Dynamique de l'habitat	Une dynamique temporelle peut exister liée aux changements climatiques. Ces changements auront une influence sur la présence de certaines algues par rapport à d'autres. Les peuplements de fucales ont ainsi diminués sur l'ensemble de la façade métropolitaine depuis une vingtaine d'années.
Facteurs favorables/défavorables	Facteurs défavorables : - Changements climatiques - Flux polluants, de la Charente notamment. - Macrodéchets - Piétinements - Pêche à pied
Potentialités intrinsèques de production économique	Surfaces exploitables trop petites pour imaginer une production goemonière sur ce site.
Indicateur de suivi proposé	- Suivi de la couverture algale : relevés terrain, photo-interprétation - Suivi des communautés algales et animales associées aux fucales.

Références

Gouesbier C. et Sauriau, P.G., 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer.
Dion, P. 2009	REBENT/NATURA2000 - Fiche de synthèse n°2 : Habitat fucales intertidales. Ed. Avril 2009. Fiche de synthèse établie dans le cadre d'une convention IFREMER.DIREN-Bretagne.
Commission OSPAR, 2009	Background Document for Dogwhelk *Nucella lapillus*. Biodiversity series. ISBN 978-1-906840-48-8. Publication Number: 408/2009
European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.), 2004.	« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.
Connell, J.H. 1961	Effects of competition, predation by Thais lapillus, and other factors on natural populations of the barnacle *Balanus balanoides*. Ecological monographs, 31:61-104

Barnacles and fucoids on moderatly exposed shores

Cirripèdes et fucales des estrans semi-abrités

A1.21

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1170-2**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LR.MLR.BF**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.5.2, II.5.3**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

Cet habitat se retrouve au niveau des estrans rocheux (roche et blocs) semi-battus, caractérisés par une mosaïque de fucales et de cirripèdes. L'abondance et le taux de recouvrement par les fucales est bien moindre que sur les rivages abrités.
Cet habitat est typique du médiolittoral avec ses 3 niveaux successifs du haut vers le bas : *Fucus spiralis* (Niveau des PMME), *Fucus vesiculosus* (Niveau moyen) et *Fucus serratus* (Niveau des BMME).
Les espèces faunistiques généralement associées sont la littorine (principalement *Littorina saxatilis* et ses nombreuses sous-variétés ainsi que de jeunes *Littorina Littorea*) ou encore le Pourpre Petite Pierre (*Nucella lapillus*).

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat A1.21 n'a été relevé que sur un seul secteur du périmètre d'étude de la mPG, ce qui ne signifie pas qu'il n'est pas présent en d'autres endroits (zones non validées par des missions terrain, possibilité d'erreur d'interprétation de typo Eunis…). Ce relevé se situe sur l'estran rocheux entre Le Douhet et les Boulassiers au Nord-Est de l'Ile d'Oléron. Il représente une couverture totale d'environ 15 ha sur laquelle il est identifié avec d'autres habitats au sein d'une mosaïque.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** C – Significatif Cet habitat est peu représentatif du paysage intertidal de la zone d'étude. **2) Représentativité patrimoniale** : C - Significatif Il n'a pas de valeur particulière patrimoniale et ne constitue pas un habitat d'espèce d'intérêt communautaire.
Valeur écologique et biologique	Ce type d'habitat à fucales constitue des zones de biomasses importantes, souvent plusieurs kg/m². Ces ceintures de macroalgues abritent une diversité faunistique variable. Les individus de *L. Littorea* sont essentiellement des jeunes et très jeunes individus qui descendent vers l'infralittoral pendant leur croissance.

Etat de conservation	Cet habitat est peu représenté sur la zone d'étude de la mPG. L'état de conservation de cet habitat n'est pas connu.
Habitats associés ou en contact	Les habitats associés à A1.21 en une mosaïque d'habitats sur ce secteur de l'ile d'Oléron sont les mares permanentes (A1.4), les fucales en mode abrité (A1.31) et les algues vertes ou rouges éphémères sur substrats non-mobiles (A1.45). Les habitats en contact avec l'habitat A1.21 ont été identifiés comme étant des récifs d'hermelles (A2.71), les communautés à fucales robustes et rhodophycées (A1.12), les mares permanentes (A1.41).
Dynamique de l'habitat	La couverture de Fucales est en équilibre dynamique avec des colonisations animales qui se substituent d'autant plus aux algues que le milieu est battu (balanes, moules, patelles).
Facteurs favorables/défavorables	Les facteurs pouvant affecter la couverture par les macroalgues sont entre autres : - La pression liée au broutage croissant des espèces herbivores - La concurrence pour l'espace par des espèces animales colonisatrices (par ex. huitres) - La pollution continentale - La pêche à pied
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité intrinsèque de production économique liée à cet habitat.
Indicateur de suivi proposé	- Evaluation des couvertures par traitement de clichés SPOT - Analyse de photographies aériennes anciennes

Références

European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Dion, P. 2009	REBENT/NATURA2000 - Fiche de synthèse n°2 : Habitat fucales intertidales. Ed. Avril 2009. Fiche de synthèse établie dans le cadre d'une convention IFREMER.DIREN-Bretagne.

Sabellaria alveolata crust on sand-abraded eulittoral rock

Plaquage de *Sabellaria alveolata* sur roches médiolittorales

A1.2.DC

Demande de création

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1170-4**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LR.MLR. : non mentionné**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.5.6.1.**
Typologie Ifremer	**Plaquages de *Sabellaria alveolata* sur roches médiolittorales (demande de création dans EUNIS)**

Diagnostic synthétique

Généralement en mode battu, développements de plaquages horizontaux de l'hermelle *Sabellaria alveolata* sur un substrat rocheux (banche ou blocs). Le substrat primaire rocheux est considéré comme dominant pour caractériser le milieu environnent. Il y a donc :

- une différence de milieu par rapport à l'habitat A2.71 où le substrat primaire est la roche et le milieu dominant est le sable ;

- une différence de structure biogénique par rapport à l'habitat A2.711 avec des constructions typiques en nid d'abeille et récifs dressés.

C'est un habitat marin déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.

© AAMP / Cajeri 2011

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Cet habitat est retrouvé sur les platiers rocheux de mode battu à abrité mais alimenté par l'hydrodynamisme local en sable en suspension. Il est localisé sur les estrans de l'île de Ré et l'île d'Oléron ainsi qu'en baie de La Rochelle (zone de la STEP et pointe des Minimes). Il peut être associé à des mosaïques d'habitats intertidaux, présent sur des structures enrochées comme les digues ou les murs d'écluses.

Représentativité	**Représentativité spatiale :** C – Significative Les surfaces couvertes sont généralement en taches de faibles étendues. Elles ne sont pas cartographiables sauf exception. L'habitat serait présent sur une dizaine à une centaine centaines d'hectares sur le domaine médiolittoral de la mPG. **Représentativité patrimoniale** : A – Très bonne Les plaquages de *Sabellaria alveolata* constituent un faciès rocheux de mode battu des récifs d'hermelles. La biodiversité associée est toujours supérieure à celle des habitats avoisinants du fait des abris crées. La rareté de cet habitat et la biodiversité qu'il abrite confèrent à cet habitat une très bonne représentativité patrimoniale sur le zone d'étude de la mPG. **Tout comme l'habitat récifs à *Sabellaria alveolata* A2.711, l'habitat A1.2.DC de plaquages à *Sabellaria alveolata* sur roches médiolittorales du fait de sa rareté et biodiversité associée est jugé comme un habitat marin déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.**
Valeur écologique et biologique	Les plaquages d'hermelles sur roches médiolittorales sont un patrimoine paysager et biologique rare. Les espèces ingénieurs telles que les Hermelles structurent leur environnement de manière complexe et favorise la richesse biologique. Les cavités des bioconstructions horizontales peuvent en effet servir d'abris à de nombreuses autres espèces animales et végétales. La biodiversité de cet habitat, bien que non évaluée, est supérieure à celle des habitats avoisinants. Aucune mesure n'existe actuellement pour la protection des plaquages à *Sabellaria alveolata* sur roches médiolittorales
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement excellente** -Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I -Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I -Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement facile I
Habitats associés ou en contact	Cet habitat peut être en contact avec - les habitats médiolittoraux des ceintures algales de fucales et d'algues rouges A1.12, A1.21 et A1.31 ainsi que l'habitat champs d'huîtres sur roche A1.DC ; - les habitats champs de blocs A1.4.DC, l'habitat mares permanentes A1.41, l'habitat des communautés des caves et surplomb A1.44.
Dynamique de l'habitat	La dynamique naturelle de l'habitat est inconnue. Elle est soumise à l'hydrodynamisme et la disponibilité de sable en suspension capté par les hermelles pour construire les plaquages sur roches. Ces plaquages sont impactés par le piétinement des pêcheurs à pied et par les modifications directes de la structure de l'habitat par déroctage des huîtres et retournement des blocs.
Facteurs favorables/défavorables	L'habitat est d'accès facile à pied à chaque marée basse et est perturbé par le piétinement.
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité de production économique. Intérêt patrimonial de découverte de la biodiversité du milieu marin en intertidal.

Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique : - Pas d'indicateur disponible et priorité à donner à l'habitat récifs à *Sabellaria alveolata* A2.711 en milieu meuble sableux. Suivi fonctionnalité : - évolution de la structure et des fonctionnalités par prélèvements ponctuels possible mais priorité à donner à l'habitat récifs à *Sabellaria alveolata* A2.71 en milieu meuble sableux.

Références

Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. 2011	Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.
de Montaudouin X. & Sauriau P.-G. 2000	Contribution to a synopsis of marine species richness in the Pertuis Charentais Sea with new insights in soft-bottom macrofauna of the Marennes-Oléron Bay. Cahiers de Biologie Marine, 41: 181-222.
Gouesbier C. 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer.
Hily C. 1976	Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de Doctorat de 3eme Cycle, Université de Bretagne Occidentale, Thèse de Doctorat de 3ème Cycle: 236 p.
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.
Sauriau P.-G., Gouesbier C., Latry L., Cajeri P., Curti C. & Aubert F. 2012	Habitats marins déterminants ZNIEFF des périmètres Natura 2000 en mer de Charente-Maritime (Poitou-Charentes). La Rochelle, Rapport DREAL Poitou-Charentes: En préparation.

Fucoids on sheltered marine shores

Fucales sur estrans marins abrités

A1.31

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1170-2**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LR.LLR.F**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.5.1, II.5.2, II.5.3, II.5.4**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

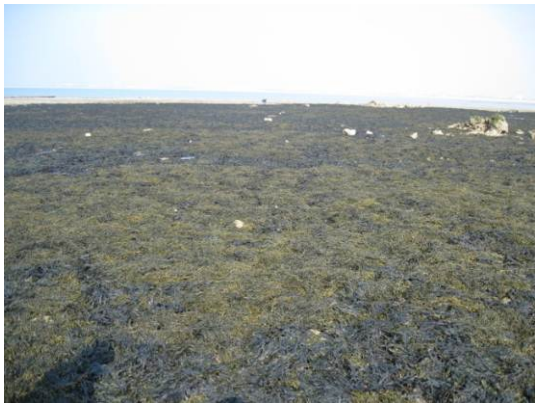
L'habitat A1.31 se retrouve sur les substrats rocheux à faible énergie au niveau médiolittoral.

Les espèces caractéristiques de cet habitat sont les algues brunes de la famille des Fucales : *Fucus spiralis*, *Ascophyllum nodosum, Fucus vesiculosus* et *Fucus serratus*. Sur la zone d'étude, ces algues peuvent être présentes en couvertures denses sur de grandes surfaces rocheuses comme à la pointe du Chay ou en bandes plus ou moins étroites.

L'estran charentais caractéristique a une faible topographie et ne permet pas tout le temps un étagement distinct des ceintures algales tel qu'on peut le rencontrer en Bretagne. Ainsi, on retrouve *Fucus vesiculosus* et *Ascophyllum nodosum* occupant conjointement la partie haute de l'habitat et *Fucus serratus* associé à *Fucus vesiculosus* à un niveau inférieur. Les ceintures à *Pelvetia* sont généralement rares sur la zone d'étude mais on relève tout de même sa présence sur l'ile de Ré notamment, au niveau du Fier d'Ars et de la Fosse de Loix.

Fucus spriralis forme de beaux peuplements sur la partie supérieure de ces ceintures de fucales.

La faune associée à cet habitat est principalement composée de mollusques gastéropodes comme *Littorina littorea* et *Patella vulgata* retrouvés sous les fucales. Huîtres, gibbules, balanes et hermelles en placages sous le couvert végétal sont également présents.



Couverture de fucales, à la pointe du Chay, Angoulins (17)

Bandes de fucales, estran d'Angoulins (17)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat A1.31 est retrouvé sur plusieurs secteurs rocheux intertidaux de la zone d'étude de la mPG. Sa distribution est la plus importante d'un point de vue surfacique sur le plateau rocheux

	intertidal à l'extrémité ouest de l'île de Ré (Pointe des Baleines et Pointe du Lizay), ainsi que de manière plus éparse sur son contour, notamment sur la façade Nord exposée sur le Pertuis Breton (entre la Pointe du Grouin et la Flotte). On retrouve également de larges bandes de A1.31 sur la côte rocheuse Nord-Ouest de l'île d'Oléron, particulièrement entre Saint-Denis d'Oléron et la Brée-les-Bains. Sur la partie continentale, il est principalement localisé au niveau de la Pointe du Chay, sur la plage d'Angoulins et sur le secteur de la Pointe de l'Aiguille près de la commune de Fouras. La surface totale cumulée couverte par cet habitat à l'intérieur du périmètre d'étude de la mPG représente au minimum 320 hectares sur la bande intertidale.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** C – Significative L'habitat à fucales sur les estrans rocheux abrités n'a qu'une représentativité significative sur la zone d'étude. Les surfaces de couverture restent, hormis sur quelques secteurs, relativement modestes (<2% de la bande intertidale) et généralement morcelées. Des facteurs physiques naturels dans les Pertuis interviennent : - la forte turbidité ambiante réduit la capacité de photosynthèse des algues - les effets abrasifs des sédiments en suspension sur la roche sont en partie responsables du faible développement de la communauté des fucales. **2) Représentativité patrimoniale :** B – Bonne L'habitat A1.31 a une bonne représentativité à l'échelle de la zone d'étude en terme d'intérêt patrimonial. Les biomasses peuvent être importantes par endroit. Hormis les Pelvetia, les ceintures caractéristiques de cet habitat y sont bien représentées. A noter cependant que les Pertuis et l'Estuaire de la Gironde n'abritent pas d'espèces autochtones rares ou d'intérêt patrimonial particulier au sein de cet habitat.
Valeur écologique et biologique	L'habitat A1.31 est identifié sur la plupart des littoraux français rocheux à marée. Les espèces caractéristiques de cet habitat sont donc communément présentes sur l'ensemble du territoire. La biomasse de cet habitat peut être très importante (jusqu'à 30 Kg/m² pour *Ascophyllum*). La biodiversité algale y est relativement faible car l'importante biomasse des macroalgues brunes limite son développement sur le substrat rocheux sous-jacent. En revanche, cette couverture constitue un abri privilégié pour certaines espèces supportant difficilement la dessiccation d'une part ou cherchant un refuge contre les prédateurs. Les algues en tant que producteurs primaires constituent une part de l'alimentation de la faune herbivore. A l'état de détritus, elles se rassemblent sur les limites des plus hautes mers sous forme de l'habitat laisse de mer (A2.21).
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation excellente** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I - Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement difficile ou impossible

	S'il a été constaté un recul du recouvrement par les macroalgues en Bretagne depuis une vingtaine d'années (Rossi *et al., 2009*), , le manque de données de référence dans les Pertuis charentais ne permet pas d'estimer précisément un état de conservation de cet habitat. Cela dit, à dire d'expert, l'habitat ne semble pas subir de pression particulière sur le secteur d'étude et regroupe de manière générale l'ensemble des espèces associées à cet habitat.
Habitats associés ou en contact	*Habitats associés d'un point de vue fonctionnel :* L'habitat A1.31 est associé à l'habitat A1.21 dans le sens où les fucales arrachées par la houle participeront à l'accumulation des débris végétaux en laisses de mer sur le haut des plages. *Habitats en contacts :* Cet habitat peut théoriquement être retrouvé sur tout l'étage médiolittoral, entre la zone à lichen du supra-littoral et celle à laminaires à la limite de l'infralittoral. Il est fréquemment rencontré en mosaïque avec les habitats des mares permanentes (A1.41) et des algues vertes ou rouges éphémères sur substrat non mobile (A1.45). L'habitat A1.31 est également retrouvé en contact ou associé avec des zones sableuses A2.23. Autre distribution, l'habitat est retrouvé en alternance avec la vase marine (A2.33) sur l'estran plat de Chatelaillon notamment.
Dynamique de l'habitat	La dynamique de l'habitat est dans un premier temps marquée par des fluctuations saisonnières. On notera par exemple le développement estival d'*Ulva sp*., notamment en réponse aux apports d'éléments nutritifs par les eaux douces et à la luminosité optimale. Les fucophycées caractéristiques de cet habitat sont des organismes robustes résistant bien aux agressions. Cependant, cet habitat peut également subir une dynamique liée à la compétition pour l'espace par les autres espèces. Les contraintes environnementales (turbidité de la masse d'eau, effet abrasifs des sédiments en suspension) peuvent jouer en défaveur de l'extension du couvert algal.
Facteurs favorables/défavorables	Les pressions potentielles pouvant entraîner la régression de la couverture en fucale sont : - la pollution d'origine continentale (déversement des bassins versants), - l'eutrophisation, - les changements climatiques, - la turbidité, - l'envasement de la roche, - la concurrence interspécifique - la prolifération de *Crassostrea gigas* (*Lejart, 2009*) ou *Patella* sp.
Potentialités intrinsèques de production économique	Comme c'est actuellement le cas en Bretagne, les fucales peuvent être à l'origine d'une exploitation industrielle goémonière. Les usages traditionnels font des fucales des « engrais naturels » ou de l'aliment pour bétail. La surface couverte par ces algues dans le secteur d'étude de la mPG ne permet cependant pas une telle valorisation. Pêche récréative d'espèces animales telles que *Littorina littorea*, *Patella* sp.

Indicateur de suivi proposé	- Analyse de scènes satellites (cliché SPOT) - Suivi de la couverture végétale par imagerie hyperspectrale - Inventaire des espèces algales composant les ceintures

Références

European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Dion, P. 2009	REBENT/NATURA2000 - Fiche de synthèse n°2 : Habitat fucales intertidales. Ed. Avril 2009. Fiche de synthèse établie dans le cadre d'une convention IFREMER.DIREN-Bretagne.
Rossi N., Daniel C., Perrot T., 2009	Suivi de la couverture en macroalgues intertidales de substrats durs dans le cadre du projet REBENT/DCE au titre de l'année 2009
Lejart M., 2009	Etude du processus invasif de Crassostrea gigas en Bretagne : Etat des lieux, dynamique et conséquences écologiques. Thèse de Doctorat de l'Université de Bretagne Occidentale, UMR 6539 CNRS/IRD/UBO : 255 p.

Fucoids in variable salinity

Les fucales en milieu à salinité variable

A1.32

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1170-2 (en partie)**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LR.LLR.FVS**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.5.3**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

Cet habitat est constituée par une ceinture algale dense composée de fucales principalement, et se développant sur les estrans rocheux où la salinité est variable. Le niveau moyen de l'estran est dominé par de vastes étendues d'*Ascophyllum nodosum* ou de *Fucus vesiculosus* ou des deux. *Fucus serratus* est présent au niveau inférieur de l'estran. *Fucus ceranoides* peut également être trouvé sur les berges d'estuaires très abrités à salinité faible ou variable.

Les communautés associées à ces macroalgues en milieu à salinité variable sont appauvries en comparaison à celles en milieu marin. Les algues rouges et les éponges sont généralement absentes. On peut cependant y trouver la littorine *Littorina littorea*, le crabe *Carcinus maenas* ou encore les balanes *Semibalanus balanoides*.

Cet habitat est retrouvé sur plusieurs secteurs de la zone d'étude sous influence estuarienne, principalement sur l'ile Madame, à l'embouchure de la Charente ainsi que dans la partie avale de l'estuaire de la Gironde.

Ceintures algales à l'embouchure de la Charente, Presqu'ile de Fouras (17)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat A1.32 est rencontré principalement sur les estrans rocheux situés à l'embouchure de la Charente ainsi que sur l'Ile Madame située juste devant ce même fleuve et sous influence des eaux douces du fleuve. On retrouve également cet habitat dans l'estuaire de la Gironde, à l'intérieur du SIC des marais et falaises des coteaux de Gironde.

	La surface totale cumulée couverte par cet habitat est estimée à 55 ha.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** C – Significative L'habitat A1.32 a une faible représentativité spatiale sur la zone d'étude. Il n'est retrouvé qu'en de rares endroits d'estrans rocheux sous influence estuarienne. **2) Représentativité patrimoniale :** C – Significative L'habitat des fucales en milieu à salinité variable ne constitue pas pour la zone d'étude un intérêt patrimonial écologique fort. Les espèces algales associées sont relativement communes et peuvent être retrouvées en association avec d'autres habitats plus marins à l'exception de *F. ceranoides.*
Valeur écologique et biologique	*Ascophyllum nodosum* a été proposée dans la liste des espèces marines déterminantes de Charente-Maritime car c'est une espèce jouant un rôle d'indicateur d'importance, *Fucus ceranoides* pour la raison qu'elle est une espèce autochtone rare. *Fucus vesiculosus* et *Fucus serratus* sont également proposés dans cette liste des espèces déterminantes ainsi que des espèces complémentaires puisqu'elles constituent des espèces jouant un rôle d'indicateur d'importance et qu'elles sont à surveiller car en possible régression.
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation excellente** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I - Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement difficile ou impossible D'après les relevés effectués sur le terrain dans le cadre du projet CARTHAM 2010-2012, l'état de conservation de cet habitat a été jugée bon à dire d'expert. Les ceintures de fucales sont denses et se répartissent sur les sites concernés sur des surfaces relativement grandes.
Habitats associés ou en contact	Cet habitat peut être associé en mosaïque à l'habitat des mares permanentes. Il a été identifié en contact avec les habitats : - A2.31 Vases estuariennes dominées par les polychètes et les bivalves - A1.11 : Communautés à moules et/ou cirripèdes - A2.82 : Algues vertes éphémères sur substrat mobile - A5.32 : Vases estuariennes sublittorales en milieu à salinité variable (estuaires)
Dynamique de l'habitat	Pas d'information sur l'évolution globale de cet habitat sur la zone d'étude. Les fucales sont tout de même reconnues comme étant en régression à l'échelle nationale depuis les 20 dernières années.
Facteurs favorables/défavorables	Les facteurs défavorables à la conservation de cet habitat sont : - Changements climatiques - Flux polluants, de la Charente et de la Gironde notamment. - Macrodéchets

	- Piétinements
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de surface suffisamment importante pour considérer une exploitation goémonière.
Indicateur de suivi proposé	- Suivi de la couverture par les ceintures de macroalgues (relevés terrain, photo-interprétation) - Densité par quadrat

Références

Gouesbier C. et Sauriau, P.G., 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer.
European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.), 2004.	« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.

Roches et blocs du médiolittoral supérieur à très faible couverture macrobiotique

A1.4.DC

Demande de création

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1170-9**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LR.FLR. : non mentionné**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.4.1. : non mentionné**
Typologie Ifremer	**Roches et blocs du médiolittoral supérieur à très faible couverture macrobiotique**

Diagnostic synthétique

Les roches et blocs calcaires du médiolittoral supérieur sont une spécificité de Charente-Maritime qui recueille dans son sous-sol des calcaires de l'aire secondaire (Jurassique et Crétacé) et du Tertiaire. Certains de ces terrains sont mondialement connus car servant d'étage de référence sur l'échelle de temps géologique, comme par exemple la pointe du Chay caractérisée par Alcide d'Orbigny.

Ces champs de blocs se développent en pied des falaises vives des côtes continentales depuis la pointe Saint-Clément jusqu'au Chapus-Bourcefranc puis des côtes rocheuses des îles de Ré, Oléron, Aix et Madame. Les côtes rocheuses avec falaises vives se poursuivent dans l'estuaire de la Gironde entre Royan et Talmont-sur-Gironde.

Par exemple sur les falaises marno-calcaire du Portlandien du Nord-Ouest de l'île d'Oléron organisées en lits successifs de calcaire dur séparés par des lits de marnes plus tendres, l'attaque de la mer provoque des effondrements qui génèrent des champs de blocs de toute taille qui s'accumulent dans le médiolittoral supérieur et qui vont subir l'action des agents hydrodynamiques et aériens.

Sur ces blocs, la dynamique de l'eau est cependant très contrastée. Elle est maximale quand ces milieux sont submergés à chaque marée haute et soumis au ressac des vagues et impacts des houles. Elle est minimale à marée basse par perte hydrique accélérée du fait de manque de sédiment qui permet ailleurs une rétention des eaux. Ces roches et blocs du médiolittoral subissent

aussi la dynamique aérienne propre aux pieds de falaises (assèchement, insolation, gel). Cet habitat est donc peu colonisé par la faune et la flore qui restent éparses.

Cet habitat peut aussi être utilisé comme point d'appui pour des constructions anthropiques telles que des enrochements de protection urbaine, des routes endiguées, des protections enrochées de cabanes ostréicoles, des avancées de chemin ostréicoles…

Cet habitat peut se prolonger dans le médiolittoral moyen et inférieur et constituer un second habitat de roches et blocs à faible couverture macrobiotique. Ce type d'habitat est typique des côtes charentaises et peut servir de point d'appui à des constructions constituant un patrimoine historique (Fort Enet, Fort Louvois au Chapus, etc.)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Cet habitat est observé principalement en pied des falaises vives du littoral rocheux ou en bordure des enrochements à la côte qui s'en servent de point d'appui. Il est observable pour les terrains : - du Jurassique de l'Oxfordien (pointe d'Esnandes), du Kimméridgien (falaise d'Esnandes à Yves y compris d'île de Ré) et du Tithonien (île d'Oléron) ; - du Crétacé entre le Cénomanien (presqu'île de Fouras, île d'Aix, île Madame, une partie de Port des barques, presqu'île du Chapus, citadelle du Château d'Oléron) et le Turonien (Port des Barques) puis entre le Campanien (Meschers-sur-Gironde) et Maastrichtien (Meschers-sur-Gironde à St-Palais-sur-Mer); - Tertiaire Eocène du Lutétien à St-Palais-sur-Mer (aussi constitutif de l'îlot de Cordouan). Il est aussi parfois recouvert de sables alimentant les pieds de dunes embryonnaires dans les secteurs îliens soumis à une dynamique sableuse prépondérante plus rarement de vasières intertidales.
Représentativité	**Représentativité spatiale :** C – Significative La représentativité de cet habitat est significative mais localement comme en pied de falaise il peut être dominant. Globalement, sa surface représente moins de 0,1 % de la surface du domaine médiolittoral mais c'est un habitat qui reste difficile à cartographier. La méthodologie utilisée par imagerie satellitaire est en effet pénalisée par des effets d'ombrages qui masquent les pieds de falaise. Seule une validation terrain exhaustive permettrait d'estimer la superficie de cet habitat. **Représentativité patrimoniale** : C – Significative
Valeur écologique et biologique	La richesse spécifique de cet habitat est naturellement faible à très faible.
Etat de conservation	**B : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation bonne** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure bien conservée II - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais

	probablement perspectives bonnes II -Possibilités de restauration : Indéterminée Les roches et blocs médiolittoraux à faible couverture macrobiotique sont en bon de conservation dans la mesure où ils ne sont pas inclus dans un aménagement anthropique de bordure de mer et restent alimentés naturellement en blocs par les falaises vives de proximité.
Habitats associés ou en contact	Contact supérieur, B3.23 « Temperate Atlantic sea-cliffs and rocky shores" ; Contact inférieur, A1.DC « Littoral rock and other hard substrata: oyster communities », A1.11 « Mussel and/or barnacle communities (*Mytilus galloprovincialis*) »., A1.12 "Robust fucoid and/or red seaweed communities".
Dynamique de l'habitat	C'est un habitat, sauf exceptions d'aménagements anthropiques ou d'apport naturel de sable, qui possède sa propre dynamique alimentée conjointement par l'effritement des falaises calcaires sur le long terme (dynamique aérienne et pluviale saisonnière) et la dynamique des eaux marins (dynamique journalière).
Facteurs favorables/défavorables	Le maintien de falaises vives dans leur état naturel est un facteur favorable à la conservation de cet habitat. Tout aménagement de bordure de mer (route, endiguement, enrochement de pied de falaise pour protection de zone urbaine) modifie défavorablement la dynamique propre de cet habitat si ce n'est conduit à la destruction de l'habitat.
Potentialités intrinsèques de production économique	Aucune valeur économique mais forte valeur patrimoniale géologique pour certains secteurs archéologiques reconnus mondialement (pointe du Chay, Port-des-Barques, St-Palais, Meschers-sur-Gironde).
Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique : - prospection décennale par analyse d'images aériennes complétées par des vérités terrain de validation.

Références

Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. 2011	Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.
Bourgueil B. 2005	Evolution de la transgression flandrienne et du littoral charentais depuis 8500 BP. Géologie de la France: 75-84.
BRGM	http://www.brgm.fr/
Charles N. 2012	Curiosités géologiques de l'Aunis et de la Saintonge. Orléans, BRGM éditions & Editions Apogée: 111 p.
Dauvin J.-C. (Coordinateur) et al. 1994	Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels. 1994, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, Paris: 70 p.
Facon R. 1971	Le littoral saintongeais de la Gironde, de Meschers à la Grande Côte. Norois, 71: 393-414.
Gabet C. 1965	La pointe du Chay. Norois, 47: 353-357.
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.
Lauriat-Rage A. 2002	La collection d'Invertébrés fossiles d'Alcide d'Orbigny et la salle d'Orbigny. Comptes Rendus Palevol. Academie des Sciences, Paris, 1: 615-627.

Communities of littoral rockpools

Communautés des mares littorales sur substrat rocheux

A1.41

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1170-8**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LR.FLR.Rkp**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.5.7**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

La roche intertidale peut présenter des dépressions topographiques formant des zones de retenues d'eau de mer, stagnantes ou courantes. Ces mares permanentes, localisées à tous les niveaux de l'estran, sont de profondeur et de taille variables mais ne dépassent généralement pas le mètre en profondeur sur la zone d'étude de la mPG. Cette variabilité constitue autant de subdivisions à prendre en compte dans une typologie plus fine.
Sur la partie continentale du périmètre, la biodiversité des mares est plus faible que sur les estrans rocheux iliens, en raison d'une turbidité accrue.

Les algues vertes éphémères (*Ulva* sp.), se développent préférentiellement dans les mares du médiolittoral supérieur même si elles peuvent être aussi associées à d'autres espèces algales (brunes ou rouges). Les mares permanentes du médiolittoral moyen et supérieur sont caractérisées par la présence de Corallinacées des genres *Corallina* et *Jania,* ou encroûtantes (*Phymatolithon lenormandii, Lithophyllum incrustans)*.

Les mares les plus profondes sont caractérisées par *Sargassum muticum* (A1.4121). A noter également la présence de ces algues couramment rencontrées dans les mares de la zone d'étude de la mPG : *Chondrus crispus, Ceramium* sp., *Halopithys incurva, Calliblepharis jubata, Gracilaria multipartita*. Les espèces animales caractéristiques sont *Littorina littorea, Osilinus lineatus, Gibbula umbilicalis* et *G. pennanti*, *Patella vulgata, Actinia equina*, *Actinia fragacea, Palaemon* sp. (poissons blenniidés, gobbidés – crabes).

Mare permanente à *Sargassum muticum*, Chatelaillon plage (17)

Mare permanente de l'Ile Madame (17) à *Corallina elongata* et *Jania sp.*

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	En raison de l'échelle de numérisation pour la cartographie des habitats du périmètre d'étude de la mPG, les mares permanentes apparaissent rarement de façon unitaire sous la forme d'un polygone spécifique. Elles sont par conséquent quasi systématiquement cartographiées en mosaïque, en association avec d'autres habitats. Les mares sont très bien réparties sur l'ensemble de la bande intertidale rocheuse. Les plus larges sont principalement répertoriées sur les platiers rocheux exposés Sud-Ouest des iles de Ré et d'Oléron. Certaines anciennes écluses à poissons comblées entièrement peuvent constituer de très grandes mares permanentes d'origine anthropique. La surface totale cumulée de couverture des estrans par les mares permanentes est difficilement mesurable, à nouveau pour ces mêmes raisons d'association avec d'autres habitats. Elles seraient présentes sur plus de 6000 hectares en couverture morcelée.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** C - Significatif Cet habitat a une représentativité significative sur l'étage médiolittoral (<2%) rocheux de la zone d'étude. On peut le retrouver à tous les niveaux de la bande intertidale. **2) Représentativité patrimoniale :** B – Bonne représentativité L'intérêt écologique des mares permanentes est important au regard de la diversité des espèces qu'elles peuvent héberger, notamment des espèces infralittorales.
Valeur écologique et biologique	Les cuvettes constituent des enclaves écologiques qui permettent la remontée des espèces infralittorales vers de plus hauts niveaux de l'estran (ex. *Corallina*). Ce phénomène est largement observé sur la zone d'étude. Les surplombs rocheux des mares peuvent également constituer une extension pour des communautés infralittorales voire circalittorales grâce à cette protection contre la lumière. Les thalles des algues qui colonisent ces mares permanentes sont souvent le support d'une riche communauté d'épiphytes et d'épibiontes. Cet habitat peut être occupé par le cnidaire *Actinia fragacea* et l'algue *Padina pavonica* qui ont été proposées comme espèces marines déterminantes en Charente-Maritime (espèces autochtones rares). L'algue *Sargassum muticum* est quant à elle inscrite dans la liste complémentaire de Charente-Maritime comme espèce à surveiller pour sa possible extension. L'espèce a été introduite accidentellement dans les années 1970 avec des naissains d'huitres importés du Japon. Après une phase de prolifération où son caractère invasif était affirmé, l'algue tend aujourd'hui à se stabiliser. *Sargassum* remplit même par endroit le rôle écologique que jouaient les *Cystoseira* qu'elles ont remplacées en terme de support de fixation pour d'autres espèces. Les mares permanentes jouent un rôle important pour de nombreuses espèces halieutiques (poissons, crustacés, ..) en termes de nourricerie et de nurserie.

Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation excellente** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I - Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement difficile ou impossible L'état de conservation des mares permanentes au sein de la zone d'étude de la mPG, que ce soit pour leur structure ou leurs fonctions, est en bon état de manière générale. La diversité spécifique est variable au sein de cet habitat en raison de la spécificité de la zone d'étude : banches calcaires plates offrant des mares permanentes de faible profondeur, turbidité importante en fond de Pertuis liée aux apports fluviaux…). Bien que *Sargassum muticum* soit une espèce introduite dans les années 70 et ayant démontré un caractère invasif, sa prolifération se stabilise à présent. De nombreuses espèces épibiontes et épiphytes y trouvent par ailleurs un support de fixation propices à l'augmentation de la diversité spécifique dans les mares. L'état de conservation est donc jugé bon en dépit de la présence de cette espèce.
Habitats associés ou en contact	L'habitat A1.44 des communautés des caves et surplombs rocheux peut, selon la morphologie de la mare, être associé à cet habitat A1.41. Certaines communautés tolérantes (éponges, ascidies, bryozoaires…) du circalittoral des grottes et surplombs rocheux (A4.71) peuvent remonter à ce niveau du médiolittoral où elles vont rencontrer les conditions suffisantes à leur maintien au niveau des cuvettes. Une grande diversité d'habitats est associée à ces mares permanentes sur la zone d'étude. Comme cité précédemment, ces cuvettes, de par leur taille, sont généralement associées dans une mosaïque ou en contact avec les habitats rocheux principalement tels que l'habitat A1.11 des communautés à moules et/ou cirripèdes, l'habitat A1.12 des communautés de fucales robustes et rhodophycées, A1.31 des estrans abrités à fucales et A1.1.DC des huitres et cirripèdes sur roches (demande de création).
Dynamique de l'habitat	Les cuvettes montrent une dynamique saisonnière importante des algues vertes et rouges photophiles. Les conditions en période estivale favorisent leur développement et la biomasse peut ainsi être rapidement multipliée. Après une phase d'extension (entre les années 70 à 90), l'espèce *Sargassum muticum* a atteint un niveau d'équilibre en terme d'expansion spatiale. Elle est quasi exclusive de l'habitat mares.
Facteurs favorables/défavorables	Parmi les facteurs défavorables au maintien du bon état général de conservation des mares permanentes, on peut citer : – Les rejets d'eaux enrichies en nutriments pouvant entraîner le développement excessif d'algues vertes dans ces mares et réduire la diversité. – L'éventuelle nouvelle extension de *Sargassum muticum* ou l'introduction d'une autres espèce présentant un caractère invasif. – L'envasement accru des mares lié à des modifications du

	milieu généralement d'origine anthropique. – Modification naturelle ou artificielle des cordons dunaires entrainant une incidence sur la résurgence alimentant les mares en eaux courantes.
Potentialités intrinsèques de production économique	Cet habitat héberge les espèces ayant une partie de leur cycle de vie lié aux fonctions de nourricerie et de nurserie des mares et qui seront consommées par des prédateurs d'intérêt commercial ou directement par l'Homme.
Indicateur de suivi proposé	– Relevés terrain de la composition faunistique et floristique des mares en fonction de la profondeur – Etude des cycles saisonniers de populations des mares

Références

European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.), 2004.	« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.
Dizerbo, A.H. et Herpe, E., 2007	Liste et répartition des algues marines des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique, îles Anglo-Normandes incluses. Éd. Anaximandre. 315p.

Ephemeral green or red seaweeds on non-mobile substrata

Algues vertes éphémères ou algues rouges sur substrat non mobile

A1.45

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**Pas de correspondance**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LR.FLR.Eph**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.3., II.4, II.5.**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

L'habitat A1.45 peut de manière générale être retrouvé à tous les niveaux du médiolittoral sur des substrats non-mobiles. Sur la zone d'étude de la mPG, sa répartition est cependant davantage observée entre les niveaux moyens et supérieurs de l'estran.

Ulva sp. filamenteux[3] est dominant mais peut également être accompagné d'*Ulva lactuca* ainsi que d'algues rouges telle que *Porphyra linearis*. Ce sont des algues annuelles éphémères qui prolifèrent au printemps puis atteignent un pic durant la période estivale. La faune associée à cet habitat est peu abondante, on y retrouve parfois quelques littorines, patelles et cirripèdes.

Ulva sp. filamenteux se fixe sur les substrats rocheux et le tapis qu'elles forment entraine la rétention et l'accumulation de matériaux sableux. Cette modification du substrat est néfaste sur les populations associées aux substrats rocheux (Balanes, Patelles, …)

Recouvrement de la roche par des algues vertes annuelles éphémères à la Pointe de Chay, Angoulins (17)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Les observations terrain qui ont alimenté la cartographie des habitats intertidaux ont été réalisées à différentes périodes de l'année. L'habitat, aisément caractérisable au moment de la prolifération de ces algues éphémères au printemps et en été, passe alors inaperçu

[3] *Les Entéromorphes sont aujourd'hui inclues dans le genre Ulva.*

	le reste de l'année. Il est donc difficile d'évaluer la distribution détaillée de cet habitat à l'échelle du périmètre d'étude de la mPG. Il a cependant été signalé sur quelques secteurs (côte sud vendéenne par exemple aux abords de la Tranche-sur-Mer, sur l'ile de Ré notamment devant Saint-Martin-de-Ré et en divers autres endroits de la côte entre la Rochelle et l'embouchure de la Charente ou encore de l'ile d'Oléron).
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** C - Représentativité significative L'habitat A1.45 a une représentativité significative (<2%) sur la bande intertidale de la zone d'étude. Les occurrences sont encore faibles et généralement d'ampleur modérée. **2) Représentativité patrimoniale :** C – Représentativité significative L'habitat a cependant une représentativité significative dans les Pertuis charentais au regard des aires de nourrissages qu'elles peuvent constituer en deuxième lieu pour les Bernaches cravant *Branta bernicla* lorsque les herbiers à *Zostera noltii* ont été exploités.
Valeur écologique et biologique	Cet habitat revêt une forte valeur de nourrissage pour les Bernaches cravant hivernantes. Celles-ci, après avoir exploité les herbiers de Zostères, passent sur les estrans rocheux pour y brouter les Entéromorphes des hauts niveaux et les Ulves dérivantes ou fixées dans les flaques lorsque la mer descend. Les Pertuis charentais hébergent une très forte proportion des populations mondiales de ces Bernaches (20 000 individus sont enregistrés rien que dans le système Moëze-Oléron). Lorsque les Entéromorphes disparaissent, les Bernaches peuvent alors elles passer dans les champs de céréales ou sur des espèces végétales des prés salés (ex. *Puccinellia maritima*).
Etat de conservation	Cet habitat, quand il présente de fortes biomasses d'algues éphémères, résulte d'un déséquilibre du milieu (apport d'eau douce, enrichissement en éléments nutritifs, réchauffement de la masse d'eau). Le maintien du bon état de conservation de cet habitat est discutable au regard du rôle qu'il peut jouer pour les Bernaches, espèce d'intérêt communautaire inscrite à l'annexe II de la Directive Oiseaux. La conservation de l'habitat à zostères, ressource première pour cet oiseau, reste évidemment privilégiée par rapport à celle de A1.45.
Habitats associés ou en contact	L'habitat A1.45 peut être retrouvé en association avec les habitats sédimentaires A2.23 ou A2.24 des sables fins et sables envasés. De fait, les algues éphémères peuvent trouver un espace de fixation sur les substrats où d'autres algues sensibles à l'abrasion par les particules sédimentaires ne peuvent s'installer. Il se retrouve dans les Pertuis principalement à l'étage supérieur et moyen du médiolittoral rocheux et peut donc être en contact avec de nombreux habitats ; les mares permanentes de l'habitat A1.41, les communautés à fucales robustes et rhodophycées du A1.12. Egalement les fucales en mode abrité A1.31 ainsi que les communautés de moules et/ou cirripèdes A1.11.

Dynamique de la végétation	Les *Ulva* ont un cycle reproducteur digénétique isomorphe diplohaplophasique. Ce sont des algues annuelles éphémères connaissant au cours de l'année une succession de générations à vie courte, plus abondantes en été. Les phénomènes observés dans les Pertuis Charentais sont d'ampleur « normale », sans signe évident d'augmentation ou de décroissance.
Facteurs favorables/défavorables	Les facteurs favorables à l'extension de cet habitat sont : - L'enrichissement du milieu en sels nutritifs, principalement l'azote via les nitrates - Le confinement des masses d'eau - L'ensoleillement et le réchauffement de la masse d'eau - La transparence de l'eau - Un estran plat et étendu - La qualité abrasive des sables en suspension participant à empêcher la colonisation du substrat rocheux par d'autres algues moins tolérantes
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité de production économique bien qu'*Ulva* soit commercialisée mais à partir de filières aquacoles et non depuis l'estran directement.
Indicateur de suivi proposé	- Pourcentage de recouvrement par *Ulva* sur quadrats. - Extension de l'habitat par interprétation de photos aériennes ou vérité terrain. - Etude de la part énergétique que représentent ces entéromorphes pour les Bernaches dans les Pertuis

Références

European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Cabioc'h J., Floc'h J.Y., Le Toquin A. 2006	Guide des algues des mers d'Europe. Les Guides du Naturaliste Delachaux et Niestlé.
Ponsero A., Le Mao P., Yésou P., Allain J. & Vidal J., 2009	Qualité des écosystèmes et conservation du patrimoine naturel : le cas de l'eutrophisation littorale et l'hivernage de la Bernache cravant *Branta b. bernicla* en baie de Saint-Brieuc (France)

Sables médiolittoraux à débris coquilliers

Shelly sand and gravel sediment shores

A2.DC

(EUNIS 2008)

Demande de création

Correspondance biocénotique

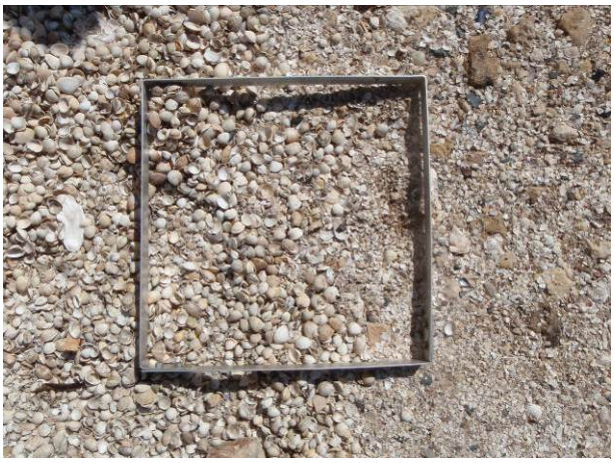
Typologie CH (2004)	**1130-1 : non mentionné**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LS. : non mentionné**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.4.**
Typologie autre	**Sédiments grossiers propres intertidaux : non mentionné**

Diagnostic synthétique

Les sables médiolittoraux à débris coquillers constituent un nouvel habitat à intégrer dans le niveau EUNIS A2 « Littoral sediment ». Ce nouvel habitat est proche des habitats A2.11 « Shingle (pebble) and gravel shores » et A2.12 « Estuarine coarse sediment shores » mais possède une composante coquillière dominante sans pour autant être systématiquement situé sur un estran estuarien.

Le milieu est composé principalement de débris coquilliers dans lesquels peuvent être trouvés du sable grossier, des galets ou des cailloutis. C'est un milieu sans vase ce qui le différencie aussi des habitats décrits sous A2.4 « Littoral mixed sediments »

Cet habitat est observé dans le médiolittoral supérieur parfois à proximité des laisses de mer et dans le médiolittoral moyen par exemple à la suite des zones de résurgence lorsque le sédiment accumule en quantité des débris coquilliers. La dynamique de cet habitat est sous la dépendance des apports de débris coquilliers. Dans les pertuis Charentais, les espèces pourvoyeuses principales de débris coquilliers sont *Crassostrea gigas*, *Crepidula fornicata*, *Cerastodema edule* et *Scrobicularia plana*. La localisation géographique de cet habitat est donc sous la dépendance de populations de mollusque actives ou ayant été actives à leur proximité.



© AAMP / Cajeri 2011

© AAMP / Cajeri 2011

Etat de l'habitat sur le site	
Distribution détaillée sur le site	En zone intertidale médiolittorale, cet habitat est retrouvé sur l'île d'Aix ainsi que sur l'île d'Oléron (Saint-Trojan, pointe de Gatseau) et le long du littoral du continent par exemples dans l'Anse de l'Aiguillon, en baie d'Aytré, baie d'Yves, entre Fouras et la Charente, à Bourcefranc.
Représentativité	**Représentativité spatiale :** C – Significative La représentativité de cet habitat est significative. Il peut occuper une portion significative des estrans en certains sites. Globalement, sa surface représente moins de 0,01 % de la surface du domaine médiolittoral. C'est un habitat qui reste difficile à cartographier sans une validation terrain exhaustive. **Représentativité patrimoniale** : Pas d'information disponible
Valeur écologique et biologique	Pas d'information disponible
Etat de conservation	**Etat de conservation indéterminé** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée par manque d'information - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée par manque d'information - Possibilités de restauration : Indéterminée par manque d'information
Habitats associés ou en contact	Cet habitat est en contact avec les vasières intertidales (A2.33, A2.24) mais également avec des platiers rocheux (A1.11, A1.DC).
Dynamique de l'habitat	La dynamique de cet habitat est sous la dépendance des apports de débris coquilliers. Dans les pertuis Charentais, les espèces intertidales pourvoyeuses principales de débris coquilliers sont *Crassostrea gigas*, *Crepidula fornicata*, *Cerastodema edule* et *Scrobicularia plana*. La localisation géographique de cet habitat est donc sous la dépendance de populations actives ou ayant été actives à leur proximité. Il ne peut être exclue une part d'intervention humaine dans la dynamique de ces sables coquilliers, certains chemins ostréicoles sur l'estran étant entretenus par apports régulier de débris coquilliers.
Facteurs favorables/défavorables	Pas d'information disponible.
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité de production économique reconnue
Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique : - prospection décennale par analyse d'images aériennes

	complétées par des vérités terrain de validation.

Références

Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. 2011	Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.
Dauvin J.-C. (Coordinateur) et al. 1994	Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels. 1994, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, Paris: 70 p.
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.
Poirier C., Sauriau P.-G., Chaumillon E. & Allard J. 2009	Can molluscan assemblages give insights into Holocene environmental changes other than sea level rise? A case study from a macrotidal bay (Marennes–Oléron, France). Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 280: 105-118.
Poirier C., Sauriau P.-G., Chaumillon E. & Bertin X. 2010	Influence of hydro-sedimentary factors on mollusc death assemblages in a temperate mixed tide-and-wave dominated coastal environment: Implications for the fossil record. Continental Shelf Research, 30: 1876-1890.
Sauriau P.-G. 1987	Les mollusques non-cultivés du bassin de Marennes-Oléron : quantification et répartition géographique des stocks. Haliotis, 16: 527-541.

Shingle (pebble) and gravel shores

Estrans de galets et sable graveleux

A2.11

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1140-2 et 1140-5**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LS.LCS.Sh**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.4.1.**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

Les estrans de galets et de graviers de l'habitat A2.11 sont en règle générale constitués par le dépôt de ces sédiments grossiers par les vagues déferlant sur le rivage ainsi que par la dérive littorale. La répartition granulométrique des sédiments est variable selon le relief de l'estran, la somme des déferlements et des courants, ainsi que le profil de la côte. La taille des sédiments indique l'hydrodynamisme du secteur, avec des compositions pouvant également varier en fonction de la saison (galets propres l'hiver pouvant s'ensabler en été par exemple).

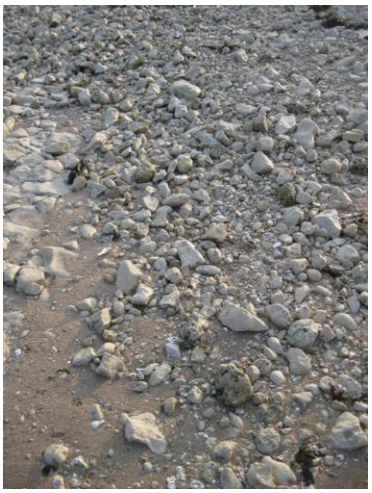
Deux morphologies principalement de cet habitat peuvent être rencontrées sur la zone d'étude de la mPG :

- les habitats graviers et galets au contact de la pente et de la partie plate sur les plages sédimentaires résultant des brassages importants dus au ressac des vagues

- les habitats graviers et galets constituant les estrans eux-mêmes, qui résultent plus des courants de dérive.

Les sédiments très grossiers et très mobiles n'accueillent que très peu d'organismes marins en leur sein. Quelques amphipodes ou oligochètes opportunistes pourront s'y retrouver.

Des algues vertes éphémères peuvent se développer l'été sur les plus gros galets.



Haut de plages à galets et cailloutis à la Pointe du Chay, Angoulins (17)

Zone de sédiments grossiers dans le secteur de Châtelaillon (17)

Etat de l'habitat sur le site	
Distribution détaillée sur le site	Cet habitat montre une distribution assez large sur l'ensemble de la zone d'étude. Il est particulièrement développé sur les hauts d'estran de la façade exposée de l'ile de Ré. La plus grande surface couverte par cet habitat en mosaïque avec des sables vaseux A2.24 a été identifiée dans l'Anse du Martray et devant la Pointe de la Couarde. Il est également observé en cordons littoraux sur le reste de la façade exposée de l'ile de Ré, mais aussi en partie sur l'Ile d'Oléron, sur l'Ile d'Aix, en Baie d'Yves, sur les côtes à l'embouchure de la Seudre et de la Charente. La surface de couverture cumulée par cet habitat sur le périmètre d'étude de la mPG représente un minimum de 400 ha.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** C – Significative L'habitat a une représentativité spatiale significative sur la bande intertidale des Pertuis Charentais (<2% de couverture). **2) Représentativité patrimoniale :** D – Non- significative Faible représentativité patrimoniale de l'habitat pour les Pertuis et l'estuaire de la Gironde
Valeur écologique et biologique	La diversité spécifique liée à cet habitat est généralement faible du fait de l'instabilité des sédiments.
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation excellente** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I - Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement possible avec un effort moyen L'état de conservation de cet habitat n'est pas connu spécifiquement sur la zone d'étude. Il ne montre cependant pas de signe de dégradation de manière apparente par rapport à la qualité biologique de cet habitat attendue de manière générale. L'habitat étant caractéristique des hauts d'estrans exposés, il sera sujet en certains endroits à des échouages de macro-déchets parmi la laisse de mer.
Habitats associés ou en contact	Les principaux habitats associés en mosaïque sur cette zone d'étude sont : - A2.23 : sables fins dominés par polychètes et amphipodes - A2.24 : sable vaseux à polychètes et bivalves - A1.4.DC : blocs à faible couverture macrobiotique (en demande de création) On peut noter parmi les habitats ayant été retrouvés directement en contact avec cet habitat A2.11 lors des prospections: - A1.11 : communautés à moules et/ou cirripèdes - A1.12 : fucales robustes et rhodophycées - A2.23 : sables fins dominés par polychètes et amphipodes

	- A1.41 : mares permanentes - A5.33 : vases marines infralittorales Ces habitats en contact sont aléatoires du fait de la variabilité de l'habitat liée à l'hydrodynamisme.
Dynamique de l'habitat	Etant donnée la granulométrie des sédiments et l'exposition des estrans sur lesquels ils sont observés, l'habitat connait une dynamique évolutive quasi constante pendant l'année sous l'effet des vagues déferlantes et des courants. C'est la raison principale pour laquelle il ne témoigne pas d'une diversité spécifique importante. Une variation saisonnière peut également intervenir sur cet habitat en relation à l'apparition d'algues vertes éphémères (printemps et été).
Facteurs favorables/défavorables	Facteurs défavorables : - Macrodéchets - Zone éventuelle de ruissellement d'eau polluée - Marées noires
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité de production reconnue sur la zone d'étude.
Indicateur de suivi proposé	cet habitat ne constitue pas a priori un milieu d'intérêt particulier justifiant un suivi particulier.

Références

European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008

Mediterranean communities of mediolittoral coarse detritic bottoms

A2.13

(EUNIS 2008)

Facies of banks of dead leaves of [Posidonia oceanica] and other phanerogams

(Intitulé à modifier)

Communautés des laisses de mer de phanérogames marines à [Zostera (Zosterella) noltei] sur sédiments

A2.131

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1140-2**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**Non mentionné**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**I.3.1. : non mentionné**
Typologie autre (Ifremer)	**Non mentionné**

Diagnostic synthétique

Les herbiers de la phanérogame marine *Zostera (Zosterella) noltei* Hornemann colonisent les niveaux moyens à supérieurs des estrans abrités vaso-sableux et sablo-vaseux des iles de Ré, d'Oléron, d'Aix ainsi que certains secteurs le long du littoral continental comme la baie d'Yves et le littoral du Chapus-Bourcefranc à Marennes. De la fin de l'été à l'automne ces herbiers perdent leurs feuilles qui sont entrainées au gré des courants à se disperser mais forment généralement des laisses de mer conséquentes en haut des plages de mode abrité (Ré, Oléron, Aix). Ces accumulations de phanérogames marines sont riches en amphipodes Talitridae.

Du fait de leur connectivité avec l'habitat herbier à *Zostera (Zosterella) noltei*, les laisses de mer de phanérogames marines à *Zostera (Zosterella) noltei* sont jugées habitat marin déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.

Laisses de mer à *Zostera (Zosterella) noltei* sur l'île de Ré accumulée en contrebas d'un estran rocheux. Noter les niveaux successifs.

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Les herbiers à *Zostera (Zosterella) noltei* sont localisées sur les estrans abrités vaso sableux ou sablo-vaseux de la zone d'étude de la mPG. On les retrouve sur de grandes surfaces en : - Façade Est et Sud-Est de l'ile d'Oléron ; - De part et d'autre de l'embouchure de la Seudre jusqu'au Chapus ; - Façade Sud de l'ile d'Aix ; - Baie d'Yves ; - Façade Nord-Est à Nord l'Ile de Ré ainsi qu'au Martray ; - Estuaire du Lay. La surface totale cumulée des herbiers est estimée à environ 2 500 ha dont l'essentiel en baie de Marennes-Oléron. L'habitat des communautés des laisses de mer à *Zostera (Zosterella) noltei* se constitue saisonnièrement de la fin de l'été à l'automne.
Représentativité	**Représentativité spatiale : C** – Significative Les laisses de mer à *Zostera (Zosterella) noltei* ont une représentativité significative sur le domaine médiolittoral. Ils peuvent très localement dans les anses abritées représenter l'essentiel des habitats de laisses de mer. **Représentativité patrimoniale :** A – Très bonne Les laisses de mer à *Zostera (Zosterella) noltei* constituent un habitat favorables aux détritivores comme les Talitridae. De nombreuses populations de Diptères colonisent ces laisses de mer. **Du fait de sa connectivité avec l'habitat herbier à *Zostera (Zosterella) noltei* sur sables envasés littoraux, les laisses de mer de phanérogames marines à *Zostera (Zosterella) noltei* sont jugées habitat marin déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.**
Valeur écologique et biologique	Les herbiers de phanérogames marines à *Zostera (Zosterella) noltei* jouent un ensemble de fonctions écologiques fondamentales dans le système des Pertuis. Ils contribuent ainsi à : - structurer les communautés benthiques et ainsi augmenter la biodiversité associée à ces habitats ; - l'oxygénation de l'eau ; - limiter l'érosion du littoral en stabilisant les sédiments par un système de racines et de rhizomes et en produisant un effet de frein sur l'hydrodynamisme grâce à la couverture de feuilles ; - l'offre de zones de frayère et de nourrissage pour de nombreuses espèces halieutiques ; - la production d'une ressource alimentaire directe pour certains oiseaux et indirecte constituée d'invertébrés aquatiques et de petits poissons pour les prédateurs supérieurs (oiseaux, poissons).

	Les herbiers bénéficie de statuts de protections européens et nationaux en tant qu'habitat et habitat d'espèces (Directive Habitat, Loi littoral). Il est répertorié par la Convention OSPAR parmi les habitats menacés : - *Zostera (Zosterella) noltei* figure sur la liste rouge de l'IUCN à l'échelle mondiale, mais a un risque faible de disparition en France. - *Zostera (Zosterella) noltei*, tout comme *Zostera (Zostera) marina,* est proposée comme espèce marine déterminante en Charente-Maritime pour son rôle d'espèce ingénieur et son rôle d'indicateur. Les laisses de mer de phanérogames marines à *Zostera (Zosterella) noltei* continuent de jouer un rôle écologique majeur en rentrant dans le réseau trophique benthique détritique.
Etat de conservation	**B : état de conservation bon** - Degré de conservation de la structure : II structure bien conservée. - Degré de conservation des fonctions : II perspectives bonnes - Possibilités de restauration : indéterminé
Habitats associés ou en contact	Les habitats en contact sont principalement : - A2.611 : herbier de *Zostera (Zosterella) noltei* ; - A2.23 : Sables fins intertidaux à polychètes et amphipodes ; - A2.24 : Sables vaseux intertidaux dominés par les polychètes et les bivalves ; - A2.33 : Vases marines intertidales ; - A2.55 : Végétation pionnière des prés salés ; - A1.4.DC : roches et blocs du médiolittoral à faible couverture macrobiotique.
Dynamique de l'habitat	La dynamique de l'habitat à *Zostera (Zosterella) noltei* est en extension dans la zone d'étude, comme noté dans les années 2000 sur l'ile d'Oléron et depuis les années 2010 sur l'île de Ré. Les laisses de mer de phanérogames ont un développement naturellement saisonnier.
Facteurs favorables/défavorables	Les facteurs agissant défavorablement au maintien du bon état de conservation des laisses de mer de phanérogames marines sont : - Piétinement ; - artificialisation du médiolittoral supérieur par destruction des lieux potentiels de dépôts naturels de laisses de mer, - ramassage de nettoyage ; - modification de l'hydrodynamique ou de la dynamique sédimentaire
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité de production économique.

Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique : - analyse d'imagerie aérienne d'automne avec contrôle de terrain par DGPS du potentiel d'accueil des sites pour les laisses de mer ; Suivi stationnel : - caractérisation des communautés par prélèvements ponctuels

Références

Auby I., Oger-Jeanneret H., Sauriau P.-G., Hily C. & Barillé L. 2010a	Angiospermes des côtes françaises Manche-Atlantique. Propositions pour un indicateur DCE et premières estimations de la qualité. Ifremer, Arcachon, Rapport Ifremer: 72 p.
Auby I., Oger-Jeanneret H., Sauriau P.-G., Hily C. & Barillé L. 2010b	Angiospermes des côtes françaises Manche-Atlantique. Propositions pour un indicateur DCE et premières estimations de la qualité. Annexe 2 : Fiches contenant les données sur les herbiers des différentes masses d'eau suivies dans le cadre de la DCE. Ifremer, Arcachon, Rapport Ifremer: 152 p.
Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. 2011	Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.
Callame B. 1961	Contribution à l'étude du milieu meuble intercotidal, Côtes Charentaises. Travaux du Centre de Recherches et d'Etudes Océanographiques, 6: 1-118.
Dauvin J.-C. (Coordinateur) et al. 1994	Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels. 1994, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, Paris: 70 p.
de Beauchamp P. 1920	Recherches biogéographiques sur la zone des marées à l'île de Ré. Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences de Paris, 171: 1233-1236.
de Beauchamp P. 1923	Etudes de bionomie intercotidale. Les îles de Ré et d'Yeu. Archives de Zoologie Expérimentale et Générale, 61: 455-520.
Faure G. 1969	Bionomie et écologie de la macrofaune des substrats meubles de la côte charentaise. Tethys, 1: 751-778.
Faure G. 1972	Contribution à l'étude bionomique et écologique des peuplements des plages de l'île de Ré, côte atlantique française. Tethys, 3: 619-637.
Gouesbier C. 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer. Mémoire Master professionnel EGEL « Expertise et Gestion de l'Environnement Littoral », Université de Bretagne Occidentale: 118 p.
Guillaumont B. 1991	Utilisation de l'imagerie satellitaire pour les comparaisons spatiales et temporelles en zone intertidale. In: *Estuaries and coasts: spatial and temporal intercomparisons. ECSA 19 Symposium*. Elliott M. & Ducrotoy J.-P.,, eds, University of Caen, Olsen & Olsen, Fredensborg: p. 63-68.
Harin N., Lafon V. & Sauriau P.-G. 2009	Dynamique temporelle, 1989-2006 des herbiers intertidaux à *Zostera noltii* de la masse d'eau pertuis Breton, FRCG53 dans le cadre de la DCE. Bio-Littoral, Université de Nantes, Nantes, Rapport Bio-Littoral: 29 p.
Hily C. 1976	Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de Doctorat de 3eme Cycle, Université de Bretagne Occidentale, Thèse de Doctorat de 3ème Cycle: 236 p.
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.
Sauriau P.-G. 2006	Surveillance faune et flore benthique DCE vitalité herbier de *Zostera noltii* Masse d'Eau Côtière FRGC 53 Pertuis breton : prospection 2006. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, L'Houmeau, Contrat de prestation Ifremer n° 2006 5 50528219: 26 p.
Sauriau P.-G. 2007	Surveillance 2007 faune et flore benthique DCE vitalité herbier de *Zostera noltii* Masse d'Eau Côtière FRGC 53 Pertuis breton. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2007 5 50528209: 24 p.
Sauriau P.-G. 2008	Surveillance 2007 faune et flore benthique DCE vitalité herbier de *Zostera noltii* masse d'eau FRFC02 Pertuis charentais. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour-Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2007 5 53526172: 22 p.

Sauriau P.-G., Aubert F. & Bréret M. 2010	Surveillance 2009 flore masses d'eau côtière DCE FRFC01 Nord-Est Oléron : macroalgues FRFC02 Pertuis charentais : herbier de *Zostera noltii* : Partie 1 : macroalgues intertidales. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2009 5 51522036: 25 + annexes p.
Sauriau P.-G., Aubert F., Bréret M., Ehlinger S., Sauriau F. & Sauriau M., 2009	Surveillance 2009 flore masses d'eau côtière DCE FRFC01 Nord-Est Oléron : macroalgues FRFC02 Pertuis charentais : herbier de *Zostera noltii* : Partie 2 : herbier de *Zostera noltii*. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2009 5 51522036: 35 p.
Sauriau P.-G., Aubert F. & Grison J., 2011	Surveillance flore 2011 herbier de *Zostera noltii* masse d'eau côtière FRGC53 Pertuis Breton, masse d'eau de transition FRGT30 Estuaire du Lay. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2011 5 505228215: 30 p.
Sauriau P.-G., Ehlinger S. & Sauriau F. 2008	Surveillance 2008 faune et flore benthique DCE vitalité herbier de *Zostera noltii* masse d'eau FRFC02 Pertuis charentais. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour-Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2007 5 53526172: 27 p.
Sauriau P.-G., Ehlinger S., Sauriau F. & Sauriau M. 2009	Surveillance 2009 flore Masse d'Eau Côtière DCE FRGC53 Pertuis Breton : échantillonnage herbier *Zostera, Zosterella noltii*. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2009 5 50528212: 30 p.
Sauriau P.-G., Gouesbier C., Latry L., Cajeri P., Curti C. & Aubert F. 2012	Habitats marins déterminants ZNIEFF des périmètres Natura 2000 en mer de Charente-Maritime (Poitou-Charentes). La Rochelle, Rapport DREAL Poitou-Charentes: En préparation.

Strandline

Laisses de mer

A2.21

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1140-1, 1140-2, 1210-1 (si végétation annuelle)**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LS.LSa.St**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**I.2.1**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

Les laisses de mer sont des habitats mobiles et temporaires qui s'étendent de manière linéaire en limite haute de la zone intertidale. D'une manière générale ils se situent immédiatement au-dessus des HMVE. Les débris d'algues, d'angiospermes, d'organismes marins ou de matériaux d'origine anthropique sont rejetés en épave et déposés par la mer sur la plage au jusant. La laisse de mer peut être concentrée ou étalée sur l'estran en fonction de l'hydrodynamisme du site.

Ces laisses se décomposent principalement sur les estrans sableux à vaseux mais aussi sur les zones rocheuses ou les plages de galets.

Cet habitat abrite un biotope particulier, celui-ci bénéficiant :

- d'un micro-climat quasi-constant (protection contre les UV, température fraiche en été et douce en hiver, humidité
- d'un abri et de nourriture pour de nombreuses espèces.

On peut retrouver au niveau de ces laisses des espèces terrestres et marines ainsi qu'une faune spécifique (par exemple les peuplements d'*Orchestia*)

La laisse de mer est à la base d'une chaîne alimentaire pour de nombreux oiseaux et poissons. Elle intervient également comme frein à l'érosion naturel en piégeant le sable. Certaines espèces animales et végétales endémiques ne se développent que dans ce type d'habitat.

Laisses de mer dans le secteur de Ronce-les-Bains (17)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat est présent régulièrement sur la plupart des estrans meubles du périmètre d'étude de la mPG. La largeur et le volume de laissés de mer caractérisant cet habitat sont variables en fonction de plusieurs facteurs : exposition du site, conditions de marée, état de la mer, vent, nature de l'avant-site, conditions météorologiques et océaniques des jours précédents, et bien entendu l'intervention humaine sur cette laisse. Les linéaires les plus importants relevés au cours des inventaires d'habitat sur le terrain se trouvent au niveau de : la côte sud vendéenne entre Jard-sur-Mer et la Pointe d'Arçay la côte sauvage de Royan la façade exposée de l'ile d'Oléron La surface cumulée de couverture ne peut être évaluée de manière totalement juste puisqu'elle est variable au cours d'une année. Les inventaires de terrain se sont déroulés à différentes saisons et sur 2 ans ce qui engendre un biais temporel sur le relevé de ces laisses. L'habitat cartographié sur ce secteur d'étude de la mPG représente au moins 300 hectares cumulés sur les estrans sableux du périmètre d'étude.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** C – Significative L'habitat A2.21 a une représentativité significative (<2%) sur la zone intertidale du périmètre d'étude de la mPG. **2) Représentativité patrimoniale :** B- Bonne représentativité La qualité écologique de cet habitat, que ce soit par les espèces endémiques qu'il abrite ou le rôle écologique qu'il joue pour de nombreuses espèces à fort intérêt patrimonial
Valeur écologique et biologique	L'habitat A2.21 a une très forte valeur patrimoniale. Il est à la base d'un réseau trophique complexe. Il représente une zone de recyclage de la matière organique en épave par les organismes détritivores et nécrophages. Parmi les arthropodes, les espèces caractéristiques rencontrées sont : ▪ Pour les laisses de mer : *Talitrus saltator, Orchestia gammarelus, Cafius xantholoma, Phaleria cadaverina*, ▪ Pour les bois flottés : *Callicnemis atlanticus, Phytosus balticus, Mesites aquitanus,* ▪ Pour les laisses de mer et bois flottés : *Labidura riparia, Eurynebria complanata, Xanthomus pallidus,* ▪ Laisses et cadavres échoués : *Baeckmanniolus dimidiatus*. Egalement des amphipodes, le cloporte *Tylos europaeus*, la Forficule des sables *Labidura riparia*, accompagnent les talitres. À noter également la présence de larves de Diptères (*Cercyon littoralis*, *Fucellia maritima*, *Fucellia tergina* dont les adultes (mouches) sont souvent le prétexte de demandes d'intervention de la part des vacanciers pour l'enlèvement des laisses. Tous ces organismes attirent conjointement un ensemble de prédateurs carnivores (poissons, oiseaux,…).

	Les espèces faunistiques benthiques marines déterminantes de cet habitat sont : *Talitrus saltator* et *Orchestia gammarelus* (espèces proposées comme déterminantes en Charente-Maritime puisqu'elles jouent un rôle d'indicateur d'importance) L'habitat constitue une aire de nourrissage pour de nombreux oiseaux littoraux (bécasseaux, courlis, sternes, …) et notamment le Gravelot à collier interrompu (espèce patrimoniale). Le Grand gravelot *Charadrius hiaticula,* espèce nicheuse vulnérable en France, établit son nid directement au niveau de la laisse de mer sur les plages de sable, de gravier ou de galet. L'habitat A2.21 est également un habitat d'importance par son rôle de zone de transition entre milieux aquatique et terrestre. Le dépôt des laisses de mer riches en matière organique azotée détermine l'existence d'une végétation halophile. la nature du substrat permet par contre de caractériser deux grands types d'habitats élémentaires : – *les laisses de mer sur substrat sableux à vaseux :* la végétation est constituée d'annuelles et de bisannuelles halonitrophiles. Il s'agit de thérophytes au comportement pionnier assurant un recouvrement limité du substrat (inférieur à 20%) dont le développement optimal est atteint en été pour disparaître en hiver. Plusieurs espèces sont crassulescentes (Roquette de mer, soudes…). On observe une variabilité d'ordre écologique ; sur sable, les espèces dominantes sont le Cakilier maritime *Cakile maritima*, l'Arroche des sables *Atriplex laciniata*, la Bette maritime *Beta maritima* alors que sur les milieux vaseux dominent avec la Bette maritime, l'Arroche hastée *Atriplex hastata* et les soudes *Salsola kali*, *Salsola soda*, *Suaeda maritima*. – *les laisses de mer sur cordon de galets* : la végétation basse herbacée à faible recouvrement est constituée de thérophytes au comportement pionnier ; parmi les espèces dominantes, on note l'Arroche hastée et la Bette maritime. Une espèce végétale, considérée comme disparue de la quasi-totalité du littoral atlantique, alors qu'elle était donnée comme commune encore au début du XXéme siècle, est de nouveau présente sur le littoral de Charente-Maritime (*Euphorbia peplis*). Cette euphorbe est protégée au niveau national.
Etat de conservation	**B : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation bonne** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure moyenne ou partiellement dégradée III - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives bonnes II - Possibilités de restauration. : facile I L'état de conservation de l'habitat des laisses de mer montre une tendance générale à la dégradation. Cet habitat se retrouve la plupart du temps morcelé, fractionné, et en régression. Les facteurs principaux de cette dégradation sont les nettoyages mécaniques systématiques des plages par les communes mais également le recul du trait de côte. Les nettoyages mécaniques détruisent à la fois le physique et l'organique. Si le physique peut se restaurer facilement en période hivernale ou de façon saisonnière pour le moins, il n'en va pas du tout de même pour la partie biologie. En effet, les espèces qui vivent là sont toutes soumises à des cycles dont l'année est le "pas" minimum. La destruction d'un stade de ces cycles aboutit à la destruction totale de

	l'espèce, surtout pour des populations discontinues qui ne peuvent pas se reconstituer par apports latéraux.
Habitats associés ou en contact	Cet habitat est en contact avec : - les sables mobiles nus ou à amphipodes A2.22 - les sables fins à polychètes et amphipodes A2.23 - les sables vaseux à polychètes et bivalves A2.24 Il est également associé d'un point de vue fonctionnel à l'habitat B1 des formations dunaires et rivages sableux côtiers au regard du rôle qu'il joue dans l'installation des plantes pionnières.
Dynamique de l'habitat	L'habitat des laisses de mer démontre une dynamique à plusieurs niveaux : - Evolution régressive lorsque les marées d'équinoxe viennent déstabiliser l'habitat. - Evolution régressive en cas de nettoyage de plage. - Evolution progressive vers la végétation annuelle des laisses de mer (1210-1) : si le transport sédimentaire vient recouvrir les dépôts, les matières décomposées restent en haut de plage et permettent l'apparition d'une végétation herbacée basse et généralement clairsemée avec *Cakile maritimae*, *Atriplex laciniata*, … L'habitat peut également être déstructuré par l'action éolienne.
Facteurs favorables/défavorables	Facteurs défavorables : - Présence de macrodéchets non biodégradables - Perturbation physique par remaniement lors des nettoyages mécaniques des plages (destruction des peuplements) - Enlèvement quasi-systématique sur certaines plages très fréquentées Facteurs favorables : - Entretien des plages par nettoyage manuel
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité de production économique reconnue sur cet habitat.
Indicateur de suivi proposé	- Contrôles réguliers des peuplements (espèces et effectifs), en relation avec les cycles annuels (stades larvaires, stades adultes, etc.). - L'extension et l'épaisseur des laisses de mer

Références

European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Poitou-Charentes Nature ; Terrisse J. (Coord. Ed), 2012.	Guide des habitats naturels du Poitou-Charentes.Poitou-Charentes Nature, Fontaine-le-Comte, 476p.
Gouesbier C. et Sauriau, P.G., 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer.
Commune de Trébeurden, 2009	Laissons la laisse de mer.

Barren or amphipod-dominated mobile sand shores

Sables intertidaux mobiles nus ou dominés par les amphipodes

A2.22

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1140-3 Estrans de sables fins (en partie)**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LS.LSa.MoSa**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**I.2.1**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

Le substrat de l'habitat A2.22 est constitué de sables intertidaux mobiles propres à faible taux de rétention d'eau. Le sable est moyen à grossier et ne comporte aucune fraction vaseuse ; débris coquilliers et galets peuvent être occasionnellement présents à sa surface. Cet habitat est situé le long de côtes sableuses étendues exposées à l'action des vagues.

Il présente différents faciès et peut aller du sable stérile très mobile à des rivages de sable plus stable abritant une biocénose composée principalement d'isopodes, d'amphipodes et d'un nombre limité d'espèces de Polychètes.

Les espèces caractéristiques sont l'annélide *Scolelepis squamata* et les crustacés *Pontocrates arenarius*, *Bathyporeia pelagica*, *Bathyporeia pilosa*, *Haustorius arenarius et Eurydice pulchra.*

Sables mobiles nus de la côte sauvage de Royan (17)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat A2.22 est localisé le long des côtes ouvertes où l'exposition aux vagues est relativement importante. Il est notamment retrouvé sur le littoral dunaire Sud Vendée entre Jard-sur-Mer et La Tranche-sur-Mer, ainsi que sur le littoral de la côte sauvage de Royan. Cet habitat se répartie sur une surface cumulée de la zone d'étude de la mPG de près de 1860 ha.

Représentativité	**1) Représentativité spatiale** : B – Bonne représentativité L'habitat A2.22 reste représentatif (2%<surface <15%) de la bande intertidale des Pertuis charentais et de l'Estuaire de la Gironde même si seulement deux sites principaux, au nord (côte vendéenne) et au sud (côte sauvage de Royan) de la zone d'étude, témoignent de ces sables mobiles. **2) Représentativité patrimoniale :** C –Significatif La qualité écologique de cet habitat ne constitue pas un intérêt patrimonial majeur pour la zone d'étude.
Valeur écologique et biologique	Cet habitat présente une faible biodiversité. L'espèce *Haustorius arenarius* a été proposée comme espèce marine déterminante de l'habitat pour son rôle d'indicateur d'importance.
Etat de conservation	L'état de conservation de cet habitat est difficilement évaluable car en perpétuelle évolution. Le jeu naturel des tempêtes et des engraissements estivaux réduit ou accroit les surfaces de cet habitat.
Habitats associés ou en contact	L'habitat A2.22 peut être situé sous les laisses de mer (A2.21) ou sous une zone de galets et sable graveleux (A2.11). On retrouve également cet habitat au contact d'habitats à algues vertes éphémères ou algues rouges sur substrat non mobile (A1.45) ou encore d'estrans de sables fins dominés par les polychètes/amphipodes (A2.23).
Dynamique de l'habitat	L'habitat A2.22 peut montrer d'importantes variations morphologiques saisonnières : - En période estivale, période calme, cet habitat est en progression grâce à l'accrétion sédimentaire. - En période hivernale, période des tempêtes, l'érosion des plages entraîne une régression de l'habitat. Le type de substrat peut également être modifié suivant les saisons : taille de particule plus fine en été qu'en hiver.
Facteurs favorables/défavorables	Facteurs favorables : - Augmentation locale des vitesses de courant Facteurs défavorables : - Diminution locale des vitesses de courant (consécutive à des aménagements (endiguements, etc…)), - Marées noires
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité de production associée à cet habitat. En revanche il constitue, en été, une zone de plage très fréquentée pour les activités balnéaires.
Indicateur de suivi proposé	Analyse de scènes satellites (cliché SPOT) pour suivi de l'évolution

Références

European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Gouesbier C. et Sauriau, P.G., 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer.

Sables fins à *Donax* [*Donax vittatus*] et [*Donax trunculus*] des sables littoraux mobiles

[*Donax vittatus*] and [*Donax trunculus*] on mobile sand shores

A2.22.DC

Demande de création

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1140-3**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LS.LSa.MoSa. : non mentionné**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.3.1. & II.3.2. : non mentionné**
Typologie Ifremer	**Sables intertidaux mobiles propres à Donax (demande de création dans EUNIS)**

Diagnostic synthétique

Les sables fins mobiles littoraux trouvent leur plein développement le long des côtes Ouest de part et d'autre du Pertuis de Maumusson, au Nord le long d'Oléron et au Sud le long de la pointe des Espagnols.

Deux espèces de Donax (mollusque, bivalve) sont présentes dans ces sables mobiles sous l'action de la houle et des courants de déferlement. *Donax vittatus* est l'espèce la plus abondante de ce genre le long des côtes atlantiques françaises. *Donax trunculus*, espèce à affinités plus méridionales, trouve sa limite Nord à la pointe du Finistère en Bretagne.
Tous deux sont observés de la zone basse des plages (infralittoral exondable) jusqu'à 20 m de profondeur (forte abondance au niveau de basse mer de vive eau) et colonisent principalement les plages sableuses battues à semi-battues. L'étagement est moins profond pour *Donax trunculus* et une répartition bathymétrique différentielle des juvéniles et adultes apparaît chez *Donax vittatus*.
Ces mollusques sont des suspensivores et ont des exigences étroites envers la granulométrie du sédiment, ses teneurs en matières organiques et son oxygénation (sable fin et propre, drainé par l'action hydrodynamique des vagues).
Cet habitat est typique des sables de dérive et des zones de déferlement telles que définies par Lagardère (1971, 1972 a et b) et Ansell & Lagardère (1980) sur les plages de l'ouest d'Oléron et récemment étudiées par Pigeot (2012).

Ouest Oléron (© AAMP / Cajeri 2011)

Ouest Oléron (© Pigeot 2012)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Cet habitat est très localisé sur quelques plages des côtes battues de Charente-Maritime : - l'île d'Oléron : plage des Saumonards puis toute la côte sauvage ouest de l'île d'Oléron entre le Riveau et l'anse de Gatseau ; - Le littoral sauvage entre la pointe des Espagnols (après le Pertuis de Maumusson) jusqu'à Bonne Anse en longeant la pointe de la Coubre.
Représentativité	**Représentativité spatiale :** B – Bonne L'habitat est très localisé à l'échelle des pertuis charentais mais est très étendu. Sa représentativité est bonne avec une surface proche de 10 km² couvrant plus de 2 % de la totalité du domaine médiolittoral **Représentativité patrimoniale** : A – Très bonne Outre les abondantes populations de *Donax* spp. observées sur ces plages (Lagardère 1971, 1972 a et b, Ansell & Lagardère 1980) sur les plages de l'ouest d'Oléron et récemment étudiées par Pigeot (2012) qui a décrit une communauté d'épifaune très originale.
Valeur écologique et biologique	La répartition deux espèces de *Donax* sur les plages battues n'est pas strictement identique. D*onax vittatus* colonise préférentiellement les zones de bas de plage et *Donax trunculus* les zones de milieu et de bas de plage. Ces plages battues hébergent en été une diversité macrofaune-macroalgue moyenne (22 espèces dont 11 macroalgues et 11 invertébrés) comme observé par Pigeot (2012) ave certaines espèces en épiphyte directement sur les *Donax* adultes.
Etat de conservation	**A : conservation bonne** Cet habitat est sous la dépendance étroite de conditions hydrodynamiques très stressantes, les espèces constitutives étant adaptées à cet environnement. La structure de ces plages battues est donc sous la dépendance directe des processus hivernaux d'érosion et des tempêtes de caractère exceptionnel qui affectent le littoral charentais. L'état de conservation de cet habitat peut être jugé comme bon (cf. Pigeot, 2012) mais pourrait être dégradé pour les plages directement en contact avec les apports dissous de cadmium en provenance de la Gironde. De même, ces plages exposées plein Ouest sont sous le vent des dépôts plastiques anthropiques ainsi que des apports d'hydrocarbure (boulettes) provenant de dégazages au large des côtes.
Habitats associés ou en contact	Contact supérieur avec les habitats intertidaux de sables fins propres intertidaux avec eau de rétention et de résurgence (A2.23), les sables fins mobiles intertidaux (A2.22) et les graviers propres intertidaux (A2.1). Contact inférieur et/ou latéral avec les habitats de sables fins envasés infralittoraux à *Amphiura brachiata – Euclymene oerstedii* (A5.24-FR), sables fins envasés infralittoraux à Fabulina fabula – Magelona mirabilis (A5.242), les sables fins à moyens infralittoraux à fune éparse à Abra prismatica et Opheliidae (A5.231) et les graviers propres infralittoraux à *Dosina exoleta* (A5.12_FR).
Dynamique de l'habitat	Malgré une forte instabilité du trait de côte des plages battues d'Oléron à la Coubre, il faut noter que les sables infralittoraux associés présentent de fortes abondances en *Donax spp*. avec cependant une très forte variabilité le long de la côte (Anonymes, 2005). Cette dynamique saisonnière s'inscrit dans les évolutions à plus long termes du climat mais les tempêtes exceptionnelles peuvent remanier profondément cet habitat.

Facteurs favorables/défavorables	Outre l'instabilité de l'habitat impacté négativement par les tempêtes exceptionnelles, le facteur le plus défavorable est constitué par l'exploitation de l'espèce *Donax trunculus* par les pêcheurs professionnel. Celle-ci a été forte à partir de 2002 avec une exploitation par des pêcheurs français et espagnols (Pigeot, 2012) mais a déclinée à partir de 2004 avec une réglementation concernant les licences de pêche. *Donax trunculus* préférentiellement consommé fait aussi l'objet d'un ramassage estival par les touristes. La pression de pêche est historique mais n'est donc constante dans le temps et ne semble pas avoir d'impact négatif sur la pérennité des stocks de *Donax*.
Potentialités intrinsèques de production économique	L'exploitation des stocks de *Donax* par la pêche professionnelle est possible mais avec une régulation stricte des licences de pêche.
Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique : - prospection décennale par analyse d'images aériennes complétées par des vérités terrain de validation comme réalisé par l'Université de la Rochelle (Anonymes, 2005). Suivi fonctionnalité : - prélèvements ponctuels afin d'estimer densité des *Donax* spp. (étude de stocks) et biodiversité associée.

Références

Anonymes, 2005	Etude de la structure spatiale des populations de *Donax trunculus* (Linné, 1758) et de *Donax vittatus* (Da Costa, 1778) de la plage de Saint Trojan les Bains (Charente-Maritime). Rapport de stage de terrain « Stratégie d'échantillonnage et exploitation », Master 2 Exploitation Durables des Ecosystèmes Littoraux (EDEL), Université La Rochelle.
Ansell AD & Lagardère F 1980	Observations on the biology of *Donax trunculus* and *Donax vittatus* at Ile d'Oléron (French Atlantic Coast). *Marine Biology*, 57: 287-300.
Lagardère F 1971	Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. I - Le milieu. *Tethys*, 3: 57-78.
Lagardère F 1972a	Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. II - Remarques systématiques, biologiques et écologiques. *Tethys*, 3: 265-281.
Lagardère F 1972b	Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. III - Les peuplements benthiques. *Tethys*, 3: 507-538.
Pigeot J 2012	Une curieuse petite communauté associée au flion tronqué *Donax trunculus Linnaeus* des plages sableuses battues des côtes de Saintonge. *Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime*, 10: 301-314.

Polychaete/amphipod-dominated fine sand shores

Estrans de sables fins dominés par les polychètes/amphipodes

A2.23

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1140-3 (partie)**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LS.LSa.FiSa**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.3.1**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

Le substrat de l'habitat A2.23 est constitué de sables propres moyens à fins et est dépourvu de sédiment grossier ou de vase. Des débris coquilliers et des galets peuvent être occasionnellement présents à sa surface. Le sable peut se présenter sous forme de dunes ou de rides sous l'action des vagues et des courants de marée. L'une des caractéristiques principales de cet habitat est que le sable reste très humide entre chaque marée. Aucune couche anoxique n'est observée.

Cet habitat peut accueillir une faune importante (amphipodes et polychètes), plus riche que l'habitat A2.22 car seule la fine couche supérieure des sédiments est perturbée à chaque marée. Au-delà de quelques centimètres de profondeur, les sédiments restent stables et permettent l'installation d'organismes fouisseurs. Sur la partie inférieure de l'estran, l'habitat peut montrer des populations importantes de bivalves tels qu'*Angulus tenuis* (Tellines).

L'habitat peut être retrouvé sur plusieurs niveaux des estrans sableux semi-battus ou au niveau inférieur du médiolittoral lorsque des communautés caractéristiques des sables mobiles (A2.22) sont présentes dans la partie supérieure de l'estran.

Plage de la Rémigeasse, Dolus d'Oléron (17)

Etat de l'habitat sur le site	
Distribution détaillée sur le site	L'habitat A2.23 est présent sur la majeure partie des estrans sableux de la zone d'étude de la mPG et notamment : - les plages entre Jard-sur-Mer et la Pointe d'Arcay sur la côte sud Vendée, - sur l'ile de Ré sur les plages de Rivedoux, la plage du Boutillon, la plage de La Loge aux Portes, - sur l'Ile d'Oléron dans le secteur de Chaucre, des Saumonards ou encore de Saint-Trojan-les-Bains, - les plages de la Côte sauvage de Royan Il est généralement localisé sur la partie inférieure du médiolittoral, sous les communautés associées aux sables mobiles secs ou à faible rétention d'eau. Les surfaces cumulées pour cet habitat sur le périmètre d'étude de la mPG représentent près de 4000 ha.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** B – Bonne représentativité L'habitat recouvre environ 8% de la zone intertidale de la zone d'étude de la mPG. Sa distribution est large sur l'ensemble des littoraux de ce secteur. **2) Représentativité patrimoniale :** B –Bonne représentativité L'habitat A2.23 revêt une valeur écologique importante sur la zone d'étude, notamment pour son caractère de zone de nourrissage pour de nombreux oiseaux migrateurs.
Valeur écologique et biologique	L'habitat A2.23 a une forte valeur biologique et écologique. Il présente notamment une grande diversité d'espèces. Les populations d'invertébrés peuvent être abondantes et forment alors le point de départ d'une chaîne alimentaire menant aux vertébrés tels que les poissons et les oiseaux. En dehors de sa production primaire très importante participant à la productivité globale des écosystèmes littoraux, l'habitat est d'une importance cruciale pour les oiseaux migrateurs et hivernants. Dans le secteur des Pertuis, il joue un rôle particulier de nourrissage pour les limicoles, certains Anatidés et les grands échassiers, dont le régime alimentaire se concentre sur les mollusques, les annélides et les crustacés. Les Bécasseaux ou encore les Gravelots viennent se nourrir sur cet habitat.
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation excellente** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I - Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement possible II Etat de conservation inconnu. Pas de signe particulier de dégradation de la structure de cet habitat.

Habitats associés ou en contact	L'habitat A2.23 est en contact avec un très grand nombre d'habitats sur le périmètre d'étude de la mPG : - les habitats intertidaux rocheux A1.11, A1.DC, A1.1.DC, A1.12, A1.31, A1.41, A1.45 - les habitats intertidaux sédimentaires meubles A2.11, A2.21, A2.22, A2.24, A2.55, A2.61, A2.71, A2.82, B1.31 - les habitats rocheux infralittoraux A3.35,
Dynamique de l'habitat	L'habitat A2.23 subit des variations saisonnières : accrétion durant la période calme estivale et érosion durant la période hivernale, période des tempêtes. Avec l'intensification de l'hydrodynamisme, la granulométrie du sédiment peut augmenter pendant l'hiver.
Facteurs favorables/défavorables	Facteurs défavorables : - Pêche à pied - Pollution des sédiments - Macrodéchets - Nettoyage mécanique des plages - Fréquentation touristique importante
Potentialités intrinsèques de production économique	Les polychètes ou certains bivalves (*Donax vittatus* et *Donax variegatus*[4]) occupant cet habitat peuvent faire l'objet d'une exploitation par les pêcheurs à pied professionnels. Cette activité a cours sur le littoral sud d'Oléron par exemple.
Indicateur de suivi proposé	- Extension surfacique estimable par image satellite et photos aériennes. - Suivis faunistiques envisageables.

Références

European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Poitou-Charentes Nature ; Terrisse J. (Coord. Ed), 2012.	Guide des habitats naturels du Poitou-Charentes.Poitou-Charentes Nature, Fontaine-le-Comte, 476p.

[4] A noter qu'un code EUNIS est en demande de création pour les sables à Donax (A2.22DC)

Polychaete/bivalve-dominated muddy sand shores

Estrans sablo-vaseux dominés par les polychètes / bivalves

A2.24

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1140-3 (en partie)**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LS.LSa.MuSa**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.3.1**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

L'habitat A2.24 est caractérisé par des sables fins ou des sables envasés, la plupart du temps présent sur de grandes étendues intertidales de la côte ouverte ou dans les lagunes côtières. Le sédiment reste saturé d'eau à marée basse. Il peut être soumis à des variations de salinité en milieu lagunaire. Une couche anoxique au-delà des premiers 5 cm de profondeur est souvent rencontrée.

La surface du substrat peut être ridée sous l'action des vagues ou des courants de marée.

Les espèces caractéristiques sont principalement les annélides polychètes tels que : *Arenicola marina*, *Eteone longa, Hediste diversicolor, Scoloplos armiger, Pygospio elegans, Capitella capitata* et les bivalves tels que *Cerastoderma edule, Macoma balthica.*

On retrouve également dans cet habitat de manière caractéristique des nématodes, des oligochètes, des amphipodes (*Bathyporeia pilosa, Corophium arenarium, Corophium volutator*), et des crustacés (*Crangon crangon*).

Niveau inférieur du médiolittoral sableux de Saint-Trojan-les-Bains (17)

Etat de l'habitat sur le site	
Distribution détaillée sur le site	Les communautés benthiques associées aux sables vaseux sont généralement retrouvées entre le niveau moyen et le niveau inférieur du médiolittoral, notamment lorsque des communautés de sables mobiles sont présentes sur la partie supérieure. Ces communautés peuvent cependant se retrouver plus haut sur l'estran notamment dans les zones abritées estuariennes. L'habitat A2.24 se retrouve en plusieurs endroits de la zone d'étude de la mPG, généralement sur des parties de côtes relativement bien protégées de l'action des houles. On en relève de larges surfaces au fond des Pertuis, au niveau de la baie de l'Aiguillon par exemple, ou encore dans les baies d'Aytré et d'Yves. Il est également identifié sur les iles de Ré et d'Oléron ainsi que dans la baie de Marennes Oléron. Particularité locale, le Banc de Lamouroux, situé en plein centre du Coureau d'Oléron et émergeant lors des grandes marées, intègre cet habitat A2.24. La surface totale cumulée couverte par cet habitat dans le périmètre de la mPG représente environ 1800 ha.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale** : B – Bonne représentativité L'habitat A2.24 a une bonne représentativité surfacique sur la bande intertidale de la zone d'étude. Sa distribution est large sur l'ensemble des littoraux protégés de la zone d'étude. **2) Représentativité patrimoniale** : B – bonne représentativité D'un point de qualitatif, la représentativité de l'habitat est également bonne, au regard de l'importance qu'il revêt par ses communautés de producteurs primaires qui alimentent les vertébrés tels que les oiseaux et les poissons, dont certains sont d'intérêt communautaire.
Valeur écologique et biologique	L'habitat A2.24 revêt un intérêt écologique fort au regard des communautés qui la composent. Plusieurs des espèces caractéristiques ont été proposées dans la liste des espèces marines benthiques déterminantes de Charente-Maritime : Les espèces déterminantes - *Arenicola marina* : espèce ingénieur Espèces de la liste complémentaire - *Hediste diversicolor* : intérêt commercial, - *Cersatoderma edule* : intérêt commercial, - *Macoma balthica* : espèce en limite d'aire de répartition, - *Corophium arenarium* et *Corophium volutator* : espèce en possible régression. Ces zones présentent une densité et un nombre d'espèces très variable en fonction de la durée d'émersion, de la teneur en matière organique des sédiments et de leur position océanique ou proche des apports par les principaux tributaires d'eau douce.
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation excellente** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I

	- Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement possible II L'état de conservation de cet habitat n'est pas connu sur la zone d'étude. En revanche aucun signe de dégradation particulière n'a pu être identifié lors des prospections sur le terrain.
Habitats associés ou en contact	En contact avec : la vase intertidale (A2.33), les roches et blocs du médiolittoral moyen et inférieur à faible couverture macrobiotique (Demande de création), les communautés de fucales robustes et de rhodophycées (A1.12), les fucales sur les estrans en mode abrité (A1.31), les communautés des mares permanentes (A1.41), les estrans de sédiments grossiers (A2.11), les sables mobiles et les sables fins (A2.22 et A2.23), les sédiments hétérogènes pauvres (A2.43), les récifs d'hermelles (A2.71). Dans le domaine infralittoral, il côtoie également l'habitat A5.33 des vases sableuses. Les concessions ostréicoles sont également voisines de cet habitat.
Dynamique de l'habitat	Dynamique naturelle non significative de l'habitat. En revanche, il a subi en certains endroits des modifications liées aux activités conchylicoles.
Facteurs favorables/défavorables	Facteurs défavorables : - L'expansion de l'activité ostréicole peut faire régresser cet habitat. - Risques d'envasement résultant de l'immersion de volumes importants de vases de dragage. - La destruction par le travail à la fourche des tubes et galeries des annélides utilisés comme appâts pour la pêche peut conduire à la déstructuration de l'habitat.
Potentialités intrinsèques de production économique	- Zones d'implantation des parcs ostréicoles - Zones de pêche à pied pour la palourde (communément *Venerupis philippinarum* et occasionnellement *Ruditapes decussatus* devenue rare), la coque (*Cerastoderma edule*), la crevette grise (*Crangon crangon*)
Indicateur de suivi proposé	- Extension surfacique estimable par image satellite et photos aériennes. - Suivis faunistiques envisageables.

Références

European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Gouesbier C. et Sauriau, P.G., 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer.

Polychaete/bivalve-dominated mid estuarine mud shores

Les slikkes estuariennes dominées par les polychètes et les bivalves

A2.31

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1130-1**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LS.LMu.MEst**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.1.1.**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

L'habitat A2.31 est caractérisé par des sédiments fins (lutites et argiles) en milieu estuarien dont le diamètre est généralement inférieur à 63µm. Les vases sableuses peuvent contenir jusqu'à 40% de sables (fin à très fin). Ces sédiments fins littoraux forment des vasières étendues. Lorsqu'elles sont séchées, ces vases peuvent cependant former des morphologies verticales, particulièrement en haut du rivage à la frontière avec les prés salés. Peu d'oxygène pénètre à l'intérieur de ces sédiments cohésifs et une couche anoxique se forme souvent à quelques millimètres sous la surface. La plupart du temps, cet habitat est sous l'influence d'eau douce mais les conditions peuvent en certains cas être quasi ou totalement marines.

Les slikkes estuariennes abritent de riches communautés caractérisées par les polychètes, les bivalves et les oligochètes.

Les espèces caractéristiques généralement retrouvées au niveau de cet habitat sont *Macoma balthica*, *Scrobicularia plana* ou *Abra tenuis* pour les bivalves fouisseurs, *Hydrobia spp*. pour les mollusques gastéropodes, et *Hediste diversicolor* pour les vers polychètes.

Le microphytobenthos est présent sur cet habitat comme dans le A2.33 et participe à l'une des plus fortes productions primaires sur Terre.

Slikkes estuariennes près du port de Meschers-sur-Gironde (17)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Cet habitat des vases estuariennes à polychètes et bivalves est retrouvé sur de grandes surfaces des estuaire de la mPG : - Baie de l'Aiguillon à l'embouchure de la Sèvre niortaise, - L'embouchure de la Charente et la Baie de Moëze - Bonne Anse - La partie avale de l'estuaire de la Gironde La surface cumulée couverte par cet habitat représente près de 11 000 hectares.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** A - Très bonne La surface de cet habitat compte parmi les plus importantes couvertures par habitat élémentaire sur la zone d'étude. **2) Représentativité patrimoniale** : A – Très bonne La représentativité des slikkes estuariennes est très bonne sur le secteur d'étude de la mPG dans le sens où : - Le paysage de ces grandes slikkes estuariennes fait partie du patrimoine naturel des Pertuis charentais et de la Gironde - L'habitat revêt un rôle écologique majeur en termes d'hivernage et de nourrissage de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs - La production primaire par le microphytobenthos sur ces habitats est très importante et essentielle pour toute l'écologie sur ce secteur.
Valeur écologique et biologique	La diversité biologique des macro- espèces caractéristiques de cet habitat A2.31 est modeste mais il constitue un lieu de haute productivité biologique par les micro-espèces (microphytobenthos MPB). Cet habitat est à la base de nombreuses chaines alimentaires. Les slikkes estuariennes constituent des aires de nourrissage et d'hivernage pour de nombreux oiseaux migrateurs et particulièrement limicoles. Les bécasseaux (genre *Calidris*), dont plus de 120 000 individus hivernent sur les diverses vasières tidales de Charente-Maritime, les gravelots (*Charadrius*), les pluviers (*Pluvialis*), les barges (*Limosa*), les chevaliers (*Tringa*) forment ainsi une part importante des quelque 350 000 oiseaux d'eau qui s'alimentent sur les vasières littorales de Charente-Maritime durant les 6 mois d'hiver : la Baie de l'aiguillon avec 98 000 oiseaux est le 1er site régional, devant la Réserve Naturelle des Marais de Moëze (86 000) et l'île de Ré (42 000), tous ces sites ayant été décrits comme Zones d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux (ZICO) au titre de la Directive Oiseaux (Bruxelles 1979) et, plus récemment, comme Zones de Protection Spéciale (ZPS) au titre de la Directive CEE 92/43 dite « Directive habitats ». Ce sont aussi des secteurs où viennent se nourrir les juvéniles de poissons plats notamment la sole commune, espèce à fort intérêt commercial. Ils constituent également des zones de transit pour les espèces amphihalines rejoignant les cours d'eau pour se reproduire : la Grande Alose, l'Alose feinte et bien évidemment l'Esturgeon d'Europe, espèce menacée et prioritaire au titre de la Directive Habitat Flore. L'estuaire de la Gironde représente la dernière population naturelle au monde pour cette espèce.

	Certaines espèces caractéristiques de ces fonds vaseux ont été proposées dans la liste des espèces marines complémentaires de Charente-Maritime : c'est le cas de *M. balthica* (espèce en limite d'aire de répartition), *S. plana* et *H. diversicolor* (espèce d'intérêt commercial).
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation excellente** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives défavorables III - Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement possible II L'état de conservation de cet habitat est bon mais en danger de dégradation voire de destruction.
Habitats associés ou en contact	Les habitats identifiés sur l'aire d'étude en contact avec ces slikkes estuariennes sont : - A5.22 : Sublittoral sand in variable salinity (estuaries) - A5.24 : Infralittoral muddy sand - A5.32 : Sublittoral mud in variable salinity (estuaries) - A5.34 : Infralittoral fine mud - A2.55 : Pioneer saltmarshes - A2.51 : Saltmarsh driftlines - A2.24 : Polychaete/bivalve-dominated muddy sand shores - A2.32 : Polychaete/oligochaete-dominated upper estuarine mud shores - A2.33 : marine mud shores
Dynamique de l'habitat	La dynamique saisonnière de cet habitat est caractérisée par le développement du biofilm.
Facteurs favorables/défavorables	Les facteurs favorables au maintien du bon état de conservation de cet habitat sont : - Le maintien des apports d'eau douce de bonne qualité par les rivières et fleuves côtiers Les facteurs défavorables sont : - L'eutrophisation - Artificialisation du milieu - Dragage - Endigage en vue de récupération de surfaces de terrains à des fins d'utilisation pour des activités humaines
Potentialités intrinsèques de production économique	Ostréiculture
Indicateur de suivi proposé	- Suivi stationnel de la composition faunistique, abondance

Références

Gouesbier C. et Sauriau, P.G., 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer.
European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.), 2004.	« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.
Poitou-Charentes Nature ; Terrisse J. (Coord. Ed), 2012.	Guide des habitats naturels du Poitou-Charentes.Poitou-Charentes Nature, Fontaine-le-Comte, 476p.
Le Pape, O., 2005.	Les habitats halieutiques essentiels en milieu côtier. Les identifier, comprendre leur fonctionnement et suivre leur qualité pour mieux gérer et pérenniser les ressources marines exploitées. L'exemple des nourriceries côtières de poissons plats. , 80 p.

Polychaete/oligochaete-dominated upper estuarine mud shores

Slikkes hautes estuariennes dominées par les polychètes et les oligochètes

A2.32

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1130-1**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LS.LMu.UEst**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.1.1.**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

Slikkes hautes estuariennes composées de vases ou de vases sableuses, sous influence significative d'eau douce. Ces vases littorales forment de vastes étendues de vasière. Lorsqu'elles sont séchées, ces vases peuvent cependant former des structures verticales, particulièrement sur la limite haute des slikkes à la frontière avec les prés salés. Peu d'oxygène pénètre à l'intérieur de ces sédiments cohésifs et une couche anoxique se forme souvent à quelques millimètres sous la surface. Les communautés des vases estuariennes supérieures supportent peu d'espèces endogées et sont principalement caractérisées par un nombre restreint d'espèces de polychètes et d'oligochètes.

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat A2.32 est principalement retrouvé : - sur le secteur de l'estuaire de la Sèvre niortaise et de la Baie de l'Aiguillon (côté vendéen) - dans le Fier d'Ars sur l'ile de Ré - dans l'estuaire de la Gironde, sur sa partie amont jusqu'au Bec d'Ambes La surface totale cumulée estimée représente presque 1060 ha.
Représentativité	Cet habitat a une représentativité moyenne au sein de l'aire d'étude de la mpG. Les surfaces de couverture sont faibles et distribuées en quelques points bien précis des Pertuis. En revanche, cette analyse se base sur le travail de relevé de terrain et de cartographie des habitats marins à l'échelle de la zone d'étude du futur PNM. Il est fort possible que cet habitat soit présent sur de plus grandes surfaces sans qu'il ait été identifié comme tel où que des confusions d'interprétation existent au bénéfice d'un autre habitat vaseux

	estuarien (A2.31 par exemple).
Valeur écologique et biologique	Défini à partir de la valeur intrinsèque de l'habitat (rareté, répartition, aspects fonctionnels de l'écosystème) et de la présence d'espèces à forte valeur patrimoniale (ex : boisements de pins sylvestres = habitat non patrimonial dans le cas général, mais pouvant être patrimonial si présence du papillon Isabelle de France) ou d'une forte concentration d'espèces dans cet habitat (ex : zones humides). Dans la mesure du possible, on cherche à lister les espèces patrimoniales végétales et/ou animales présentes sur le site et pour lesquelles cet habitat est particulièrement important.
Etat de conservation	Rédaction en cours
Habitats associés ou en contact	Rédaction en cours
Dynamique de l'habitat	Rédaction en cours
Facteurs favorables/défavorables	Rédaction en cours
Potentialités intrinsèques de production économique	Rédaction en cours
Indicateur de suivi proposé	Rédaction en cours

Références

Marine mud shores

Vases marines

A2.33

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**Non décrit dans le 1140-Replats boueux ou sableux exondés à marée basse**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**Pas de correspondance**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.1, III.1**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

Les vasières intertidales représentent d'importantes surfaces marines à l'intérieur des Pertuis charentais. Elles peuvent s'étendre du médiolittoral supérieur jusqu'à l'infralittoral mais offrent véritablement des conditions infralittorales aux espèces grâce à la rétention d'eau quasi permanente à basse mer.

Habitat à couverture biotique très faible, un film de microphytobenthos peut être présent à la surface de la vase. Si le biofilm est fin, il n'en reste pas moins dense, avec des migrations verticales qui assurent un maximum de fonctionnement photosynthétique. La couche oxique de la vase est parfois très fine.

De nombreux consommateurs primaires sont présents sur les vasières, notamment l'hydrobie *Peringia ulvae*, les amphipodes *Corophium volutator* et *arenarium*, les bivalves *Abra alba* ou l'annélide *Hediste diversicolor*.

Vases marines au sud de la Pointe du Chay, Angoulins (17)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Les vases marines sont présentes dans les parties internes des Pertuis, de la baie de l'Aiguillon à l'estuaire de la Seudre. Cet habitat est particulièrement bien représenté dans les baies de Marennes-Oléron et d'Yves. La surface totale cumulée de cet habitat sur l'aire d'étude représente plus de 4000 ha.

Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** B – Bonne La représentativité de cet habitat est très bonne dans l'aire d'étude de la mPG. Les surfaces d'extension de cet habitat sont importantes sur l'ensemble de la bande intertidale (~8%). **2) Représentativité patrimoniale :** A – Très bonne L'habitat A2.33 est très représentatif de la zone d'étude. Les vasières intertidales sont une grande caractéristique des Pertuis. Elles revêtent un rôle majeur dans l'écologie d'espèces d'intérêt communautaire ou à forte valeur patrimoniale.
Valeur écologique et biologique	Les vasières intertidales jouent un rôle central dans la productivité des zones littorales grâce à l'enrichissement trophique des écosystèmes adjacents. La forte productivité des vasières est due à l'activité intensive des microalgues (*Blanchard, 2006*). Elles constituent le microphytobenthos (MPB) qui forme un biofilm photosynthétique dense à la surface du sédiment à marée basse. Sous nos latitudes, le MPB est largement dominé par les diatomées qui sont considérées comme les producteurs primaires marins les plus importants (*Armbrust, 2009*). Le MPB est donc essentiel au fonctionnement et à la structuration des réseaux trophiques des vasières intertidales mais aussi des écosystèmes adjacents en fonction de l'export de la production locale par les courants tidaux. (*Barnett, 2010-2013*) Egalement, ce MPB est à l'origine de l'essentiel de la nourriture dont les espèces filtrantes des Pertuis ont besoin pour se développer normalement (Huitres, Moules, Coquilles Saint-Jacques, etc.). Toutes ces espèces ont une très forte valeur économique. La valeur biologique de ces zones est particulièrement importante au regard des zones de nourrissage, de halte migratoire ou de refuge qu'elles constituent pour les espèces limicoles comme le Bécasseau maubèche (*Calidris canutus)*, le Bécasseau variable (*Calidris alpina*), la Barge à queue noire (*Limosa limosa)*, l'Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*) ou encore le Grand gravelot (*Charadrius hiaticula)* Ce microphytobenthos constitue également une part de l'alimentation pour plusieurs espèces de poissons comme le Mulet. Cet habitat est classé dans la liste OSPAR de 2003 des habitats menacés ou en déclin.
Etat de conservation	**A : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation excellente** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure excellente I - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives excellentes I - Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement possible avec un effort moyen II Etat de conservation méconnu mais estimé bon.

Habitats associés ou en contact	Généralement en contact ou associé avec des habitats caractérisés par la présence de Crassostrea gigas, cet habitat côtoie en particulier les zones où les structures ostréicoles sont présentes. On le retrouve également associé à des bandes rocheuses à fucales (A1.31) ou en contact avec des sédiments mixtes (A2.43).
Dynamique de l'habitat	La dynamique saisonnière de cet habitat est caractérisée par le développement du biofilm. Cet habitat est globalement en progression et notamment à proximité des concessions ostréicoles. En effet, les tables ostréicoles peuvent constituer des obstacles à un écoulement normal des marées et provoquer l'envasement du substrat avoisinant. La dynamique naturelle des Pertuis tend également vers l'envasement du fait de l'apport en particules fines des fleuves et rivières.
Facteurs favorables/défavorables	Facteurs favorables : - Installations conchylicoles favorisant l'envasement - Apports d'eau douce par les rivières et les fleuves côtiers Facteurs défavorables : - Pollution - Pêche à pied - Augmentation de l'hydrodynamisme fort - Clapage des vases de dragage des chenaux et des ports pouvant contenir des polluants
Potentialités intrinsèques de production économique	Ostréiculture pratiquée sur ce milieu
Indicateur de suivi proposé	- Suivi stationnel : composition faunistique, abondance

Références

European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Kervella Y., 2010	Impact des installations ostréicoles sur l'hydrodynamique et la dynamique sédimentaire. Thèse de doctorat, Terre enveloppe fluide. Université de Caen. Caen
Blanchard, G., 2006	Analyse conceptuelle du système de production primaire microphytobenthique des vasières intertidales, in: Davoult, D. (Ed.) (2006). Fonctionnement des Ecosystèmes intertidaux en milieu tempéré: Séminaire de l'Institut océanographique de Paris, Mardi 14 février 2006. Océanis (Paris), 32(2): pp. 215-235
Armbrust, E. V., 2009	The life of diatoms in the world's oceans. Nature 459: 185-192.
Barnette, A., 2010-2013	Régulation de l'activité photosynthétique du microphytobenthos (MPB) et conséquence sur la dynamique saisonnière de la production primaire dans les vasières littorales des Pertuis- Charentais.

Species-poor mixed sediment shores

Estrans de sédiments mixtes à faible biodiversité spécifique

A2.43

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1140-6**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LR.FLR.Eph**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**Pas de correspondance**
Typologie autre	

Diagnostic synthétique

Cet habitat est caractérisé par des sédiments mixtes (sédiments grossiers associés à un substrat plus fin sous-jacent) du médiolittoral, trop mobiles ou perturbés pour accueillir une communauté algale. Les estrans sur lesquels ces habitats ont été identifiés sont de larges étendues à faible déclivité. Ce sont généralement des galets et graviers de petite taille reposant sur un sédiment meuble sablo-vaseux.

Ce biotope présente une faible diversité spécifique.

Il n'a été relevé qu'en peu d'endroits sur la zone d'étude de la mPG.

Sédiments hétérogènes envasés sur l'estran de Chatelaillon (17)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat A2.43 a été identifié sur seulement deux secteurs de la zone d'étude de la mPG. Ce sont : - Le Sud Vendée dans le secteur de la Tranche-sur-Mer (Anse de Maupas) - En Charente-Maritime, dans le secteur de Chatelaillon Il est cependant possible pour cet habitat encore peu décrit dans la typologie Eunis que des confusions existent. La surface totale cumulée de couverture par cet habitat est estimée à environ 70 ha.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** C – Significative L'habitat a une très faible représentativité géographique sur la bande intertidale de la zone d'étude (~0.1%).

	2) Représentativité patrimoniale : D – Non-significative L'habitat ne représente pas un milieu caractéristique de la zone d'étude ou à forte valeur patrimoniale.
Valeur écologique et biologique	La valeur écologique de cet habitat est relativement faible dans les Pertuis. La faune et la flore y sont rares. Quelques individus de *Littorina*, patelles, cirripèdes et *Crassostrea gigas* ont été inventoriés sur le terrain. Il n'a à connaissance pas de valeur d'habitat d'espèce particulière ou de fonction écologique importante dans les écosystèmes marins des Pertuis charentais.
Etat de conservation	L'état de conservation pour cet habitat est inconnu et ne constitue pas un objectif prioritaire en termes de gestion.
Habitats associés ou en contact	L'habitat A2.43 a été recensé en contact avec les roches du médiolittoral moyen à faible couverture macrobiotique (Demande de création en cours), les huitres et cirripèdes sur roche (Demande de création en cours), les sables vaseux dominés par les polychètes et les bivalves (A2.24), les vases marines (A2.33) ou encore les sables fins à dominance polychètes et amphipodes (A2.23). Les habitats associés à A2.43 sur la zone d'étude sont A2.23 et A2.33.
Dynamique de l'habitat	La nature du substratum est instable et n'autorise de fait qu'une faible richesse et abondance spécifique.
Facteurs favorables/défavorables	Facteurs défavorables : - Envasement ou ensablement complet - Pêche à pied amateur (mais très faible attractivité) Facteurs favorables : - Maintien des conditions dynamiques du site nécessaires à la conservation de la nature instable de l'habitat.
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité intrinsèque de production.
Indicateur de suivi proposé	Pas d'intérêt avéré à suivre cet habitat.

Références

European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008

Saltmarsh driftlines

Limite des hautes eaux sur le schorre

A2.51

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1330-5**
Typologie Marine Biotope JNCC (2004)	**LS.LMp.Sm**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**I.1.1.**

Diagnostic synthétique

L'habitat A2.51 reste encore très peu décrit dans la typologie actuelle EUNIS. Il correspond aux hauts niveaux des marais maritimes inondés de manière exceptionnelle par les vives eaux de grandes marées. Dans certains faciès, la sécheresse du substrat peut être assez marquée. Le substrat est généralement sablo-vaseux.

Il est caractérisé par des espèces végétales robustes telles que l'*Atriplex sp.*, le Chiendent littoral *Elymus pycnanthus* ou encore la Bette maritime *Beta vulgaris*. Ces espèces tirent leurs apports nutritifs de la décomposition organique de matériaux déposés en dérive.

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	L'habitat A2.51 se retrouve en plusieurs endroits abrités de la zone d'étude de la mPG. Les plus grandes surfaces sont recensées au niveau de : – la Pointe d'Arcay, – dans la Baie de l'Aiguillon, – dans le Fier d'Ars de l'Ile de Ré, – dans la Baie d'Yves – dans l'Estuaire de la Charente et de la Seudre – dans l'Estuaire de la Gironde (habitat élémentaire de niveau IV non distingué dans la cartographie) La surface de couverture par cet habitat représente au minimum 890 hectares. Cette valeur est surement sous-estimée puisque l'habitat est très surement bien représenté sur les schorres de l'estuaire de la Gironde mais la cartographie de ce secteur ne permet pas d'atteindre un niveau supérieur au niveau III Eunis.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** C – Significative Cet habitat a une représentativité significative avec une surface de recouvrement approchant au minimum 2% de la zone de balancement des marées intégrée dans la zone d'étude. **2) Représentativité patrimoniale :** C – Significative Les espèces caractéristiques ne sont pas considérées comme rares ou menacées sur cette frange supérieure du schorre.

Valeur écologique et biologique	L'habitat correspondant selon la typologie des Cahiers d'habitats Natura 2000 des prairies hautes des niveaux supérieurs atteints par la marée (1330-5) est inscrit à l'annexe I de la Directive Habitats.
Etat de conservation	**B : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation bonne** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure bonne II - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives bonnes II - Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement possible avec un effort moyen Indéterminé (absence d'indicateur et d'avis d'expert)
Habitats associés ou en contact	Vers le bas d'estran : - A2.52 - Upper saltmarshes Vers le haut d'estran : - Milieux dunaires, prairies, pâturages
Dynamique de la végétation	Variation possible au cours de l'année en fonction des dépôts organiques laissés par les inondations des marées de vives eaux exceptionnelles
Facteurs favorables/défavorables	Facteurs défavorables - Aménagements - Endigage - Dépôt des boues de curage d'un chenal à proximité - Piétinement
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité économique reconnue pour cet habitat.
Indicateur de suivi proposé	Relevés phytosociologiques et cartographie des habitats

Références

Lepareur F. & Noël P., 2009.	Evaluation de la qualité écologique des marais atlantiques à usage aquacole en Charente-Maritime. Rapport SPN 2010/2, MNHN, Paris, 113p.
European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.), 2004.	« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.
Poitou-Charentes Nature ; Terrisse J. (Coord. Ed), 2012.	Guide des habitats naturels du Poitou-Charentes, Fontaine-le-Comte, 476p.

Upper saltmarshes

Niveau haut du schorre

A2.52

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1420-1**
Typologie Marine Biotope JNCC (2004)	**Pas de correspondance**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**I.1.1.**

Diagnostic synthétique

L'habitat A2.52 occupe les niveaux supérieurs du schorre des fonds de baie et subit une inondation bimensuelle en moyenne, lors des marées de vives-eaux.

Il est caractérisé par les végétaux du genre *Arthrocnemum*, *Halocnemum* et *Suaeda*. Les espèces *Juncus acutus* et *Juncus maritimus* peuvent également occuper cet habitat aux côtés de nombreuses autres espèces halotolérantes.

Le substrat est assez variable : généralement vaseux à sablo-vaseux, parfois enrichi en débris coquilliers et en débris organiques grâce aux laisses de mer. Il présente une période de dessication marquée en été.

Haut schorre de la pointe d'Arcay (Vendée)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Les habitats du schorre n'ont pu faire l'objet d'un inventaire détaillé et d'une cartographie rigoureuse. Seuls 8 hectares environ ont été contourés sur la zone d'étude mais cette valeur est très certainement sous-estimée. Les secteurs pour lesquels la typologie A2.5 de niveau III a été attribuée peuvent intégrer l'habitat A2.52 sur une surface significative.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** C – Significative La surface cartographiée pour cet habitat est non-exhaustive et représente actuellement moins d'1% de la zone d'étude intertidale de la mPG. **2) Représentativité patrimoniale :** C – Significative Aucune espèce associée à cet habitat ne revêt de valeur patrimoniale particulière.

Valeur écologique et biologique	Sur le plan botanique, aucune espèce à forte valeur patrimoniale n'est connue régionalement au sein de l'habitat. La communauté à Puccinellie maritime et Salicorne ligneuse est tout de même inscrite au Livre Rouge des Phytocénoses terrestres du littoral français (catégorie UICN : vulnérable) L'habitat constitue également une zone de nourrissage et de reproduction pour certains oiseaux.
Etat de conservation	**B : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation bonne** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure bonne II - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives bonnes II - Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement possible avec un effort moyen Indéterminé (absence d'indicateur et d'avis d'expert)
Habitats associés ou en contact	Vers le bas d'estran : - A2.53 - Mid-upper saltmarshes and saline and brackish reed, rush and sedge beds Vers le haut d'estran : - A2.51 - Saltmarsh driftlines - Milieux dunaires, prairies -
Dynamique de la végétation	La dynamique naturelle interne est très faible du fait des fortes contraintes écologiques.
Facteurs favorables/défavorables	Facteurs défavorables - Endigage - Modification du réseau hydraulique Facteurs favorables - Non-intervention -
Potentialités intrinsèques de production économique	Elevage et fauche Chasse
Indicateur de suivi proposé	Relevés phytosociologiques et cartographie des habitats

Références

Poitou-Charentes Nature ; Terrisse J. (Coord. Ed), 2012.	Guide des habitats naturels du Poitou-Charentes.Poitou-Charentes Nature, Fontaine-le-Comte, 476p.
European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.), 2004.	« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.
Lepareur F. & Noël P., 2009.	Evaluation de la qualité écologique des marais atlantiques à usage aquacole en Charente-Maritime. Rapport SPN 2010/2, MNHN, Paris, 113p.

Mid-upper saltmarshes and saline and brackish reed, rush and sedge beds

Niveau moyen à hauts du schorre, milieux salins et saumâtres colonisés par les roselières, joncs et carex.

A2.53

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1330-3**
Typologie Corine Biotopes (1991)	**15.33 - 53.111**
Typologie Marine Biotope JNCC (2004)	**LS.LMp.Sm_**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**I.1.1.**

Diagnostic synthétique

L'habitat correspondant aux marais maritimes des niveaux moyens à hauts et qui présente généralement une diversité spécifique plus importante que sur les niveaux inférieurs du schorre. Il est recouvert plus ou moins régulièrement par les pleine-mers de niveau moyen et de vives eaux. Le substrat est vaseux ou vaso-sableux selon les situations, toujours salé mais parfois imprégné d'eau douce par des suintements phréatiques ou des apports latéraux (estuaires), accentuant ainsi la potentialité spécifique de l'habitat.

Les espèces végétales dominantes sont des graminées (*Blysmus rufus*, *Carex extensa*, *Festuca rubra*, *Juncus gerardii*, *Puccinellia* spp.). Sont également répertoriées les espèces *Armeria maritima, Artemisia maritima,* ou encore *Frankenia laevis*. Enfin, certains secteurs comportent également des milieux salés à saumâtres à *Hippuris tetraphylla, Juncus maritimus* et *Phragmites australis*.

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Les habitats du schorre n'ont pu faire l'objet d'un inventaire détaillé et d'une cartographie rigoureuse. Dans le cadre du programme CARTHAM, seule le schorre de la baie de l'Aiguillon a pu être cartographié et renseigné vis-à-vis de cet habitat. L'habitat représente environ 230 hectares de ce schorre. Les secteurs de la zone globale d'étude de la mPG pour lesquels la typologie A2.5 de niveau III a été attribuée peuvent intégrer l'habitat A2.53 sur une surface significative.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** C – Significative La surface cartographiée pour cet habitat est non-exhaustive et représente actuellement moins d'1% de la zone d'étude intertidale de la mPG. **2) Représentativité patrimoniale :** B – Bonne Plusieurs communautés sont inscrites au Livre rouge des Phytocénoses terrestres du littoral français. L'habitat est également inscrit à l'annexe I de la Directive Habitats et est donc considéré comme rare ou menacé en Europe. 7 espèces végétales sont rares ou menacées à l'échelle régionale ou nationale.

Valeur écologique et biologique	La Glycérie de Foucaud *Puccinellia foucaudii* est endémique du littoral franco-atlantique. Elle figure au livre rouge de la Flore Menacée de France comme taxon prioritaire aux côtés du Statice à feuilles ovales *Limonium ovalifolium*. L'Armérie maritime *Armeria maritima*, bien que commune dans d'autres régions telles que la Bretagne, reste rare en Poitou-Charentes. On la retrouve particulièrement dans l'estuaire de la Seudre. La laîche étirée *Carex extensa* est très disséminée car sa présence relève de la présence de suintements phréatiques d'eau douce au niveau du pré salé. La Glycérie fasciculée *Puccinellia fasciculata* se retrouve dans les secteurs les plus saumâtres des grands marais arrière-littoraux (Seudre, Brouage, Rochefort) encore soumis à un pâturage bovin régulier. L'habitat constitue une zone de nourrissage et de reproduction pour certains oiseaux.
Etat de conservation	**B : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation bonne** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure bonne II - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives bonnes II - Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement possible avec un effort moyen Indéterminé (absence d'indicateur et d'avis d'expert)
Habitats associés ou en contact	Vers le bas d'estran : - A2.54 - Low-mid saltmarshes Vers le haut d'estran : - A2.52 - Upper saltmarshes
Dynamique de la végétation	La dynamique naturelle de l'habitat est très faible du fait des fortes contraintes écologiques.
Facteurs favorables/défavorables	Facteurs défavorables : - Modification de la sédimentation - Endiguement - Piétinement - Eutrophisation - Pompage des nappes phréatiques
Potentialités intrinsèques de production économique	Elevage et fauche Chasse
Indicateur de suivi proposé	Relevés phytosociologiques et cartographie des habitats

Références

Poitou-Charentes Nature ; Terrisse J. (Coord. Ed), 2012.	Guide des habitats naturels du Poitou-Charentes.Poitou-Charentes Nature, Fontaine-le-Comte, 476p.
European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.), 2004.	« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.
Lepareur F. & Noël P., 2009.	Evaluation de la qualité écologique des marais atlantiques à usage aquacole en Charente-Maritime. Rapport SPN 2010/2, MNHN, Paris, 113p.

Low-mid saltmarshes

Niveau bas à moyen du schorre

A2.54

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1330-1 - 1330-2**
Typologie Corine Biotopes (1991)	**15.321 - 15.34**
Typologie Marine Biotope JNCC (2004)	**LS.LMp.Sm_**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**I.1.1.**

Diagnostic synthétique

L'habitat A2.54 caractérise les marais atlantiques du niveau moyen et inférieur du schorre. Il se retrouve généralement sur un substrat limono-sableux, consolidé, souvent en plateau disséqué de chenaux, baigné par les eaux halines, subissant une inondation régulière lors des grandes marées hautes.

Les prés salés sont dominés par *Puccinellia festuciformis* et *Puccinellia maritima.* Parmi les autres espèces caractéristiques, on retrouve *Glaux maritima*, *Halimione portulacoides*, *Limonium vulgare* et *Plantago maritima.*

Prés salés du bas schorre et schorre moyen de la Baie de l'Aiguillon

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Les habitats du schorre n'ont pu faire l'objet d'un inventaire détaillé et d'une cartographie rigoureuse. Dans le cadre du programme CARTHAM, seule le schorre de la baie de l'Aiguillon a pu être cartographié et renseigné vis-à-vis de cet habitat. L'habitat représente environ 430 hectares de ce schorre. Les secteurs de la zone globale d'étude de la mPG pour lesquels la typologie A2.5 de niveau III a été attribuée peuvent intégrer l'habitat A2.54 sur une surface significative.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** C – Significative La surface cartographiée pour cet habitat est non-exhaustive et représente actuellement moins d'1% de la zone d'étude intertidale de la mPG. **2) Représentativité patrimoniale :** B – Bonne Plusieurs communautés sont inscrites au Livre rouge des Phytocénoses terrestres du littoral français. L'habitat est également inscrit à l'annexe I de la Directive Habitats et est donc considéré comme rare ou menacé en Europe. 7 espèces végétales sont rares ou menacées à l'échelle régionale ou nationale.

Valeur écologique et biologique	L'habitat contribue à la fixation des sédiments fins des fonds de baie ou de rias. C'est un milieu à forte productivité de matière organique et dont l'activité microbienne est intense. Il s'y déroule d'importants échanges de nutriments avec le milieu marin. L'habitat constitue également une zone de nourrissage pour certains oiseaux d'eau.
Etat de conservation	**B : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation bonne** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure bonne II - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives bonnes II - Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement possible avec un effort moyen Indéterminé (absence d'indicateur et d'avis d'expert)
Habitats associés ou en contact	Vers le bas d'estran : - A2.55 - Pioneer saltmarshes Vers le haut d'estran : - A2.53 - Mid-upper saltmarshes and saline and brackish reed, rush and sedge beds
Dynamique de la végétation	Evolution lente : - colonisation par les joncs maritimes depuis l'habitat A2.53 - progression vers le bas d'estran sur A2.55 Dynamique liée aux conditions hydrologiques et sédimentologiques.
Facteurs favorables/défavorables	Facteurs défavorables : - Modification de la sédimentation - Endiguement - Piétinement - Eutrophisation
Potentialités intrinsèques de production économique	Les niveaux bas et moyens du marais maritime sont des zones d'échanges importants avec le milieu marin environnant. Ils constituent des zones de nourriceries pour les alevins de nombreuses espèces euryhalines et eurythermes.
Indicateur de suivi proposé	Relevés phytosociologiques et cartographie des habitats

Références

Poitou-Charentes Nature ; Terrisse J. (Coord. Ed), 2012.	Guide des habitats naturels du Poitou-Charentes.Poitou-Charentes Nature, Fontaine-le-Comte, 476p.
European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.), 2004.	« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.
Lepareur F. & Noël P., 2009.	Evaluation de la qualité écologique des marais atlantiques à usage aquacole en Charente-Maritime. Rapport SPN 2010/2, MNHN, Paris, 113p.

Pioneer saltmarshes

Niveau bas du schorre – niveau haut de la slikke

A2.55

(EUNIS 2008)

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1320-1 – 1330-1**
Typologie Corine Biotopes (1991)	**15.2 - 15.11**
Typologie Marine Biotope JNCC (2004)	**LS.LMp.Sm_**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**I.1.1.**

Diagnostic synthétique

Plus bas niveaux des marais maritimes, il s'agit de la zone de contact entre la slikke et le schorre, colonisée par une végétation d'angiospermes pionniers non-aquatiques mais supportant des périodes d'inondation régulières par des eaux salées. C'est un habitat habituellement paucispécifique, caractérisé par la Salicorne (Salicornia sp.) et les Spartines (*Spartina sp.*). *Arthrocnemum sp*, *Aster tripolium*, *Sagina maritima*, *Salsola kali* et *Suadea sp*. peuvent également être présents.

L'habitat se trouve à la limite supérieure des pleines mers de morte-eaux. La pente est relativement faible voire nulle. Le substrat est généralement limono-argileux à limono-sableux, peu consolidé, baigné par des eaux halines et subissant une inondation biquotidienne.

Végétation pionnière du bas schorre à Bonne Anse

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Les habitats du schorre n'ont pu faire l'objet d'un inventaire détaillé et d'une cartographie rigoureuse. L'habitat représente au minium 415 hectares sur le schorre de la zone d'étude de la mPG. Les secteurs de la zone globale d'étude pour lesquels la typologie A2.5 de niveau III a été attribuée peuvent intégrer l'habitat A2.54 sur une surface significative.
Représentativité	**1) Représentativité spatiale :** C – Significative La surface cartographiée pour cet habitat est non-exhaustive et représente actuellement moins d'1% de la zone d'étude intertidale de la mPG. **2) Représentativité patrimoniale :** C – Significative Les deux espèces caractéristiques ne revêtent pas un intérêt patrimonial particulier.

Valeur écologique et biologique	L'habitat A2.55 est un milieu à forte productivité de matière organique, en contact direct avec le milieu marin. Il constitue une zone de nourrissage pour certains oiseaux et de nourricerie pour certains juvéniles de poissons. L'habitat contribue également à la fixation des sédiments fins des fonds de baie ou de rias. La spartinaie maritime figure au Livre rouge des Phytocénoses terrestres du Littoral français. LA spartinaie anglaise la concurrence rapidement.
Etat de conservation	**B : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation bonne** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure bonne II - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives bonnes II - Possibilités de restauration. : Indéterminée mais probablement possible avec un effort moyen Indéterminé (absence d'indicateur et d'avis d'expert)
Habitats associés ou en contact	Vers le bas d'estran : - A2.24 - Infralittoral muddy sand - A2.61 - Seagrass beds on littoral sediments Vers le haut d'estran : - A2.54 - Low-mid saltmarshes
Dynamique de la végétation	Il s'agit d'un habitat pionnier, à dynamique nettement marquée dans les sites de sédimentation active. Progression lente sur la slikke (vers l'aval) sous forme de clone isolé de Spartine. Les courants et la houle dispersent les semences. Celles-ci se développent facilement lorsque la végétation en place (notamment les herbiers) favorise leur rétention et germination.
Facteurs favorables/défavorables	La colonisation par *Spartina anglica* au détriment de *Spartina maritima* est une menace potentielle. Facteurs défavorables : – Modification de la dynamique sédimentaire – Remblaiement – Endiguement – Piétinement
Potentialités intrinsèques de production économique	Atténuation de la houle, protection du littoral
Indicateur de suivi proposé	– Analyse d'images (orthophotographies, images satellites) pour un suivi cartographique de la limite inférieur – Relevés phytosociologiques

Références

Poitou-Charentes Nature ; Terrisse J. (Coord. Ed), 2012.	Guide des habitats naturels du Poitou-Charentes.Poitou-Charentes Nature, Fontaine-le-Comte, 476p.
European Environment Agency, 2008	EUNIS Database. Typologie EUNIS des habitats littoraux et marins, base de données version 2008
Bensettiti F., Bioret F., Roland J. & Lacoste J.-P. (coord.), 2004.	« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 - Habitats côtiers. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 399 p. + cédérom.
Lepareur F. & Noël P., 2009.	Evaluation de la qualité écologique des marais atlantiques à usage aquacole en Charente-Maritime. Rapport SPN 2010/2, MNHN, Paris, 113p.

Seagrass beds on littoral sediments

Herbiers de phanérogames marines sur sédiments littoraux

Herbiers à [Zostera (Zosterella) noltei] sur sable envasés littoraux

A2.61

(EUNIS 2008)

A2.6111

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1140-3 (marin) et 1130-1 (estuarien)**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LS.LMpLSgr**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.3.3**
Typologie autre (Ifremer)	**Herbier à *Zostera noltii***

Diagnostic synthétique

Les herbiers de la phanérogame marine *Zostera (Zosterella) noltei* Hornemann se retrouvent sur l'ensemble des niveaux moyens à supérieurs des estrans abrités vaso-sableux et sablo-vaseux.

Sur le secteur d'étude de la mPG, les surfaces de colonisation par cet habitat sont principalement retrouvées sur les façades vaso-sableuses protégées des iles de Ré, d'Oléron, d'Aix ainsi que le long du littoral continental de la baie d'Yves pour une superficie totale d'environ 25 km².

Les herbiers à *Z. noltei* constituent un habitat très riches tant en nombre d'espèces et biomasse qu'en potentialité de production primaire

C'est un habitat marin déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.

Herbier à *Zostera (Zosterella) noltei* sur l'estran vaso-sableux de la commune de Saint-Trojan-les-Bains (17)

Etat de l'habitat sur le site

Distribution détaillée sur le site	Les herbiers à *Zostera (Zosterella) noltei* sont localisées sur les estrans abrités vaso sableux ou sablo-vaseux de la zone d'étude de la mPG. On les retrouve sur de grandes surfaces sur : - Façade Est et Sud-Est de l'ile d'Oléron - Part et d'autre de l'embouchure de la Seudre - Façade Sud de l'ile d'Aix - Baie d'Yves - Façade Nord-Est ç Nord l'Ile de ré - Estuaire du Lay

	La surface totale cumulée de couverture par cet habitat dans les Pertuis est estimée à environ 2 500 ha dont l'essentiel en baie de Marennes-Oléron.
Représentativité	**Représentativité spatiale :** B – Bonne Les herbiers à *Zostera (Zosterella) noltei* ont une bonne représentativité (> 5% du domaine médiolittoral sur la zone d'étude de la mPG. **Représentativité patrimoniale :** A – Très bonne Les surface d'herbiers *Zostera (Zosterella) noltei* constituent des habitats d'espèces d'intérêt communautaire, principalement des oiseaux, viennent trouver une source majeure d'alimentation pendant leur halte hivernale (ex. Bernache cravant). Les herbiers sont également des zones de nourrissage pour de nombreuses espèces halieutiques d'intérêt commercial (ex. Bar, Seiche) et revêt à nouveau en ce sens une représentativité forte pour les Pertuis Charentais. **Du fait de sa biodiversité associée et de ses fonctionnalités l'habitat** herbier à *Zostera (Zosterella) noltei* **sur sables envasés littoraux est jugé comme un habitat marin déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.**
Valeur écologique et biologique	Les herbiers à *Zostera (Zosterella) noltei* sont de vastes aires de production primaire. Si on admet qu'1 m² de zostères au sol correspond à 10 à 15 m² de surface de feuilles, cela signifie que pour estimer leur capacité de photosynthèse, la surface de leurs peuplements doit être multipliée par au moins un facteur 10. Ces peuplements sont donc d'importants contributeurs à la base des chaînes alimentaires dans les zones abritées des Pertuis. Ils contribuent aussi à protéger de multiples formes juvéniles d'invertébrés et de téléostéens. Les herbiers de phanérogames marines jouent un ensemble de fonctions écologiques fondamentales dans le système des Pertuis. Ils contribuent ainsi à : - structurer les communautés benthiques et ainsi augmenter la biodiversité associée à ces habitats - l'oxygénation de l'eau - limiter l'érosion du littoral en stabilisant les sédiments par un système de racines et de rhizomes et en produisant un effet de frein sur l'hydrodynamisme grâce à la couverture de feuilles. - l'offre de zones de frayère et de nourrissage pour de nombreuses espèces halieutiques - la production d'une ressource alimentaire directe pour certains oiseaux et indirecte constituée d'invertébrés aquatiques et de petits poissons pour les prédateurs supérieurs (oiseaux, poissons) L'habitat bénéficie de statuts de protections européens et nationaux en tant qu'habitat et habitat d'espèces (Directive Habitat, Loi littoral). Il est répertorié par la Convention OSPAR parmi les habitats menacés : - *Z. noltei* figure sur la liste rouge de l'IUCN à l'échelle mondiale, mais a un risque faible de disparition en France. - *Z. noltei, tout comme Z. marina,* est proposée comme espèce marine déterminante en Charente-Maritime pour son rôle d'espèce ingénieur et son rôle d'indicateur.

Etat de conservation	**B : état de conservation bon** - Degré de conservation de la structure : II structure bien conservée mais secteur III avec structure moyenne ou partiellement dégradée Les travaux d'étude sur les angiospermes des côtes françaises (Auby et al., 2010) menant aux propositions pour un indicateur DCE et aux premières estimations du statut écologique ont permis de mettre en avant de 2007 à 2011 : - Pour la masse d'eau côtière Pertuis Charentais et sur l'herbier à *Z. noltei* (Les Doux, Ile d'Oléron) : un très bon état pour les indices de composition, d'extension et de densité. - Pour la masse d'eau Pertuis Breton et sur l'herbier à *Z. noltei* (Rivedoux, Le Grouin, Plage Charge neuve sur l'ile de Ré) : un très bon état pour l'extension et la densité des herbiers et un bon état pour la composition. Les deux espèces de *Zostera* ont été signalées sur ce secteur depuis les années 1920. L'herbier à *Z. marina* a disparu sur le pourtour Nord de l'Ile de Ré mais subsiste sur le pourtour Sud et Ouest en plusieurs populations relictes de très faibles superficies. Cependant, devant l'importance du piétinement de la pêche à pied estivale et de l'emprise des mouillages plaisanciers sur les secteurs hors réserves naturelles d'Oléron, de Ré et d'Aix, plusieurs sites d'estimation ont été prévus en 2012 afin de comparer en particulier des sites avec et sans piétinement par la pêche à pied. - Degré de conservation des fonctions : II perspectives bonnes - Possibilités de restauration : II restauration possible avec un effort moyen
Habitats associés ou en contact	Les habitats en contact avec les herbiers à zostères sont principalement : - A5.33 : Vases sableuses infralittorales - A2.23 : Sables fins intertidaux à polychètes et amphipodes - A2.24 : Sables vaseux intertidaux dominés par les polychètes et les bivalves - A2.33 : Vases marines intertidales - A2.55 : Végétation pionnière des prés salés
Dynamique de l'habitat	La dynamique de l'habitat à *Zostera (Zosterella) noltei* est en extension dans la zone d'étude, comme noté dans les années 2000 sur l'ile d'Oléron et depuis les années 2010 sur l'île de Ré.
Facteurs favorables/défavorables	Les facteurs pouvant agir défavorablement au maintien du bon état de conservation des herbiers sont : - piétinement - pêche à pied - raclage des lignes de mouillage - artificialisation du littoral - dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau - modification de l'hydrodynamisme ou de la dynamique sédimentaire
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité de production économique directe sur ces habitats. Cependant, de manière indirecte, les herbiers de phanérogames marines sont à l'origine d'une production élevée, favorisant notamment le développement des espèces animales d'intérêt

	économique récoltées ou pêchées.
Indicateur de suivi proposé	- Suivi surfacique (analyse d'imagerie aérienne et/ou satellitaire avec contrôle de terrain par cheminement DGPS) ; - Suivi stationnel (pourcentage de couverture, densité des pousses, biomasses des racines et rhizomes, biométrie des feuilles, biomasses des épiphytes).

Références

Auby I., Oger-Jeanneret H., Sauriau P.-G., Hily C. & Barillé L. 2010a	Angiospermes des côtes françaises Manche-Atlantique. Propositions pour un indicateur DCE et premières estimations de la qualité. Ifremer, Arcachon, Rapport Ifremer: 72 p.
Auby I., Oger-Jeanneret H., Sauriau P.-G., Hily C. & Barillé L. 2010b	Angiospermes des côtes françaises Manche-Atlantique. Propositions pour un indicateur DCE et premières estimations de la qualité. Annexe 2 : Fiches contenant les données sur les herbiers des différentes masses d'eau suivies dans le cadre de la DCE. Ifremer, Arcachon, Rapport Ifremer: 152 p.
Bournérias M., Pomerol C. & Turquier Y. 1987	La côte atlantique entre Loire et Gironde : Vendée - Aunis - Saintonge. Guides Naturalistes des côtes de France. Perret Y. & Perret D.,, eds, Vol. 5. Neuchâel - Paris, Delachaux & Niestlé: 273 p.
Callame B. 1961	Contribution à l'étude du milieu meuble intercotidal, Côtes Charentaises. Travaux du Centre de Recherches et d'Etudes Océanographiques, 6: 1-118.
Dalloyau S. 2008	Réponse fonctionnelle et stratégies d'hivernage chez un ansériidé en lien avec la disponibilité de la ressource alimentaire. Cas de la Bernache cravant à ventre sombre, *Branta bernicla bernicla* en hivernage sur le littoral atlantique, Île d'Oléron – Charente Maritime – 17. Thèse, Ecole Pratique des Hautes Etudes, EPHE: 118 + annexes p.
Dauvin J.-C. (Coordinateur) et al. 1994	Typologie des ZNIEFF-Mer, liste des paramètres et des biocénoses des côtes françaises métropolitaines. Collection Patrimoines Naturels. 1994, Secrétariat Faune-Flore/MNHN, Paris: 70 p.
de Beauchamp P. 1920	Recherches biogéographiques sur la zone des marées à l'île de Ré. Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences de Paris, 171: 1233-1236.
de Beauchamp P. 1923	Etudes de bionomie intercotidale. Les îles de Ré et d'Yeu. Archives de Zoologie Expérimentale et Générale, 61: 455-520.
Faure G. 1969	Bionomie et écologie de la macrofaune des substrats meubles de la côte charentaise. Tethys, 1: 751-778.
Faure G. 1972	Contribution à l'étude bionomique et écologique des peuplements des plages de l'île de Ré, côte atlantique française. Tethys, 3: 619-637.
Godet L., Fournier J., van Katwijk M., Olivier F., Le Mao P. & Retière C. 2008	Before and after wasting disease in common eelgrass *Zostera marina* along the French Atlantic coasts: a general overview and first accurate mapping. Diseases of Aquatic Organisms, 79: 249-255.
Gouesbier C. 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer. Mémoire Master professionnel EGEL « Expertise et Gestion de l'Environnement Littoral », Université de Bretagne Occidentale: 118 p.
Guillaumont B. 1991	Utilisation de l'imagerie satellitaire pour les comparaisons spatiales et temporelles en zone intertidale. In: *Estuaries and coasts: spatial and temporal intercomparisons. ECSA 19 Symposium*. Elliott M. & Ducrotoy J.-P.,, eds, University of Caen, Olsen & Olsen, Fredensborg: p. 63-68.
Harin N., Lafon V. & Sauriau P.-G. 2009	Dynamique temporelle, 1989-2006 des herbiers intertidaux à *Zostera noltii* de la masse d'eau pertuis Breton, FRCG53 dans le cadre de la DCE. Bio-Littoral, Université de

	Nantes, Nantes, Rapport Bio-Littoral: 29 p.
Hily C. 1976	Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de Doctorat de 3ème Cycle, Université de Bretagne Occidentale, Thèse de Doctorat de 3ème Cycle: 236 p.
Hily C. 2006	Fiche de synthèse sur les biocénoses : les herbiers de Zostères marines *(Z. marina et Z. noltii)*. REBENT, juillet 2006.
JNCC 2010	Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.
Kang C.-K. 1999	Structure trophique et production secondaire dans les réseaux benthiques intertidaux en baie de Marennes-Oléron : utilisation du traçage isotopique naturel. Thèse de Doctorat, Université de Nantes : 272 p.
Le Gall P. 2011	Rappel du fonctionnement des écosystèmes inclus dans le Projet de Parc Marin de l'estuaire de la Gironde et des Pertuis charentais. Réponse à l'enquête publique relative au projet de Parc Marin de l'estuaire de la Gironde et des Pertuis charentais.
LLoyd J. 1897	Flore de l'Ouest de la France ou description des plantes qui croissent spontanément dans les départements de : Charente-Inférieure, Deux-Sèvres, Vendée, Loire-Inférieure, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine. 5e ed. Gadeceau E.,, ed.. Nantes, Guist'Hau, R., Imprimeur-Libraire: 459 p.
Pigeot J. 2001	Approche écosystémique de la contamination métallique du compartiment biologique benthique des littoraux charentais : exemple du bassin de Marennes-Oléron. Thèse de Doctorat, Université de la Rochelle, : 307 + 18 annexes p.
Sauriau P.-G. 2006	Surveillance faune et flore benthique DCE vitalité herbier de *Zostera noltii* Masse d'Eau Côtière FRGC 53 Pertuis breton : prospection 2006. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, L'Houmeau, Contrat de prestation Ifremer n° 2006 5 50528219: 26 p.
Sauriau P.-G. 2007	Surveillance 2007 faune et flore benthique DCE vitalité herbier de *Zostera noltii* Masse d'Eau Côtière FRGC 53 Pertuis breton. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2007 5 50528209: 24 p.
Sauriau P.-G. 2008	Surveillance 2007 faune et flore benthique DCE vitalité herbier de *Zostera noltii* masse d'eau FRFC02 Pertuis charentais. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour-Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2007 5 53526172: 22 p.
Sauriau P.-G., Aubert F. & Bréret M. 2010	Surveillance 2009 flore masses d'eau côtière DCE FRFC01 Nord-Est Oléron : macroalgues FRFC02 Pertuis charentais : herbier de *Zostera noltii* : Partie 1 : macroalgues intertidales. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2009 5 51522036: 25 + annexes p.
Sauriau P.-G., Aubert F., Bréret M., Ehlinger S., Sauriau F. & Sauriau M., 2009	Surveillance 2009 flore masses d'eau côtière DCE FRFC01 Nord-Est Oléron : macroalgues FRFC02 Pertuis charentais : herbier de *Zostera noltii* : Partie 2 : herbier de *Zostera noltii*. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2009 5 51522036: 35 p.
Sauriau P.-G., Aubert F. & Grison J., 2011	Surveillance flore 2011 herbier de *Zostera noltii* masse d'eau côtière FRGC53 Pertuis Breton, masse d'eau de transition FRGT30 Estuaire du Lay. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2011 5 505228215: 30 p.
Sauriau P.-G., Ehlinger S. & Sauriau F. 2008	Surveillance 2008 faune et flore benthique DCE vitalité herbier de *Zostera noltii* masse d'eau FRFC02 Pertuis charentais. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour-Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2007 5 53526172: 27 p.
Sauriau P.-G., Ehlinger S., Sauriau F. & Sauriau M. 2009	Surveillance 2009 flore Masse d'Eau Côtière DCE FRGC53 Pertuis Breton : échantillonnage herbier *Zostera, Zosterella noltii*. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2009 5 50528212: 30 p.
Sauriau P.-G., Gouesbier C., Latry L., Cajeri P., Curti C. & Aubert F. 2012	Habitats marins déterminants ZNIEFF des périmètres Natura 2000 en mer de Charente-Maritime (Poitou-Charentes). La Rochelle, Rapport DREAL Poitou-Charentes: En préparation.
Sauriau P.-G. & Kang C.-K. 2000	Stable isotope evidence of benthic microalgae-based growth and secondary production in the suspension feeder *Cerastoderma edule*, Mollusca, Bivalvia in the Marennes-

	Oléron Bay. Hydrobiologia, 440: 317-329.
Weiss I. 1997	Le Fier d'Ars : approche de la variabilité des peuplements floristiques et de l'hydrologie d'une zone humide littorale anthropisée. Mémoire Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, Ecole Vétérinaire de Nantes, Master Thesis: 36 + annexes p.

Littoral *Sabellaria* reefs

Récif littoraux de *Sabellaria alveolata*

A2.71

(EUNIS 2008)

A2.711

Correspondance biocénotique

Typologie CDH (2004)	**1170-4**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LS.LBR.Sab & LS.LBR.SabSalv**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.5.6.**
Typologie Ifremer	**Récifs à *Sabellaria alveolata***

Diagnostic synthétique

L'annélide polychète de l'espèce *Sabellaria alveolata* construit des tubes qui, accolés, constituent des constructions en nid d'abeille caractéristiques de l'habitat A2.7111 récifs à *Sabellaria alveolata* sur roche littorale soumise à l'abrasion sableuse. Ces structures forment des récifs de sables et de débris coquilliers pouvant atteindre près de 50 cm d'épaisseur par endroit.

Cet habitat se localise généralement au niveau du médiolittoral moyen à inférieur sur des estrans moyennement exposé à fortement exposé. L'apport de sable en suspension doit y être suffisamment constant pour permettre la construction des tubes.

Les plus beaux massifs sont rencontrés dans le secteur Sud Vendée, sur le littoral sud Rhétais et nord Oléronais. Cet habitat est fréquemment retrouvé dans la zone d'étude de la mPG.

Lorsqu'elles sont bien développées, ces formations présentent une grande complexité architecturale qui favorise une grande richesse spécifique. Les espèces faunistiques caractéristiques généralement citées en association à cet habitat sont *Actinia equina, Carcinus maenas, Gibbula cineraria, Mytilus edulis* et *Crassostrea gigas*. Les algues trouvant en ces structures des surfaces dures de fixation, complètent également ces communautés associées : *Palmaria palmata, Corallinaceae, Corallina officinalis, Chondrus crispus, Ceramium nodulosum, Osmundea pinnatifida , Polysiphonia, Cladostephus spongiosus Fucus serratus, Fucus vesiculosus, Enteromorpha intestinalis*, *Ulva lactuca.*

C'est un habitat marin déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.

Récifs d'hermelles sur la plage de Chaucre, Ile d'Oléron (17)

Etat de l'habitat sur le site	
Distribution détaillée sur le site	L'habitat A2.71 est particulièrement représenté sous formes de beaux massifs bien développés au niveau de : - La côte Sud Vendée, à l'Est de l'Anse de Maupas à la Tranche-sur-Mer - Sur l'ile de Ré, sur tout le littoral entre le Phare des Baleines et Sainte-Marie de Ré, en mosaïque mais montrant de fortes densités - Le littoral Nord-Ouest à Nord-Est de l'Ile d'Oléron, de la Pointe de Chaucre aux estrans rocheux de la Brée-les-Bains. La surface totale cartographiée sur le terrain représente plus de 210 hectares. Cette surface est probablement sous-estimée. Les hermelles sont identifiées à travers l'ensemble de la zone d'étude mais elles ne forment pas à chaque fois des récifs tels que caractérisés dans cet habitat. Elles peuvent ainsi être observées, en plaquages sur la roche médiolittorale (habitat A1.2.DC en demande de création d'habitat EUNIS).
Représentativité	**Représentativité spatiale :** C – Significative Les surfaces couvertes par cet habitat sur le domaine médiolittoral de la mPG sont relativement limités (0,5%). Certains secteurs montrent cependant de larges surfaces d'extension entre la centaine de m² jusqu'à 1 ha pour un total de plus de 200 ha. **Représentativité patrimoniale** : A – Très bonne La rareté de l'habitat A2.71 et la biodiversité qu'il abrite lui confèrent une très bonne représentativité patrimoniale sur la zone d'étude de la mPG. **Du fait de sa biodiversité associée et de ses fonctionnalités cet habitat est jugé comme un habitat marin déterminant ZNIEFF en Charente-Maritime.**
Valeur écologique et biologique	Les récifs d'hermelles sont un patrimoine paysager et biologique rare. Les espèces ingénieurs telles que les Hermelles structurent leur environnement de manière complexe et favorise la richesse biologique. Les cavités des bioconstructions peuvent en effet servir d'abri à de nombreuses espèces. La biodiversité rencontrée dans cet habitat est en particulier liée à la diversité des supports (sable / sablo vaseux/ bioconstructions) et à la diversité des régimes hydrodynamiques (zones battues à semi-battues). Ces constructions peuvent également modifier le régime hydrodynamique de la zone et favoriser la multiplicité des substrats avoisinants. Peu de mesures existent actuellement pour la protection et la gestion des récifs à *Sabellaria alveolata*. La liste des espèces marines déterminantes de Charente-Maritime proposée par Gouesbier et Sauriau en 2011 comprend plusieurs des espèces caractéristiques associées à cet habitat : - Espèces animales déterminantes : *Sabellaria alveolota* (espèce peu commune et espèce ingénieure), *Nucella lapillus* (espèce en danger non reconnu à l'IUCN),

	Mytilus edulis (espèce ingénieure et /ou jouant un rôle d'indicateur d'importance), - Espèces animales complémentaires : *Littorina littorea* (intérêt commercial) - Espèces végétales déterminantes : *Fucus serratus, F. vesiculosus* (espèces ingénieures et /ou jouant un rôle d'indicateur d'importance) Les larves produites par ces polychètes constituent, au même titre que les huitres notamment, une part du méroplancton[5] qui lui-même constitue une part de l'alimentation des poissons dans les Pertuis charentais.
Etat de conservation	**B : état de conservation bon** - Degré de conservation de la structure : II structure bien conservée mais secteur III avec structure moyenne ou partiellement dégradée - Degré de conservation des fonctions : II perspectives bonnes - Possibilités de restauration : II restauration possible avec un effort moyen Les hermelles forment de beaux récifs bien développés sur le Sud Vendée et à l'extrémité Nord de l'Ile d'Oléron. Cet habitat a un bon état général de conservation. Elle n'a cependant pas fait l'objet d'un suivi particulier prouvant par des indicateurs avérés ce bon état mais résulte davantage d'un dire d'expert. Il a été observé en plusieurs endroits tout de même la présence de macrodéchets de type morceaux de filets de pêche ou débris de poches à huitres et collecteurs. Concernant les hermelles se développant de manière plus restreinte, il est difficile d'évaluer l'état de conservation dans le sens où 1) l'évolution de ces habitats au cours des dernières décennies n'est pas connue et 2) on ne connait pas les contraintes limitantes naturelles du milieu de l'intérieur des Pertuis qui pourraient restreindre la croissance du massif d'hermelles sans que cela soit un signe de mauvais état de conservation.
Habitats associés ou en contact	Dans la zone d'étude de la mPG, l'habitat A2.71 peut être retrouvé au contact de la roche médiolittorale, de zones sableuses, ou d'habitats de sédiments mixtes. Les massifs d'hermelles de l'Ile d'Oléron se trouvent au contact d'une grande variété d'habitats: A1.DC (Demande de création pour l'habitat champs d'huître), A1.1.DC (Demande de création pour l'habitat Huitres et cirripèdes sur roches), A1.11, A1.12, A1.41, A1.31, A1.45, A2.23, A2.24, A2.82.
Dynamique de l'habitat	La dynamique de cet habitat est liée à des facteurs physiques comme l'hydrodynamisme, qui peut conduire à ensevelir les récifs sous les sédiments, ou le froid, qui peut entraîner de fortes mortalités du vers constructeur. menace la plus sérieuse demeure l'activité humaine sous des formes multiples : pêche à pied et piétinement, implantations de structures conchylicoles...

[5] Organismes dont le stade larvaire constitue une part temporaire du zooplancton.

Facteurs favorables/défavorables	Facteurs défavorables : - La menace la plus grande sur la conservation de ces habitats est l'activité humaine sous diverses formes : pêche à pied, piétinement par les promeneurs et les pêcheurs, implantations de structures conchylicoles... - Compétition spatiale interspécifique (huîtres, moules, crépidules) - Pollution des eaux Facteurs favorables : - Hydrodynamisme naturel autour des îles et stocks de sable en perpétuel mouvement sous l'effet des houles et courants de marée.
Potentialités intrinsèques de production économique	Pas de potentialité d'exploitation. Valeur indirecte car abris pour les juvéniles d'espèces d'intérêt économique.
Indicateur de suivi proposé	Suivis : - de l'évolution de l'habitat par télédétection - des états des structures des récifs (boules, structures coalescentes dégradées ou non) - des densités des épibiontes - du taux de fréquentation humaine

Références

de Montaudouin X. & Sauriau P.-G., 2000	Contribution to a synopsis of marine species richness in the Pertuis Charentais Sea with new insights in soft-bottom macrofauna of the Marennes-Oléron Bay. Cahiers de Biologie Marine, 41: 181-222.
Dubois, S. Barillé, L., Barillé-Boyer, A-L., Gruet, Y., 2004	Conditions de préservation des formations récifales à Sabellaria alveolata (L.) en baie de Bourgneuf. Rapport DIREN Loire-Atlantique 52 p.
Desroy, N., Dubois, S., Fournier, J., Ricquiers, L., Le Mao, P., Guerin, L., Gerla, D., Rougerie M., Legendre, A., 2011	The conservation status of Sabellaria alveolata (L.) (Polychaeta: Sabellariidae) reefs in the Bay of Mont-Saint-Michel. Aquatic Conservation-marine And Freshwater Ecosystems, 21(5), 462-471.
Gouesbier C., 2011	Faune et flore benthique du littoral charentais : Proposition d'une liste d'espèces déterminantes de Charente-Maritime dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF- Mer. Mémoire Master professionnel EGEL « Expertise et Gestion de l'Environnement Littoral », Université de Bretagne Occidentale: 118 p.
Hily C., 1976	Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de Doctorat de 3ème Cycle, Université de Bretagne Occidentale, Thèse de Doctorat de 3ème Cycle: 236 p.

[*Crassostrea gigas*] en récifs sur vase et substrat mixte

[Crassostrea gigas] reefs on mud and mixed substrata

A2.7.DC

(EUNIS 2008)

Demande de création

Correspondance biocénotique

Typologie CH (2004)	**1130-1 et 1140 : non mentionné**
Typologie Marine Biotopes (1996)	**LS.LBR. : non mentionné**
Typologie ZNIEFF-Mer (1994)	**II.1.1. : non mentionné**
Typologie Ifremer	**Récifs d'huîtres intertidaux sur vases**

Diagnostic synthétique

Les récifs d'huîtres *Crassostrea gigas* se développent sur les vasières intertidales y compris les vasières à salinité variable.

Le développement initial du récif d'huîtres se réalise sur un substrat primaire dur mais toujours ennoyé de vase. Ce peut être un bloc, un galet, une coquille d'huître voire même un bouquet d'huîtres vivantes avec des macroalgues en épiphytes permettant son transport par les courants de marée sur l'estran. L'extension ultérieure du récif par captage naturel de naissain d'huîtres permet la constitution d'un « champ d'huîtres » s'étendant sur les substrats vaseux alentours et restant dégagé de la vase par la présence de flaque par simple effet hydrodynamique.

Le nom local pour de tels récifs est gabeux en Charente-Maritime.

Ils se développent naturellement en zone de balancement des marées depuis les années 1970 sur des sites anciennement colonisés par l'huître portugaise *Crassostrea angulata* depuis la fin du XIXème siècle. Ils atteignent leur développement maximal en médiolittoral moyen et inférieur sur les vasières marines et vasières estuarienne. Les friches ostréicoles sur vase et substrats mixtes (vase, blocs, structures métalliques) peuvent être rattachées à cet habitat.

Ces gabeux sont connus pour abriter une faune et flore inhabituelle des estrans de vasières nues puisqu'ils représentent des récifs de substrats durs en milieux sédimentaires (Salvo, 2010).

Gabeux sur vasière estuarienne

Exemple de friche ostréicole avec substrats mixtes (vase, bloc, table métallique) supports potentiels pour le développement d'un récif d'huîtres sur vase

Etat de l'habitat sur le site	
Distribution détaillée sur le site	Cet habitat est observé principalement sur les vasières intertidales y compris celle à salinité variable présentes dans l'estuaire du Lay, l'anse de l'Aiguillon, la baie d'Yves, le long du littoral entre Fouras et l'embouchure de la Charente, l'estuaire de la Charente, l'île d'Aix, l'île Madame puis le long des zones de cultures ostréicoles des platins de Brouage et Mérignac. Les friches ostréicoles associées s'observent dans les zones de culture marines cadastrées ou à leur immédiate proximité. Ce sont d'anciens parcs ostréicoles exploités puis abandonnés sans aucun nettoyage pourtant réglementairement obligatoire. Les récifs d'huîtres se forment sur toutes les structures laissées en déchet par l'homme, sur un milieu initialement vaseux, mais surchargés de tables ostréicoles d'élevage ou demi-élevage à l'abandon, de tous supports ayant servis au captage (tubes plastiques, ardoises) ainsi que les blocs rocheux présents pour délimiter les concessions ostréicoles du cadastre.
Représentativité	**Représentativité spatiale :** C – Significative La représentativité de cet habitat est significative mais localement comme dans l'anse de l'Aiguillon ou estuaire de la Charente il peut occuper une portion significative des estrans. Globalement, sa surface représente moins de 0,5 % de la surface des estrans vaseux mais c'est un habitat qui reste difficile à cartographier sans une validation terrain exhaustive. La prise en compte des zones de parcs ostréicoles abandonnés et initialement installée sur vase et vase-sableuses avec enrochements de protection et structures métalliques (table ostréicole) est cohérente puisqu'il s'agit là d'une perturbation humaine irréversible, au sens de Connor (2005), avec une communauté différente qui en résulte par rapport à la communauté du substrat d'origine. **Représentativité patrimoniale** : A – Très bonne L'habitat de récifs à *Crassostrea gigas* sur vase offre une structure tridimensionnelle inhabituelle à la surface des vasières intertidales des Pertuis Charentais favorisant la présence de nombreuses espèces animales et végétales des substrats rocheux dans un environnement vaseux (Salvo, 2010). C'est un habitat récent datant de l'introduction dans les années 1970 de l'espèce *Crassostrea gigas* dans les Pertuis et qui a remplacé l'habitat similaire mais disparu crée par l'huître portugaise. C'est un habitat qui peut être considéré en danger de disparition du fait des mortalités récurrentes de *Crassostrea gigas* liées au variant herpesvirus depuis 2008 (Anonymous, 2011). Les huîtres sauvages ne sont en effet pas plus résistantes que les huîtres d'élevage à ce type de mortalité température dépendante et liée à un cocktail virus / bactérie de type *Vibrio* co-infectant (Cochennec-Laureau *et al.*, 2011).
Valeur écologique et biologique	La richesse spécifique de cet habitat peut être faible du fait de l'envasement ou des dessalures mais peut aussi présenter par l'effet récif ainsi crée un habitat singulier ave des espèces non naturellement présentes sur le reste de l'estran. Les biomasses sont dominées par celles de l'huître *Crassostrea* gigas (Salvo, 2010).
Etat de conservation	**B : état de conservation indéterminé sur critères objectifs mais probablement conservation bonne** - Degré de conservation de la structure : Indéterminée mais probablement structure bien conservée II - Degré de conservation des fonctions : Indéterminée mais probablement perspectives bonnes II -Possibilités de restauration : Indéterminée

	Les récifs d'huîtres sur vase sont en bon état écologique général, avec des populations abondantes. Du fait des difficultés d'accès ils sont peu impactés par la pêche à pied.
Habitats associés ou en contact	Contact latéral, les sables vaseux (A2.24), les vases marines intertidales (A2.33), les vases estuariennes intertidales dominées par les polychètes et bivalves (A2.31). Contact inférieur, les vases sableuses infralittorale (A5.33) et les vases infralittorales à *Nucula nitidosa* et *Abra nitida* (A5.34_FR).
Dynamique de l'habitat	Le développement de récifs naturels se fait sur tout substrat propice avec une régulation des stocks par mortalité naturelle. Le développement des récifs de façon discontinue à proximité de zones de cultures d'huîtres (cadastre conchylicole) peut être initié par l'abandon de zone de culture et la création de friches ostréicoles. Peu d'impact négatif de la pêche à pied sur ces récifs du fait de difficultés d'accès et la présence d'huîtres de toutes formes généralement avec de longues coquilles (formes en banane) impropres à une manipulation à but commercial.
Facteurs favorables/défavorables	La pression de pêche n'est probablement pas à considérer comme un facteur défavorable car contrairement aux champs d'huîtres sur roches médiolittorales, l'accès reste difficile et la collecte de produit calibré aléatoire. En revanche, les gabeux peuvent servir de chemin ou zone de passage privilégié pour l'homme à travers la vasière, la destruction ainsi occasionnée du récif d'huîtres pouvant être importante. La présence de surmortalités de naissains d'huître creuse depuis 2008 diminue le renouvellement des cohortes dans les populations naturelles. Ce phénomène pourrait au terme de la durée de vie des cohortes adultes entrainer la disparition des bancs sauvages d'huîtres creuses sur vases et substrats mixtes. Les friches ostréicoles sont aussi gérées par les professionnels de la conchyliculture qui régulièrement remembrent le cadastre afin de réaliser des nettoyages intégraux puis réinstallation de nouvelles structures.
Potentialités intrinsèques de production économique	Faible valeur économique.
Indicateur de suivi proposé	Suivi surfacique : - prospection décennale par analyse d'images aériennes complétées par des vérités terrain de validation. Suivi fonctionnalité : - prélèvements ponctuels afin d'estimer densité des huîtres (étude de stocks) et biodiversité associée.

Références

Anonymous 2011	Final report OsHV-1 µ Var Ostreid herpesvirus-1 µ Var : International workshop. Fisheries Research and Development Corporation, Cairns, Queensland, Australia: 101 p.
Cochennec-Laureau N., Baud J.-P., Pepin J.-F., Benabdelmouna A., Soletchnik P., Lupo C., Garcia C., Arzul I., Boudry P., Huvet A., Pernet F., Bachere E., Bedier E., Petton B., Gaussem F., Stanisiere J.Y. & Degremont L. 2011	Les surmortalités des naissains d'huîtres creuses, *Crassostrea gigas* : acquis des recherches en 2010. Ifremer, La Trinité Sur Mer, RST/LER/MPL/11.07: 30 p.
Gruet Y 1999	L'estuaire de la Charente : données actuelles et associations écologiques. In: Laporte L (ed) L'estuaire de la Charente de la Protohistoire au Moyen Age. Editions de la Maison de l'Homme, Paris, pp 175-182

Guérin J 1904	Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. Première note : les côtes de la Charente-Inférieure. Compte rendu de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences 33: 825-852
Guérin-Ganivet J 1907	Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. L'embouchure de la Loire, le baie de Bourgneuf et les côtes de Vendée (avec 3 cartes). Bulletin de l'Institut océanographique, Monaco 105: 1-40
Salvo F 2010	Approche comparée des populations naturelles et cultivées d'huître japonaise *Crassostrea gigas* dans une lagune macrotidale (Bassin d'Arcachon) : cycle biologique, relations trophiques et effets sur le benthos. Thèse de Doctorat, Université Bordeaux 1: 510 pp.
Soletchnik P, Geairon P, Le Moine O, Robert S 2012	Estimation des stocks sauvages d'huîtres creuses dans les pertuis charentais en 2010. Ifremer, La Tremblade, pp 33

3.4 - Cartographie des espèces d'intérêt communautaire

L'analyse réalisée par I. Castège au Centre de la Mer de Biarritz (2012) porte sur la fréquentation du SIC des Pertuis Charentais pour les espèces mammifères marins suivantes :

- Grand dauphin *Tursiops truncatus* (Annexe II de la Directive « Habitats, Faune, Flore ») ;
- Dauphin commun *Delphinus delphis* (Annexe IV de la Directive «Habitats, Faune, Flore ») ;
- Globicéphale noir *Globicephala melas* (Annexe IV de la Directive «Habitats, Faune, Flore ») ;

L'espèce *Phocoena phocoena,* le Marsouin commun, n'a pu être ajoutée à l'analyse bien qu'elle figure également à l'annexe II et IV de la Directive Habitats Faune Flore et qu'elle soit protégée sur le territoire national. Les observations faites chaque année au cours de ces recensements embarqués sont trop rares pour être intégrées au modèle général.

3.4.1 - Le Grand dauphin Tursiops truncatus

3.4.1.1 - Présentation générale

A. <u>Protection :</u>

Liste rouge mondiale de l'UICN (2008) : Préoccupation mineure.

Liste rouge des mammifères marins de France métropolitaine (2009) : Préoccupation mineure.

B. <u>Réglementation :</u>

Directive « Habitats » Faune-Flore : Annexe II

Règlement communautaire CITES : Annexe A

Convention de Berne : Annexe II

Convention de Barcelone : Annexe II

Convention de Bonn : Annexe II

Convention de Bonn : Accord ASCOBANS

Convention de Bonn : Accord ACCOBAMS

Vertébrés menacés d'extinction (Arrêté du 9 juillet 1999)

Mammifères marins protégés (Arrêté du 27 juillet 1995)

C. Biologie :

D'après Duguy et Robineau, 1982 ; Castège &Hemery, 2009 ; Culik, 2010.

- *Description et reproduction*

De petite taille, sa longueur totale varie de 2,3 à 3,5 m avec un maximum de 4 m pour un poids pouvant dépasser les 300 Kg. Sa coloration est sombre et uniforme avec des flancs gris et un ventre plus clair.

L'accouplement a lieu généralement au printemps et la naissance du jeune survient 12 mois plus tard. Les femelles sont unipares et mettent bas tous les 2 ou 3 ans. L'âge de la maturité sexuelle s'échelonne de 7 à 10 ans pour une longévité d'environ 50 ans.

- *Régime alimentaire*

Le Grand Dauphin a un régime alimentaire opportuniste, essentiellement composé de poissons. Certains se spécialisent dans la capture de proies benthiques ou pélagiques. Cette espèce prédatrice montre une grande adaptation aux fluctuations du type et de la quantité des proies et son spectre alimentaire est particulièrement large.

Attention, les valeurs suivantes sont issues d'études partielles à l'échelle du Golfe du Gascogne. Les valeurs dépendent de la saison, de la maturité sexuelle des espèces prédatrices, de la distribution saisonnière des proies... Ces résultats sont donc à prendre avec beaucoup de précautions et à replacer dans les études correspondantes. Il est important de souligner qu'une relation avec les abondances de cétacés de passage sur un site par de simples multiplications serait incorrecte.

Espèce	Espèces consommées dans le Golfe de Gascogne	Besoin journalier énergétique (Kj/g)	Besoin énergétique en masse (Kg)	Sources
Grand dauphin *Tursiops truncatus*	Merlu Mulet	19 534		Spitz *et al.*, 2006 ; Certain, 2007 ;

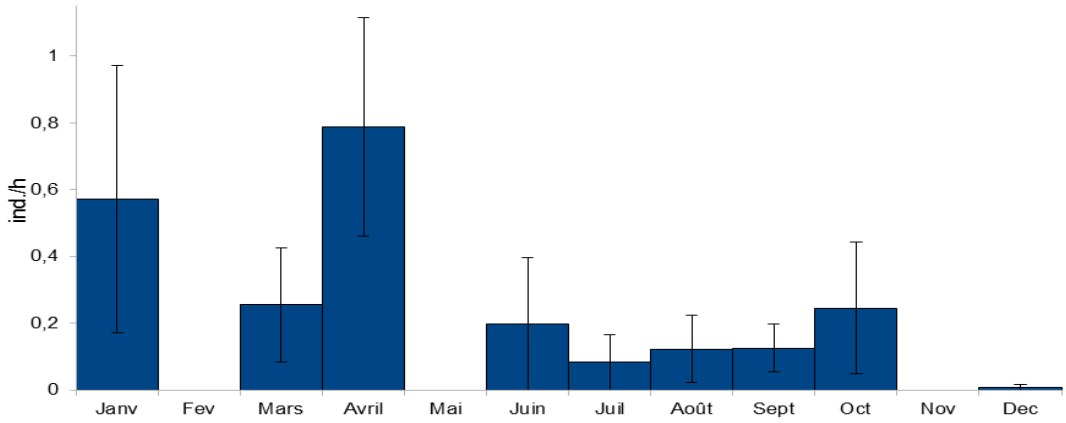
- *Activité*

Il vit en groupes qui sont souvent composés d'une dizaine d'individus, notamment près des côtes. Les groupes océaniques sont plus importants et peuvent atteindre une centaine d'individus. Des dauphins solitaires et familiers sont souvent rencontrés parmi cette espèce. Excepté les liens unissant la mère à son jeune, les autres relations au sein d'un même groupe montrent une certaine flexibilité. De plus, la taille ainsi que la structure d'un groupe peuvent présenter des variations saisonnières et annuelles.

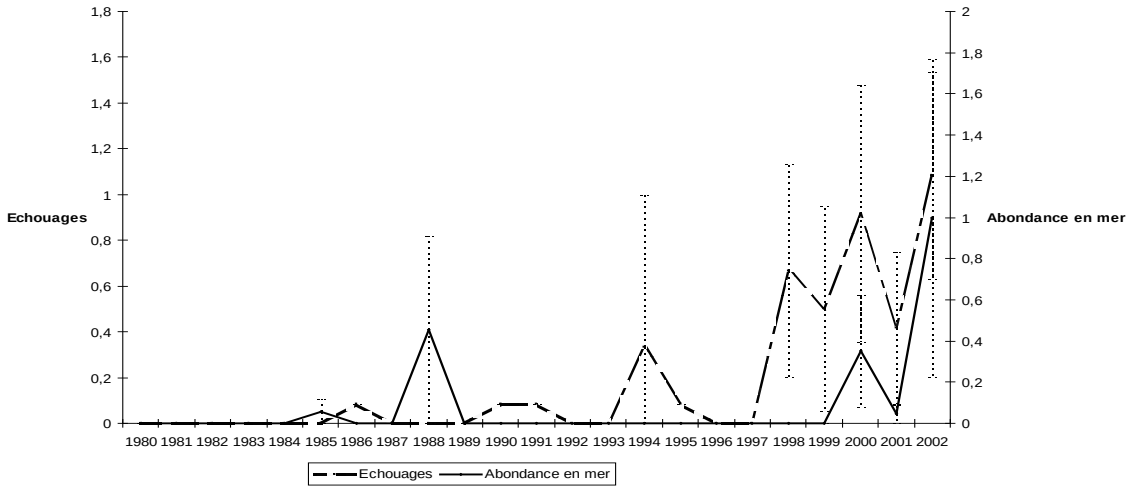
Le Grand Dauphin vit dans différents habitats, ce qui témoigne une fois encore d'une plasticité comportementale et écologique.

3.4.1.2 - Répartition dans le Sud du golfe de Gascogne :

Les effectifs de l'espèce en mer dans le golfe de Gascogne sont en augmentation significative depuis le milieu des années 1980. Les Grands Dauphins sont présents annuellement dans le secteur. Une abondance accrue est cependant observée en fin d'hiver début du printemps avec un pic d'abondance durant le mois d'avril. Ce schéma se retrouve dans les échouages de l'espèce dans la moitié Sud du golfe de Gascogne (*Castège et al., 2011*).



Evolution de l'abondance mensuelle du Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) dans le Sud du golfe de Gascogne sur la période 1976-2010 exprimée en nombre moyen d'individu par heure. Les barres verticales représentent l'erreur standard.



Variation moyenne interannuelle de l'abondance en mer et des échouages du Grand Dauphin (*Tursiops truncatus*) dans le Sud du golfe de Gascogne.
L'abondance en mer est exprimée en nombre moyen d'individu par mille nautique effectué dans les conditions standardisées à bord des Vedettes des garde-côtes.
Les échouages sont exprimés en nombre moyen d'individu échoué par mois pour chaque année.
Les barres verticales représentent l'erreur standard.

Source des observations en mer : Centre de la Mer de Biarritz. Échouages : CRMM

Au-delà des variations interannuelles, les abondances en mer du Grand Dauphin dans le Sud du golfe de Gascogne sont en augmentation significative (p=0.009). Cette tendance se retrouve dans les échouages de l'espèce (p=0.029). De plus, la quantité d'échouages de Grands Dauphins est fortement corrélée avec l'abondance en mer de l'espèce (p=0.0135).

3.4.1.3 - Répartition sur le site des Pertuis charentais

Le site des Pertuis charentais n'est pas régulièrement fréquenté par le Grand Dauphin. Un seul espace très localisé ressort sur les analyses au Nord-Ouest de l'île d'Oléron **(Figure 25)**. Pour les points de plus forte abondance, les effectifs relatifs peuvent atteindre des moyennes de l'ordre de 0,38 individus par mille nautique parcouru.

Bien que le site présente quelques dizaines d'échouages reconnus de l'espèce depuis 1976 (source : http://crmm.univ-lr.fr) il est difficile de relier simplement ces individus à une zone géographique aussi précise que le site des Pertuis charentais ni d'extrapoler sur l'abondance des populations vivantes au sein du périmètre Natura 2000.

L'espèce est par ailleurs régulièrement observée en abondance non loin au niveau du plateau de Rochebonne (Castège et Hémery, 2009). Ces résultats sont à ramener à une large échelle de temps et à une utilisation régulière du site.

3.4.1.4 - Répartition sur le site du Panache de la Gironde

Le Grand Dauphin ne parait pas utiliser régulièrement le site du Panache estuarien de la Gironde et ses environs proches **(Figure 26)**. Les rares observations ne constituent en rien des absences de résultats ou l'absence totale de ces espèces sur la zone. Elles indiquent que ces cétacés ne fréquentent pas régulièrement le secteur. Des passages ou une utilisation temporaire du site ne sont donc pas à écarter.

La morphologie du site et ses peuplements ne semblent pas correspondre aux préférences écologiques de l'espèce. Dans la moitié Sud du golfe de Gascogne, le plateau de Rochebonne mais surtout le Canyon de Cap Ferret et le gouf de Capbreton apparaissent comme les sites d'importance pour l'espèce (Castège et Hémery, 2009).

INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2012

Figure 25 - Répartition de l'abondance du Grand Dauphin (Tursiops truncatus) sur le site des Pertuis charentais (FR5400469)

Nombre moyen d'individu par mille nautique

- > 1,2
- 0,5
- 0,08
- 0,01
- < 0,006

0 5 10 milles nautiques

0 10 20 km

N

L'abondance est exprimée en nombre moyen d'individu par mille nautique effectué dans les conditions standardisées à bord des Vedettes des garde-côtes.
En raison de la méthode et des différents filtres utilisés lors des traitements, seuls sont représentés les phénomènes réguliers

Agence des aires marines protégées

Sources des données :
CENTRE DE LA MER DE BIARRITZ, 2012 - (Inventaire biologique et analyse écologique NATURA 2000 en mer)

Système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

ATL_N2000_DHFF_mPG_GrandDauphin_A3po_121411

Réalisation:
Programme CARTHAM, LIENSs, contrat AAMP2010-2012 – CREOCEAN, EPOC, GEO Transfert, IODDE, RENATURE ENVIRONNEMENT.

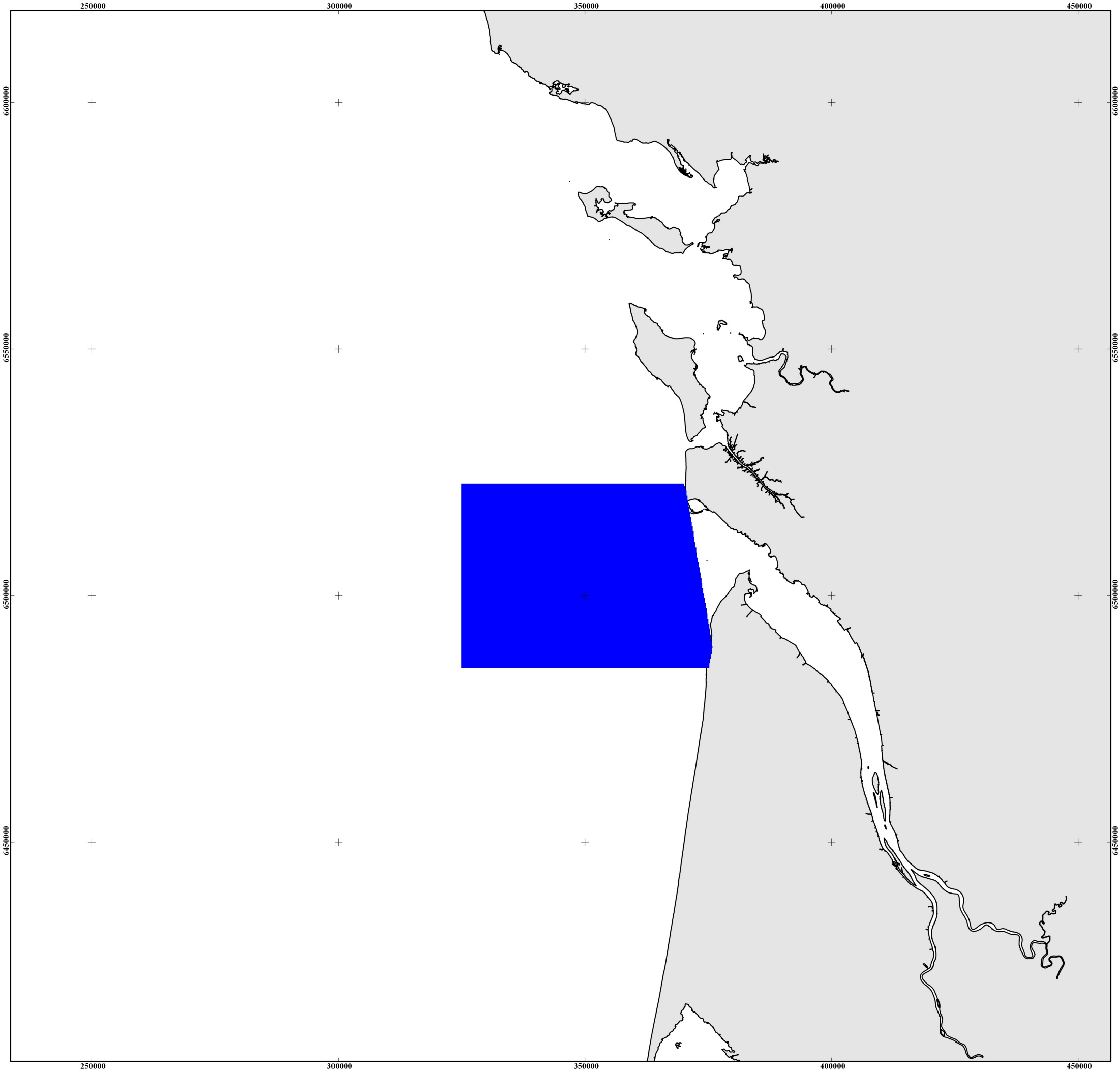
INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2012

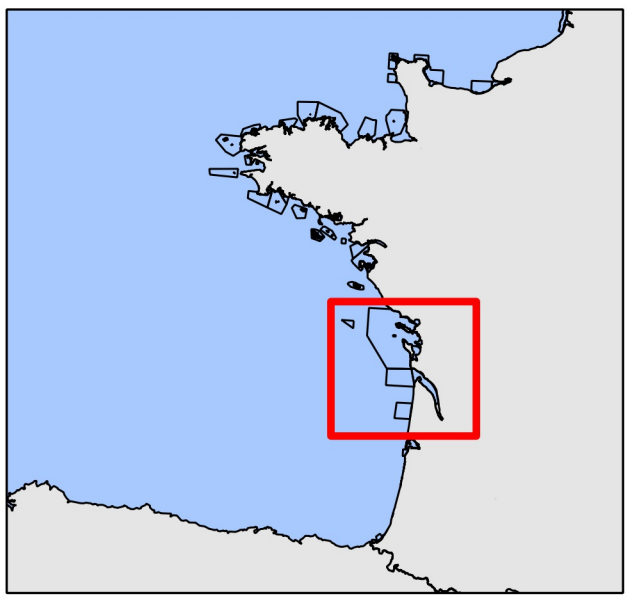
Figure 26 - Répartition de l'abondance du Grand Dauphin (Tursiops truncatus) sur le site du Panache estuarien de la Gironde (FR7212016)

NATURA 2000

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer





Nombre moyen d'individu par mille nautique

- > 2,64
- 1,59
- 1,59
- 0,07
- < 0,01

0 5 10 milles nautiques

0 10 20 km

N

L'abondance est exprimée en nombre moyen d'individu par mille nautique effectué dans les conditions standardisées à bord des Vedettes des garde-côtes.
En raison de la méthode et des différents filtres utilisés lors des traitements, seuls sont représentés les phénomènes réguliers

Agence des aires marines protégées

Sources des données :
CENTRE DE LA MER DE BIARRITZ, 2012 - (Inventaire biologique et analyse écologique NATURA 2000 en mer)

Système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

ATL_N2000_DHFF_mPG_GrandDauphin_A3po_121411

Réalisation:
Programme CARTHAM, LIENSs, contrat AAMP2010-2012 – CREOCEAN, EPOC, GEO Transfert, IODDE, RENATURE ENVIRONNEMENT.

3.4.2 - Le Dauphin commun Delphinus delphis

3.4.2.1 - Présentation générale

A. <u>Protection :</u>

Liste rouge mondiale de l'UICN (2008) : Préoccupation mineure

Liste rouge des mammifères marins de France métropolitaine (2009) : Préoccupation mineure

B. <u>Réglementation :</u>

Règlement communautaire CITES : Annexe A

Convention de Berne : Annexe II

Convention de Barcelone : Annexe II

Convention de Bonn : Annexe II

Convention de Bonn : Accords ACCOBAMS et ASCOBANS

Mammifères marins protégés (Arrêté du 27 juillet 1995)

C. Biologie :

D'après Duguy et Robineau, 1982 ; Castège & Hemery, 2009 ; Culik, 2010.

- *Description et reproduction*

Ce dauphin est d'une taille de 1,80 à 2,60 m pour un poids de 75 à 115 Kg. Il possède un bec court et bien marqué. Son dos est d'une teinte allant du gris bleuté au noir et les flancs présentent deux grandes tâches claires.

La reproduction a lieu en général au printemps et la gestation dure 11 mois. Selon la taille du groupe, l'intervalle entre deux mises bas varie entre 2 et 3 ans. L'âge de maturation sexuelle se trouve aux alentours de 6 ans. La longévité est estimée entre 25 et 30 ans.

- *Régime alimentaire*

Le Dauphin commun est opportuniste dans son alimentation. Il se nourrit principalement de poissons pélagiques (anchois, sardines), mais ne dédaigne pas calmars ou crevettes.

Attention, les valeurs suivantes sont issues d'études partielles à l'échelle du Golfe du Gascogne. Les valeurs dépendent de la saison, de la maturité sexuelle des espèces prédatrices, de la distribution saisonnière des proies... Ces résultats sont donc à prendre avec beaucoup de précautions et à replacer dans les études correspondantes. Il est important de souligner qu'une relation avec les abondances de cétacés de passage sur un site par de simples multiplications serait incorrecte.

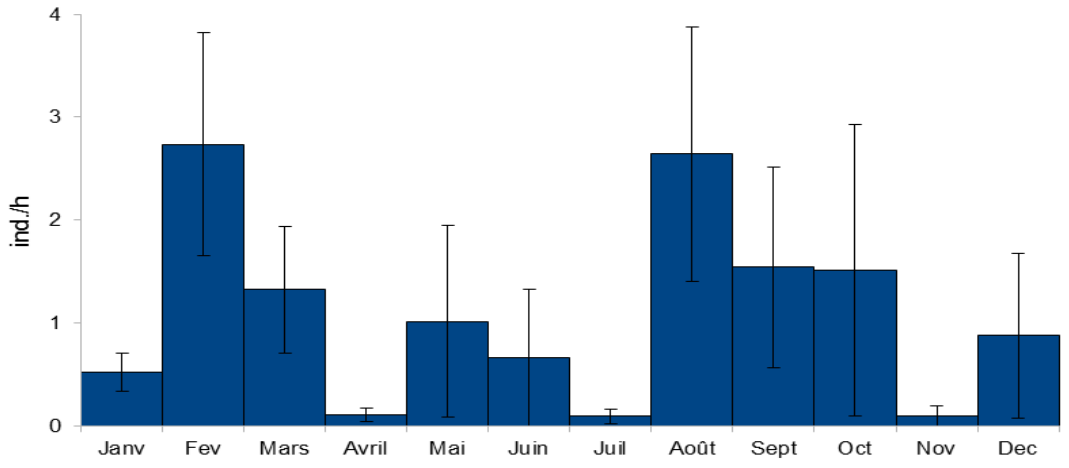
Espèce	Espèces consommées dans le Golfe de Gascogne	Besoin journalier énergétique (Kj/g)	Besoin énergétique en masse (Kg)	Sources
Dauphin commun *Delphinus delphis*	Sardine Anchois Sprat Maquereau	19 534 soit environ 2.93 Kg/jour		Certain, 2007 ; Pusineri *et al.*, 2007 ; Meynier *et al.*, 2008 ;

- *Activité*

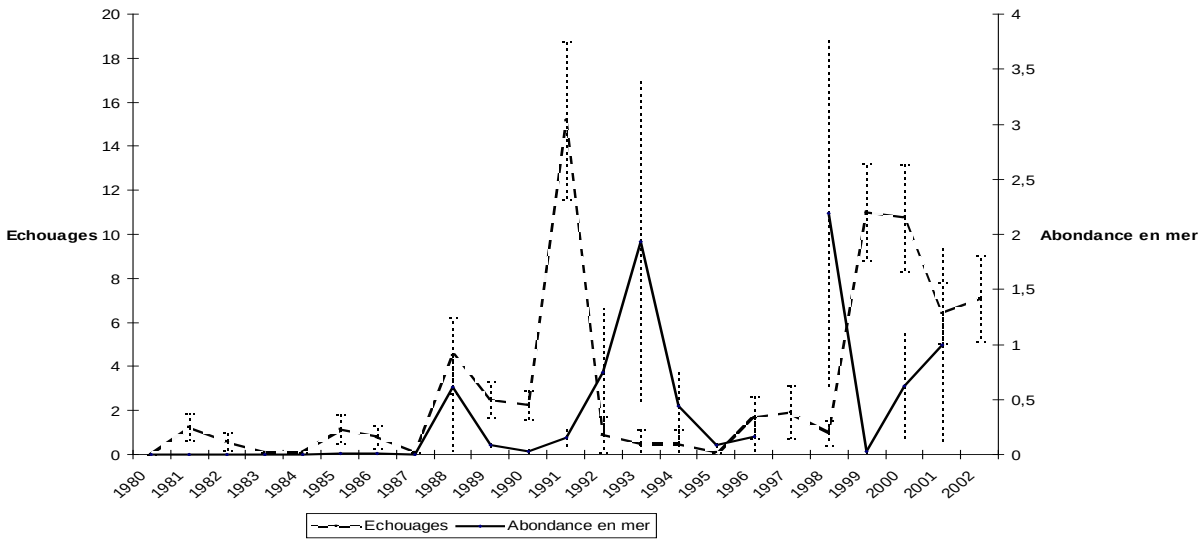
Les individus sont très grégaires et il n'est pas rare de rencontrer des groupes comprenant plus de 100 dauphins. La taille de ces groupes varie au cours de la saison et même dans la journée car elle est souvent liée à la recherche de nourriture. Les populations de dauphins sont composées de groupes de femelles et de jeunes et de groupes de mâles. Il est également possible de rencontrer des groupes de Dauphins communs associés à d'autres espèces de cétacés. Le Dauphin commun est une espèce courante et répartie mondialement dans les eaux chaudes et tempérées de la haute mer jusqu'au littoral.

3.4.2.2 - Répartition dans le Sud du golfe de Gascogne :

Le Dauphin commun est présent toute l'année. Plus précisément, son abondance est bimodale avec des pics en fin d'hiver (février-mars) puis en été (août-septembre). L'abondance en mer accrue en fin d'hiver est en concordance avec le pic d'échouage observé au même moment (*Castège et al., 2011*). La période de forte abondance estivale ne se retrouve pas significativement dans les échouages (*Castège et al., 2011*). Les conditions météorologiques délicates en fin d'hiver pourraient expliquer les échouages plus nombreux (hors captures accidentelles présumées par les engins de pêche).



Evolution de l'abondance mensuelle du Dauphin commun (Delphinus delphis) dans le Sud du golfe de Gascogne sur la période 1976-2010 exprimée en nombre moyen d'individu par heure. Les barres verticales représentent l'erreur standard.



Variation moyenne interannuelle de l'abondance en mer et des échouages du Dauphin commun (Delphinus delphis) dans le Sud du golfe de Gascogne.
L'abondance en mer est exprimée en nombre moyen d'individu par mille nautique effectué dans les conditions standardisées à bord des Vedettes des garde-côtes.
Les échouages sont exprimés en nombre moyen d'individu échoué par mois pour chaque année.
Les barres verticales représentent l'erreur standard.

Source des observations en mer : Centre de la Mer de Biarritz. Échouages : CRMM.

NB : Les données disponibles pour l'année 1997 sont trop rares pour permettre un calcul précis de l'abondance en mer.

Comme dans le cas du Grand Dauphin et malgré de fortes variations interannuelles, les abondances en mer du Dauphin commun dans le Sud du golfe de Gascogne sont en augmentation significative ($p<0.001$). Cette tendance se retrouve dans les échouages de l'espèce ($p=0.023$).

En ce qui concerne la relation entre les abondances en mer et les échouages, certains pics d'échouages ne coïncident pas avec les abondances en mer. Cette discordance semble indiquer une surmortalité pour ces années. Au final, la relation entre les individus vivant en mer et la quantité d'individus retrouvés morts est cependant significative ($p=0.0437$).

3.4.2.1 - Répartition sur le site des Pertuis charentais

Le Dauphin commun a été observé plusieurs fois sur le site des Pertuis charentais **(Figure 27)**. Toutefois l'aire de présence est si restreinte que cela ne semble pas traduire une véritable utilisation régulière. En outre, les échouages sur le secteur sont assez importants (source : http://crmm.univ-lr.fr), même s'il n'est pas possible de les relier directement avec le site Natura 2000 en lui-même. Des passages ou une utilisation temporaire du site ne sont donc pas à écarter.

La morphologie du site et ses peuplements ne semblent pas correspondre aux préférences écologiques de l'espèce qui se concentre plus au niveau du plateau de Rochebonne et plus au Sud du golfe de Gascogne sur le plateau continental landais (Castège et Hémery, 2009).

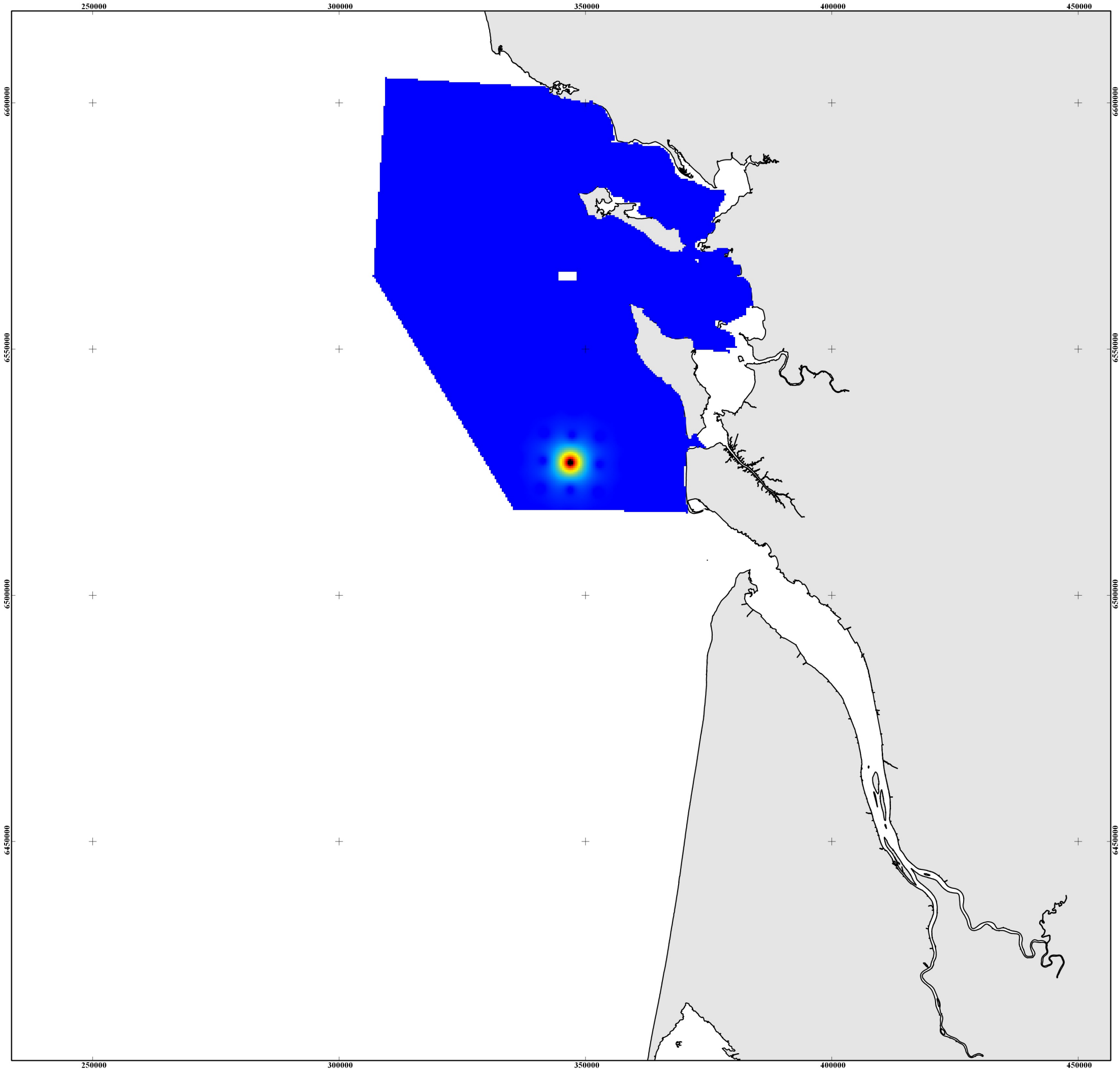
3.4.2.1 - Répartition sur le site du Panache de la Gironde

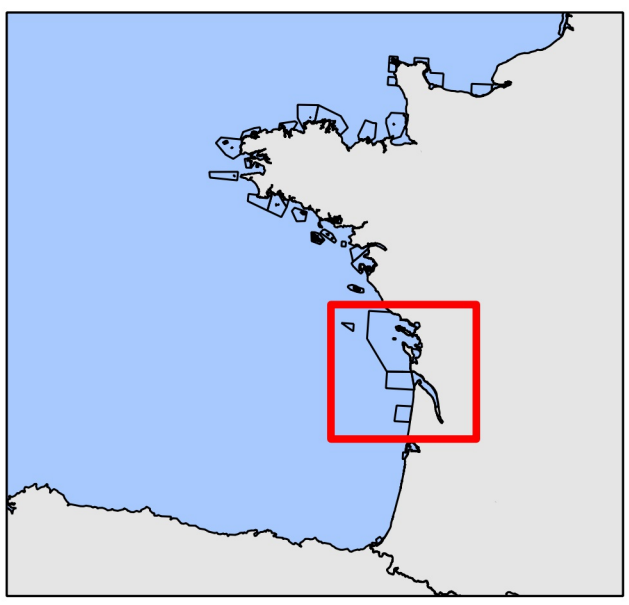
Le Dauphin commun ne semble pas utiliser régulièrement le site du Panache estuarien de la Gironde et ses environs proches, toutefois des passages ou une utilisation temporaire du site ne sont pas à exclure **(Figure 28)**.

Le plateau landais au Nord du gouf de Capbreton apparait comme le site d'importance pour l'espèce dans la moitié sud du golfe de Gascogne (Castège et Hémery, 2009).

INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2012

Figure 27 - Répartition de l'abondance du Dauphin commun (Delphinus delphis) sur le site des Pertuis charentais (FR5400469)





Nombre moyen d'individu par mille nautique

- > 2,4
- 1,8
- 0,9
- 0,4
- < 0,08

L'abondance est exprimée en nombre moyen d'individu par mille nautique effectué dans les conditions standardisées à bord des Vedettes des garde-côtes.
En raison de la méthode et des différents filtres utilisés lors des traitements, seuls sont représentés les phénomènes réguliers

Sources des données :
CENTRE DE LA MER DE BIARRITZ, 2012 - (Inventaire biologique et analyse écologique NATURA 2000 en mer)

0 5 10 milles nautiques

0 10 20 km

N

Agence des aires marines protégées

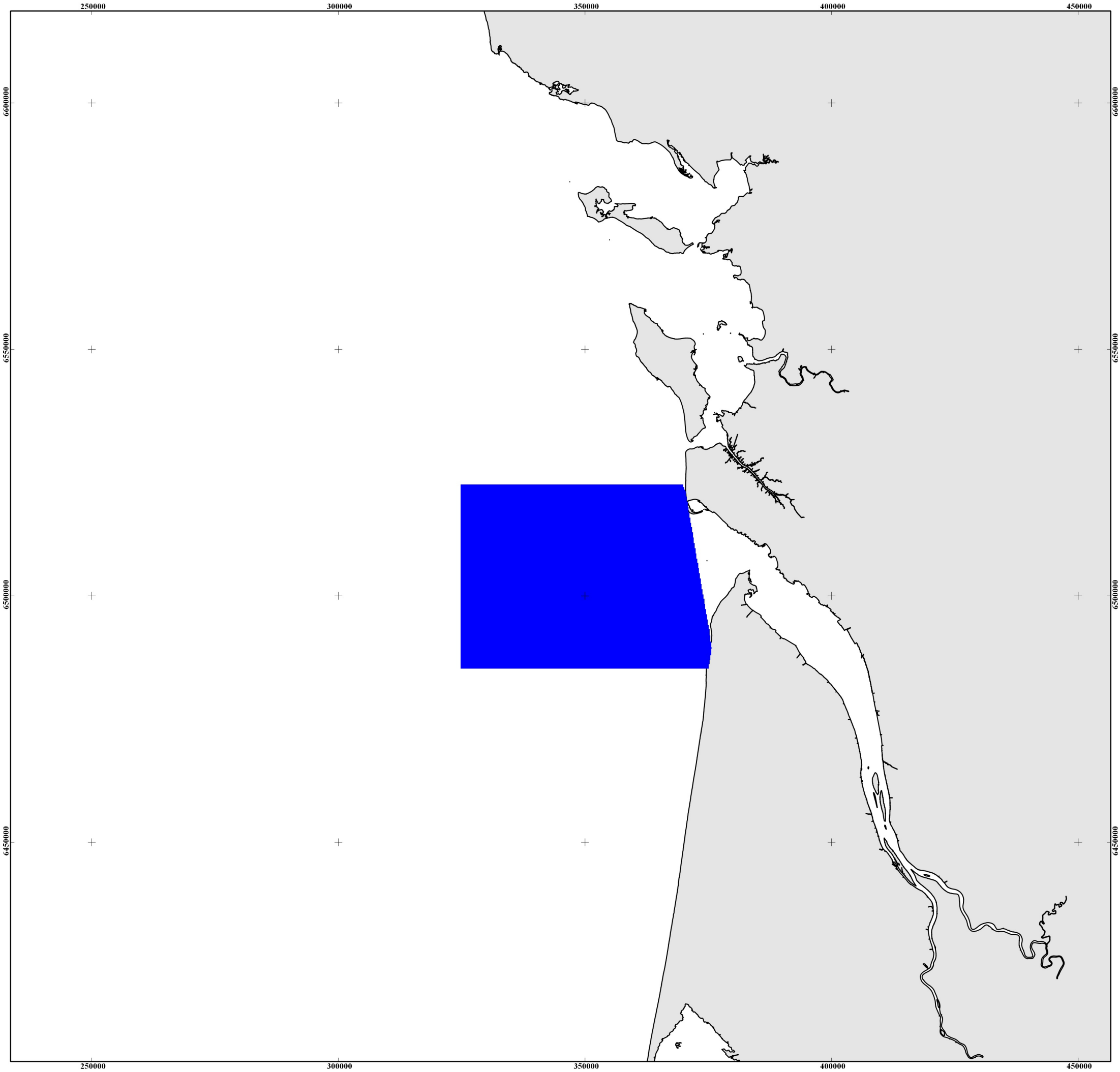
Système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

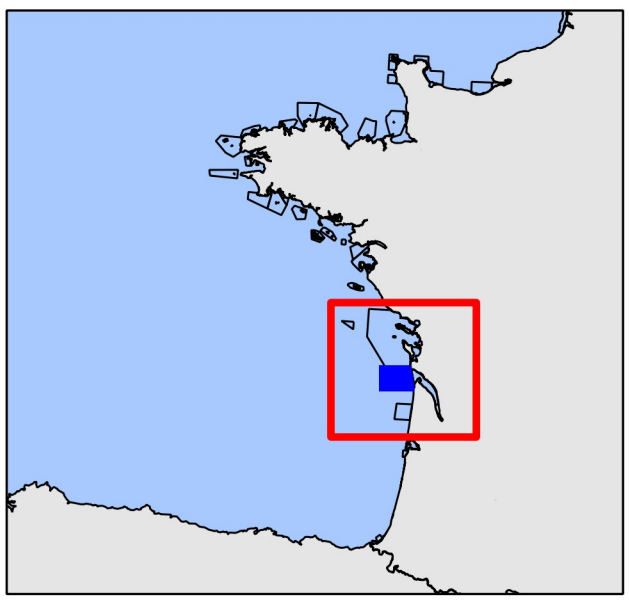
ATL_N2000_DHFF_mPG_DauphinsCommuns_A3po_121411

Réalisation:
Programme CARTHAM, LIENSs, contrat AAMP2010-2012 – CREOCEAN, EPOC, GEO Transfert, IODDE, RENATURE ENVIRONNEMENT.

INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2012

Figure 28 - Répartition de l'abondance du Dauphin commun (Delphinus delphis) sur le site du Panache estuarien de la Gironde (FR7212016)





Nombre moyen d'individu par mille nautique

- > 2,8
- 1,1
- 0,15
- 0,02
- < 0,008

0 5 10 milles nautiques

0 10 20 km

N

L'abondance est exprimée en nombre moyen d'individu par mille nautique effectué dans les conditions standardisées à bord des Vedettes des garde-côtes.
En raison de la méthode et des différents filtres utilisés lors des traitements, seuls sont représentés les phénomènes réguliers

Agence des aires marines protégées

Sources des données :
CENTRE DE LA MER DE BIARRITZ, 2012 - (Inventaire biologique et analyse écologique NATURA 2000 en mer)

Système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

ATL_N2000_DHFF_mPG_GrandDauphin_A3po_121411

Réalisation:
Programme CARTHAM, LIENSs, contrat AAMP2010-2012 – CREOCEAN, EPOC, GEO Transfert, IODDE, RENATURE ENVIRONNEMENT.

3.4.3 - Le Globicéphale noir Globicephala melas

3.4.3.1 - Présentation générale

A. <u>Protection :</u>

Liste rouge mondiale de l'UICN (2008) : Données insuffisantes

Liste rouge des mammifères marins de France métropolitaine (2009) : Préoccupation mineure.

B. <u>Réglementation :</u>

Règlement communautaire CITES : Annexe A

Convention de Berne : Annexe II

Convention de Barcelone : Annexe II

Convention de Bonn : Annexe II

Convention de Bonn : Accords ACCOBAMS et ASCOBANS

Mammifères marins protégés (Arrêté du 27 juillet 1995)

C. Biologie :

D'après Duguy et Robineau, 1982 ; Castège & Hemery, 2009 ; Culik, 2010.

- *Description et reproduction*

Le Globicéphale noir est un Delphinidé sans rostre, dont la taille atteint 6 m pour le mâle et 5 m pour la femelle, avec un poids maximal de 3 tonnes environ. Il est entièrement gris foncé à noir, excepté une fine bande blanche de la gorge au nombril. La gestation dure 15 mois et la lactation 20 mois, une des plus longues chez les cétacés. L'intervalle entre deux mises bas est de 3 ans et la période de reproduction s'étale au printemps. La longévité est d'environ 25 ans.

- *Régime alimentaire*

Il s'alimente essentiellement de calmars et parfois de poissons. Attention, les valeurs suivantes sont issues d'études partielles à l'échelle du Golfe du Gascogne. Les valeurs dépendent de la saison, de la maturité sexuelle des espèces prédatrices, de la distribution saisonnière des proies... Ces résultats sont donc à prendre avec beaucoup de précautions et à replacer dans les études correspondantes. Il est important de souligner qu'une relation avec les abondances de cétacés de passage sur un site par de simples multiplications serait incorrecte.

Espèce	Espèces consommées dans le Golfe de Gascogne	Besoin journalier énergétique (Kj/g)	Besoin énergétique en masse (Kg)	Sources
Globicéphale noir *Globicephala melas*	Poulpes et pieuvres Calmars	176 312	1 500	Pauly *et al.*, 1998 ; Certain, 2007 ; Spitz *et al.*, 2011

- *Activité*

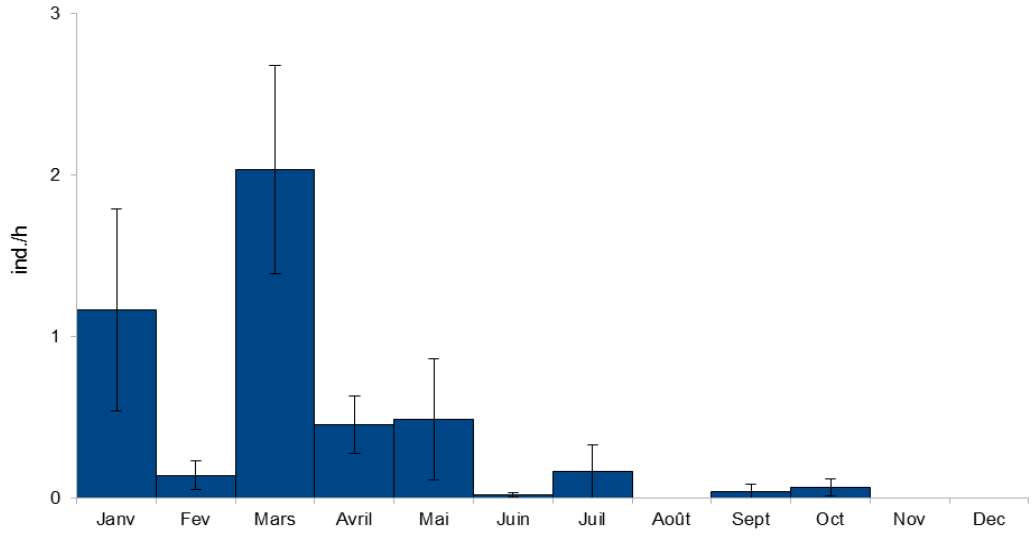
C'est un animal très grégaire, mais discret. Les groupes composés en général d'une vingtaine d'individus peuvent parfois atteindre la centaine. Les mâles sont polygames et se révèlent agressifs pendant la période de reproduction. Des variations saisonnières de l'abondance sont fréquemment observées, sans doute dictées par l'absence ou la présence de nourriture. Il s'agit d'une espèce océanique vivant au large, en général près du bord du plateau continental. Le Globicéphale noir est présent en eaux tempérées et subpolaires, mais absent dans les eaux tropicales.

3.4.3.2 - Répartition dans le Sud du golfe de Gascogne :

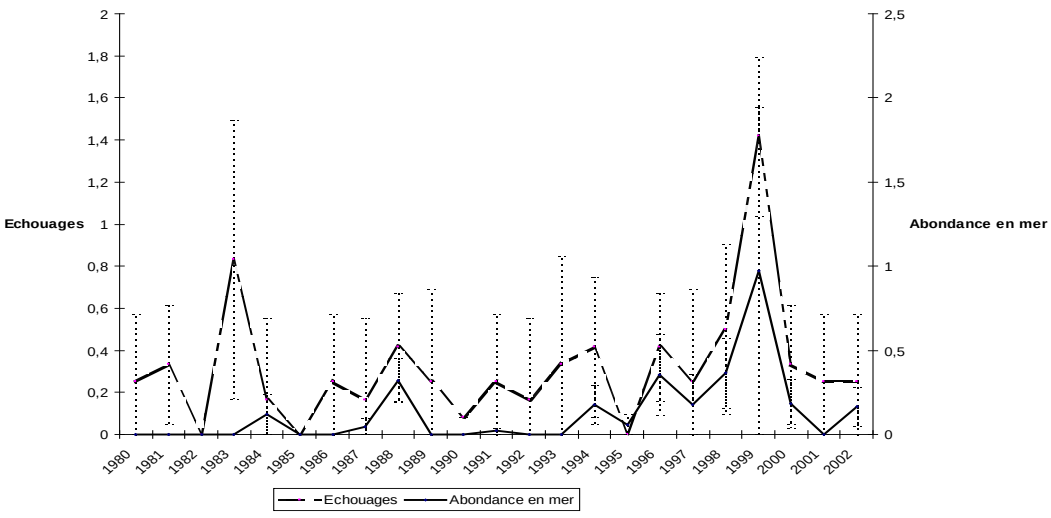
Le Globicéphale noir est présent tout au long de l'année dans le Sud du golfe de Gascogne. Cependant, il montre dans le secteur une forte saisonnalité avec des abondances marquées à la fin de l'hiver début du printemps. Ce constat est en adéquation avec la saisonnalité identique observée dans les échouages dans la même zone (*Castège et al., 2011*).

Cependant, l'espèce ne fréquente ni régulièrement ni en abondance le site de Rochebonne mais se concentre pour les eaux littorales plus au Sud aux abords du talus continental (*Castège & Hémery, 2009*).

L'abondance en mer du Globicéphale noir dans le Sud du golfe de Gascogne est en augmentation significative (p=0.004). La relation entre les individus vivant en mer et la quantité d'individus retrouvés mort est très marquée (p=0.0127).



Evolution de l'abondance mensuelle du Globicéphale noir (Globicephala melas) dans le Sud du golfe de Gascogne sur la période 1976-2010 exprimée en nombre moyen d'individu par heure.
Les barres verticales représentent l'erreur standard.



Variation moyenne interannuelle de l'abondance en mer et des échouages du Globicéphale noir (Globicephala melas) dans le Sud du golfe de Gascogne.
L'abondance en mer est exprimée en nombre moyen d'individu par mille nautique effectué dans les conditions standardisées à bord des Vedettes des garde-côtes.
Les échouages sont exprimés en nombre moyen d'individu échoué par mois pour chaque année.

Les barres verticales représentent l'erreur standard.

Source des observations en mer: Centre de la Mer de Biarritz. Échouages : CRMM.

3.4.3.3 - Répartition sur le site des Pertuis charentais

La carte indique que le Globicéphale noir ne semble pas utiliser régulièrement le site des Pertuis charentais ni ses environs proches **(Figure 29)**. Cela ne signifie pas pour autant une absence totale de l'espèce sur la zone, des passages ne sont pas exclus. Par ailleurs, des observations ponctuelles de Globicéphales noirs dans les Pertuis charentais sont relevées chaque année par des plaisanciers (source : http://crmm.univ-lr.fr).

Le Globicéphale noir est une espèce teutophage qui fréquente majoritairement le talus continental (Castège et Hémery, 2009). La morphologie du site des Pertuis charentais et ses peuplements ne semblent donc pas correspondre aux préférences écologiques de l'espèce pour une fréquentation régulière.

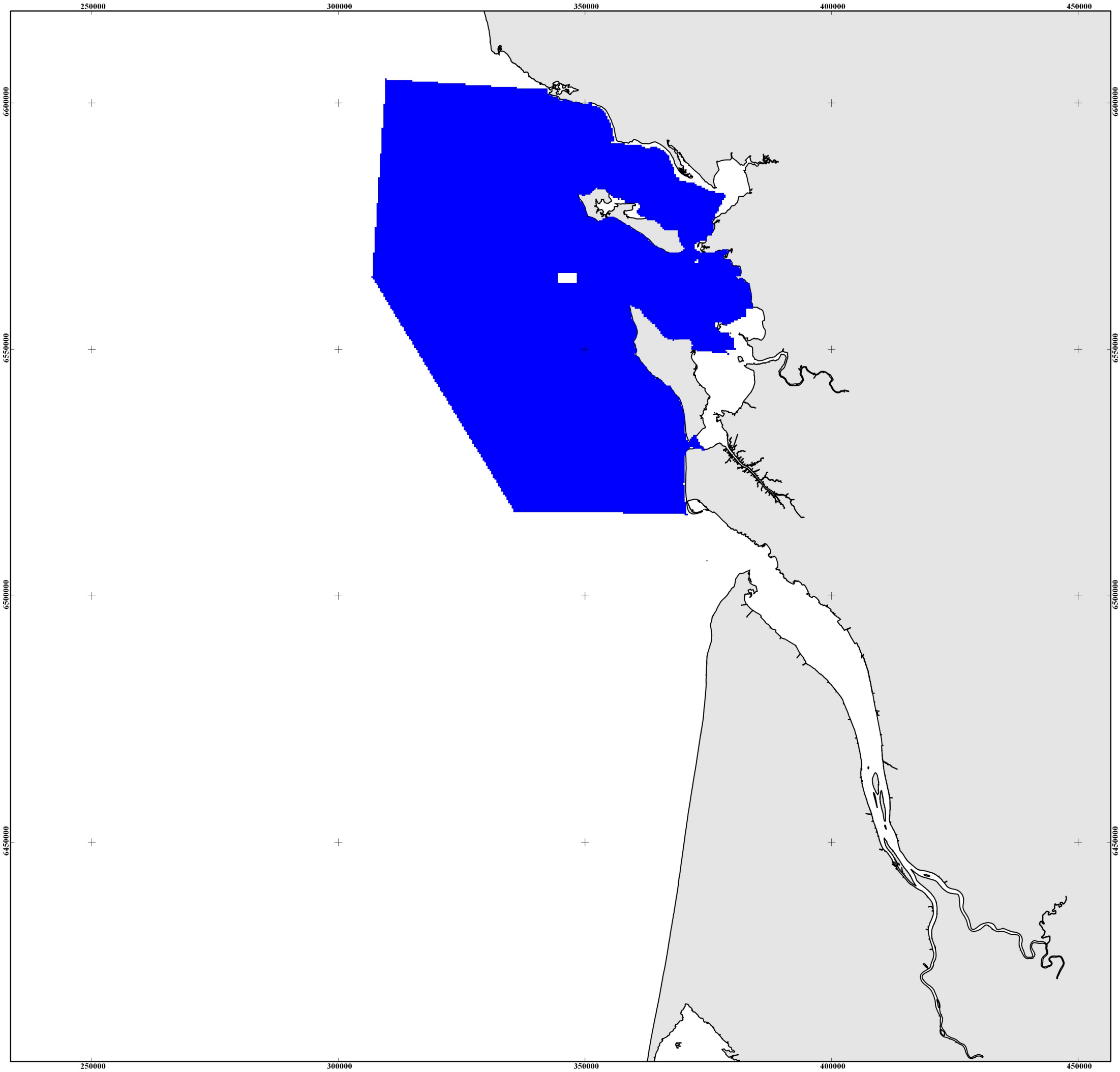
3.4.3.4 - Répartition sur le site du Panache de la Gironde

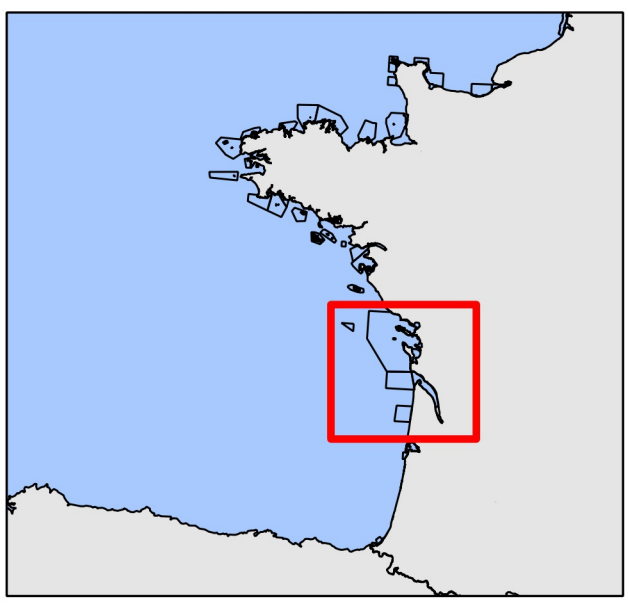
Le Globicéphale noir n'est pas fréquemment observé sur le site du Panache estuarien de la Gironde ni sur ses environs proches **(Figure 30)**. Ces rares observations ne constituent en rien des absences de résultats ou l'absence totale de ces espèces sur la zone. Rien n'exclut une utilisation temporaire.

Le Globicéphale noir est une espèce teutophage qui fréquente majoritairement le talus continental et est présente notamment au niveau du canyon de Cap Ferret (Castège et Hémery, 2009). La morphologie du site du Panache estuarien de la Gironde et ses peuplements ne semblent donc pas correspondre aux préférences écologiques de l'espèce.

INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2012

Figure 29 - Répartition de l'abondance du Globicéphale noir (Globicephala melas) sur le site des Pertuis charentais (FR5400469)





Nombre moyen d'individu par mille nautique

- > 4,4
- 2,8
- 1,1
- 0,5
- < 0,08

L'abondance est exprimée en nombre moyen d'individu par mille nautique effectué dans les conditions standardisées à bord des Vedettes des garde-côtes.
En raison de la méthode et des différents filtres utilisés lors des traitements, seuls sont représentés les phénomènes réguliers

Sources des données :
CENTRE DE LA MER DE BIARRITZ, 2012 - (Inventaire biologique et analyse écologique NATURA 2000 en mer)

0 5 10 milles nautiques

0 10 20 km

N

Agence des aires marines protégées

Système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

ATL N2000 DHFF mPG DauphinsCommuns A3po 121411

Réalisation:
Programme CARTHAM, LIENSs, contrat AAMP2010-2012 – CREOCEAN, EPOC, GEO Transfert, IODDE, RENATURE ENVIRONNEMENT.

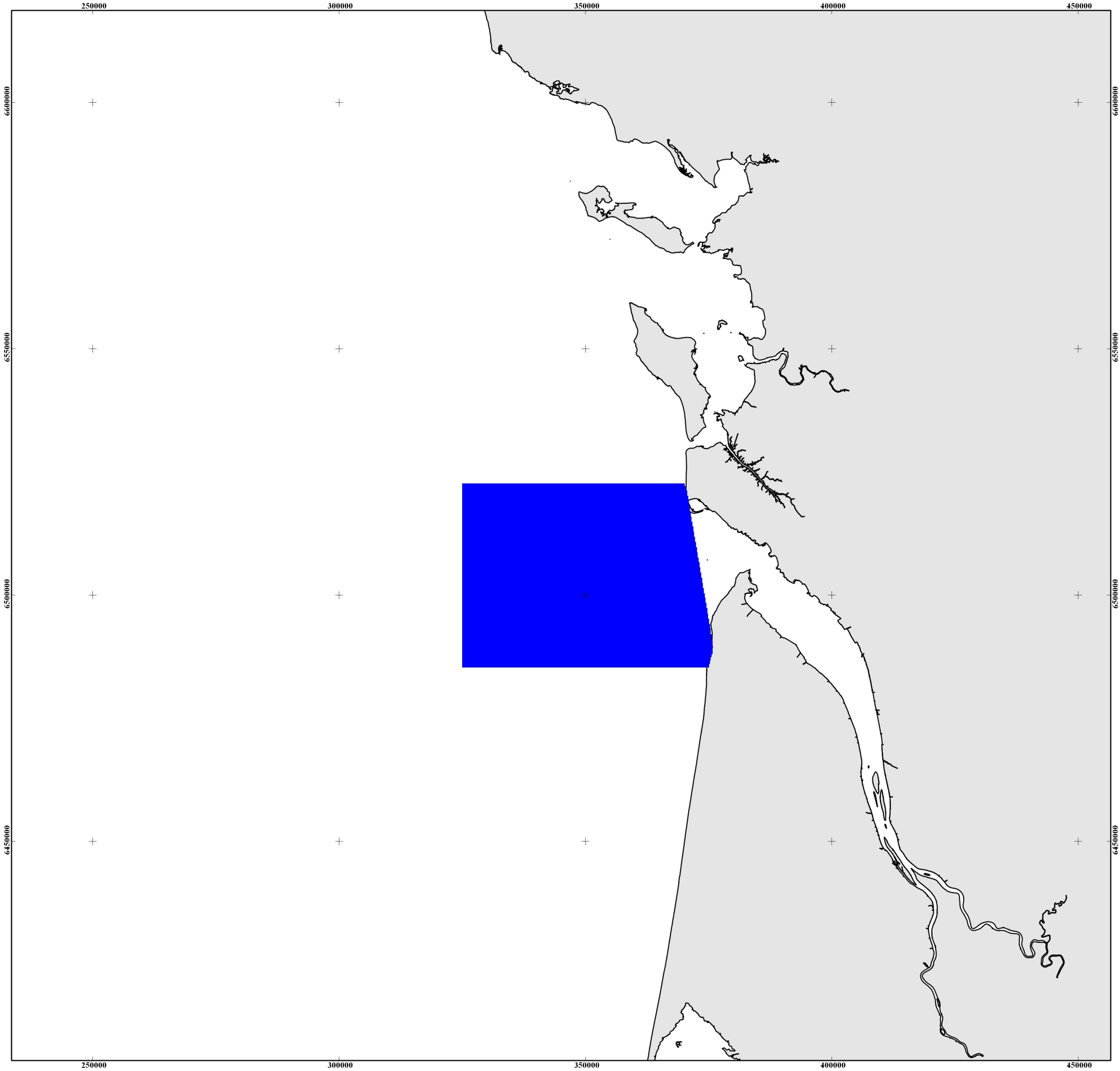
NATURA 2000

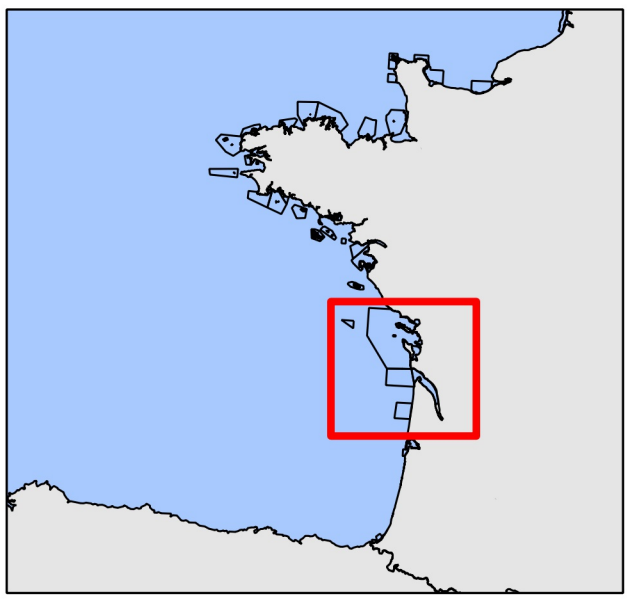
INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2012

Figure 30 - Répartition de l'abondance du Globicéphale noir (Globicephala melas) sur le site du Panache estuarien de la Gironde (FR7212016)

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer





Nombre moyen d'individu par mille nautique

- > 0,72
- 0,42
- 0,12
- 0,042
- < 0,01

0 5 10 milles nautiques

0 10 20 km

N

L'abondance est exprimée en nombre moyen d'individu par mille nautique effectué dans les conditions standardisées à bord des Vedettes des garde-côtes.
En raison de la méthode et des différents filtres utilisés lors des traitements, seuls sont représentés les phénomènes réguliers

Agence des aires marines protégées

Sources des données :
CENTRE DE LA MER DE BIARRITZ, 2012 - (Inventaire biologique et analyse écologique NATURA 2000 en mer)

Système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

ATL_N2000_DHFF_mPG_GrandDauphin_A3po_121411

Réalisation:
Programme CARTHAM, LIENSs, contrat AAMP2010-2012 – CREOCEAN, EPOC, GEO Transfert, IODDE, RENATURE ENVIRONNEMENT.

3.4.4 - Les delphinidés dans leur ensemble

3.4.4.1 - A l'échelle des Pertuis Charentais

Afin d'appréhender au mieux l'utilisation du site des Pertuis charentais par les cétacés, la carte suivante **(Figure 31)** propose une analyse de la répartition de l'ensemble des Delphinidés observés en plus des trois espèces spécifiquement étudiées.

Cette approche plus globale de la fréquentation du site par les cétacés inclue notamment les Dauphins non identifiés jusqu'à l'espèce ainsi que naturellement le Grand Dauphin, le Globicéphale noir et le Dauphin commun.

Ainsi, une zone d'abondance régulière en Delphinidés est localisée au Sud du site. Un second point se distingue au Nord-Ouest de l'île d'Oléron une zone précédemment identifiée pour la présence de Grands Dauphins.

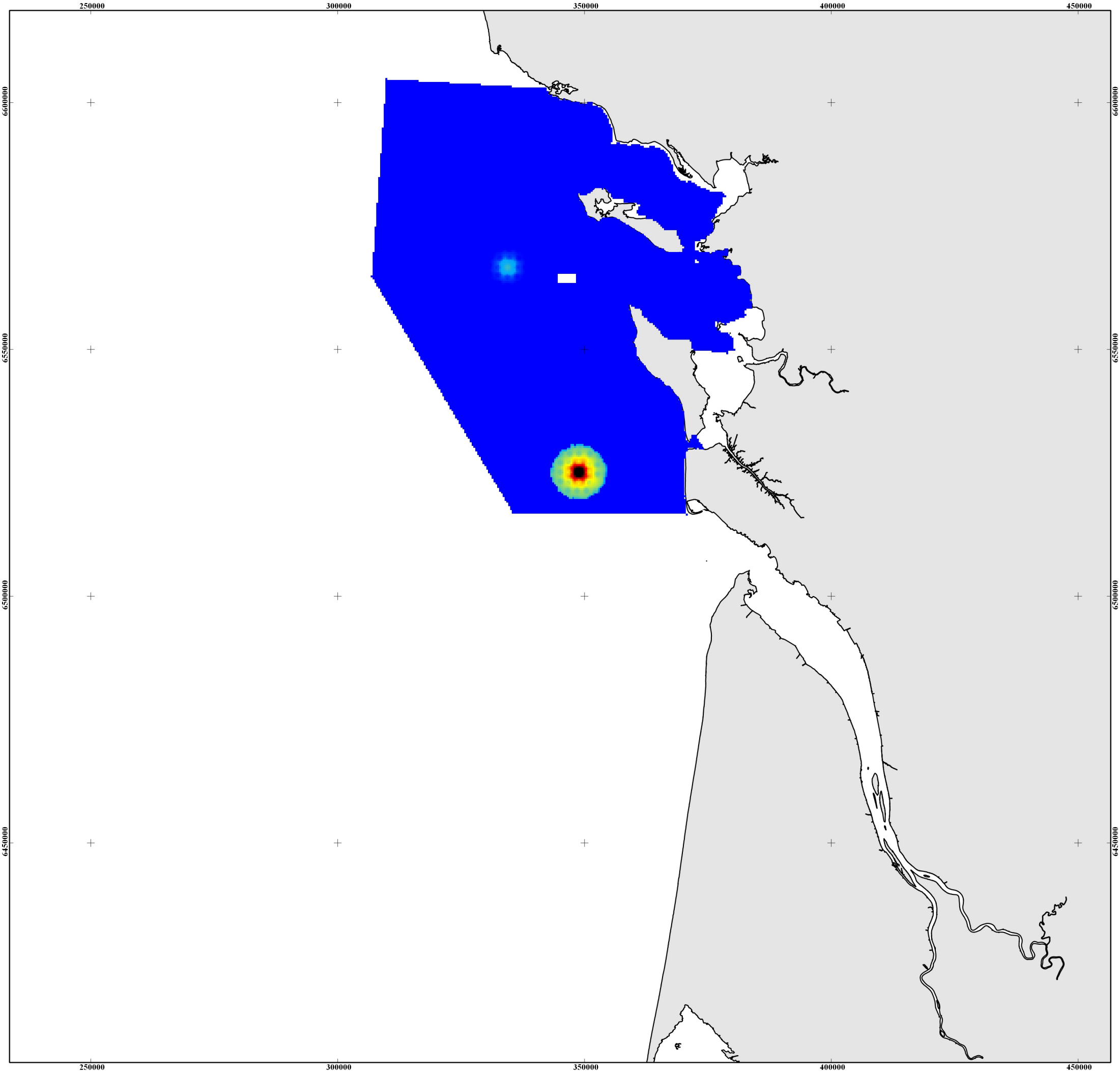
Ces observations sont très localisées et de bien moindre importance que certains secteurs plus au Sud, comme le canyon du Cap Ferret (Castège et Hémery, 2009). À l'ouest des Pertuis, le plateau de Rochebonne, et ses particularités bathymétriques avec la proximité des isobathes de 50 et 100 m, est également régulièrement fréquenté par les Delphinidés.

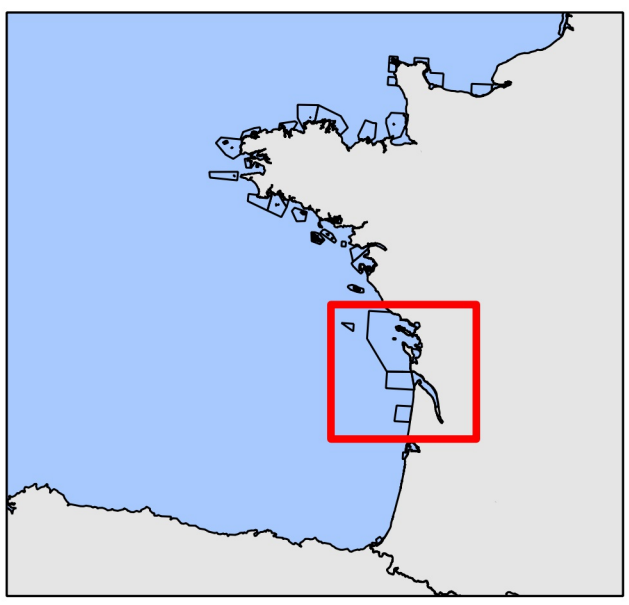
Quant aux échouages en Dauphin commun, Grand Dauphin et Globicéphale noir, en plus de 30 ans, le secteur comptabilise des effectifs moins importants que dans les Landes ou en Gironde, ce qui se retrouve dans les faibles fréquentations du site par ces trois espèces (source : http://crmm.univ-lr.fr).

Pour conclure, si le site des Pertuis charentais ne semble pas présenter les exigences écologiques des Delphinidés. Cependant, des individus venant se nourrir au canyon du Cap Ferret et au niveau du plateau de Rochebonne ou en migration peuvent fréquenter occasionnellement ce site.

INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2012

Figure 31 - Répartition de l'abondance en Delphinidés sur le site des Pertuis charentais (FR5400469)





Nombre moyen d'individu par mille nautique

- > 4,5
- 1,8
- 0,8
- 0,03
- < 0,008

0 5 10 milles nautiques

0 10 20 km

N

L'abondance est exprimée en nombre moyen d'individu par mille nautique effectué dans les conditions standardisées à bord des Vedettes des garde-côtes.
En raison de la méthode et des différents filtres utilisés lors des traitements, seuls sont représentés les phénomènes réguliers

Agence des aires marines protégées

Sources des données :
CENTRE DE LA MER DE BIARRITZ, 2012 - (Inventaire biologique et analyse écologique NATURA 2000 en mer)

Système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

ATL N2000 DHFF mPG Globicephale Noir A3po 121411

Réalisation:
Programme CARTHAM, LIENSs, contrat AAMP2010-2012 – CREOCEAN, EPOC, GEO Transfert, IODDE, RENATURE ENVIRONNEMENT.

3.4.4.2 - A l'échelle du Panache de la Gironde

Afin d'appréhender au mieux l'utilisation du site du Panache estuarien de la Gironde par les cétacés, la carte suivante **(Figure 32)** propose une analyse de la répartition de l'ensemble des Delphinidés observés en plus des trois espèces spécifiquement étudiées.

Cette approche plus globale de la fréquentation du site par les cétacés inclut notamment les Dauphins non identifiés jusqu'à l'espèce ainsi que naturellement le Grand Dauphin, le Globicéphale noir et le Dauphin commun.

Cette analyse indique que les delphinidés ne semblent pas utiliser régulièrement le site du Panache estuarien de la Gironde mais qu'ils sont présents aux alentours, plus précisément au Nord sur le site des Pertuis Charentais.

Cette faible fréquentation en cétacés peut être, entre autre, mise en relation avec l'apport en eau douce de la Gironde, la turbidité de ces eaux (Sottolichio and Castaing, 1999), la pollution (en métaux lourds voir par exemple Durrieu et al., 2005), la forte activité anthropique (ports, dragage, pêche, centrale nucléaire)…

De plus, le site est inclus en période hivernale dans une bande côtière d'eau froide qui est limitée approximativement par l'isobathe 50 m et qui pourrait également expliquer une présence moins régulière pour certaines espèces de Delphinidés, en particulier le Dauphin commun, préférant des eaux plus chaudes.

À proximité, le canyon du Cap Ferret concentre par ailleurs de fortes abondances en cétacés en particulier grâce à son importante production primaire qui en fait une zone de nourrissage de choix (Castège et Hémery, 2009).

Si le site du Panache estuarien de la Gironde ne semble pas présenter les exigences écologiques des Delphinidés, il n'est pas exclu que lors de migrations ils fréquentent occasionnellement ce site.

INVENTAIRE BIOLOGIQUE ET ANALYSE DES HABITATS MARINS PATRIMONIAUX 2010 - 2012

Figure 32 - Répartition de l'abondance en Delphinidés sur le site du Panache estuarien de la Gironde (FR7212016)

NATURA 2000

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

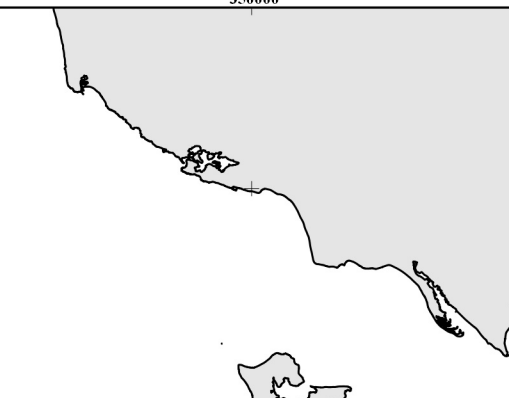
Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer

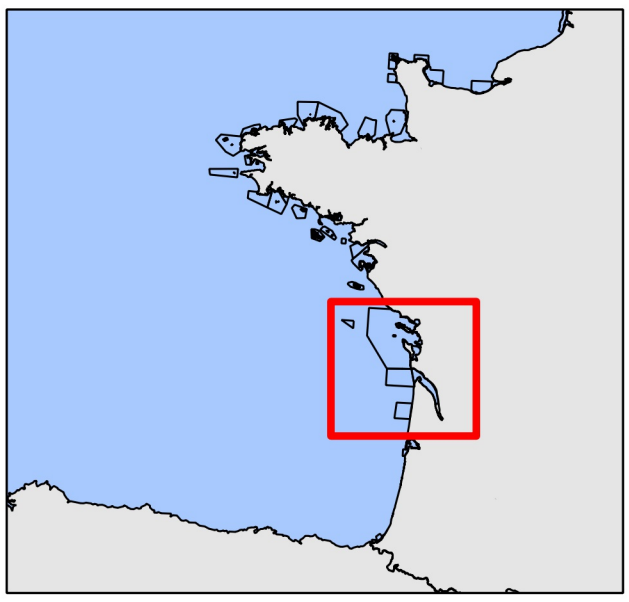
250000 300000 350000 400000 450000

6550000

6500000

6450000





Nombre moyen d'individu par mille nautique

- > 1,5
- 0,9
- 0,5
- 0,08
- < 0,01

0 5 10 milles nautiques

0 10 20 km

N

L'abondance est exprimée en nombre moyen d'individu par mille nautique effectué dans les conditions standardisées à bord des Vedettes des garde-côtes.
En raison de la méthode et des différents filtres utilisés lors des traitements, seuls sont représentés les phénomènes réguliers

Agence des aires marines protégées

Sources des données :
CENTRE DE LA MER DE BIARRITZ, 2012 - (Inventaire biologique et analyse écologique NATURA 2000 en mer)

Système de coordonnées :
Lambert 93 / RGF Lambert 93 / IAG GRS 1980

ATL_N2000_DHFF_mPG_GrandDauphin_A3po_121411

Réalisation:
Programme CARTHAM, LIENSs, contrat AAMP2010-2012 – CREOCEAN, EPOC, GEO Transfert, IODDE, RENATURE ENVIRONNEMENT.

3.5 - Résultats de l'analyse halieutique

Les paragraphes suivants sont extraits du rapport d'analyse halieutique des secteurs Atlantiques produit par l'IMA dans le cadre de ce programme CARTHAM. Ce document a été livré en pièce distincte de ce rapport de synthèse et contient des informations plus détaillées, notamment sur la biologie des espèces spécifiques.

3.5.1 - Les Pertuis Charentais

3.5.1.1 - Généralités sur les pratiques de pêche et les captures

Les secteurs étudiés sont les suivant : 19E7, 19E8, 20E7, 20E8, 21E7, 21E8, 21E8CU, 21E8LY, 21E8PA, 21E8PB, 21E8SN. En 2008, plus de 10 500 tonnes toutes espèces confondues ont été pêchées dans le secteur des pertuis charentais.

En 2008, 79 espèces marines voient leurs captures dépasser 1 tonne dans ce secteur. Si la totalité des espèces (9) dites stratégiques pour l'étude génèrèrent plus d'une tonne des captures globales 2008. Seules 8 espèces stratégiques génèrent des captures supérieures à 50 tonnes. Seule la raie bouclée n'atteint pas ce niveaux de prises avec seulement 9.8 tonnes déclarées en 2008.

7 espèces (Sole commune, Seiche commune, Merlu d'Europe, Bar commun, Maigre commun, calmars, et divers poissons marins) totalisent chacune plus de 5% des captures globales de ce secteur. Elles rassemblent par ailleurs, plus de 58% (6.1 tonnes/10.5 tonnes) des captures globales de ce secteur en 2008.

Cinq espèces sur ces 7 premières espèces sont dites stratégiques pour le programme CARTHAM :

- Sole commune (13.3 t/12.6%),
- Seiche commune (12.4 t/11.7%),
- Merlu d'Europe (11.3 t/10.7%),
- Bar commun (6.4 t/6.1%),
- Maigre commun (6.2 t/5.7%).

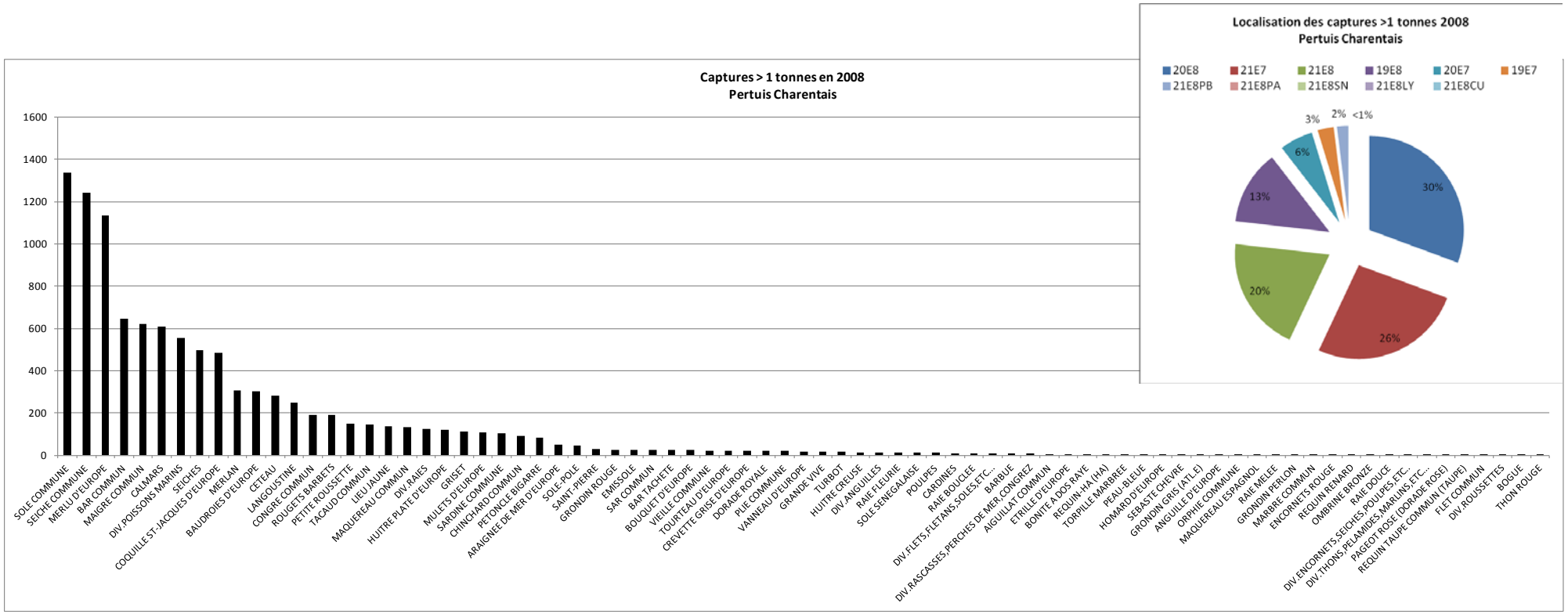


Figure 33- Espèces dont les captures dans les Pertuis Charentais dépassaient 1t en 2008 et localisation des principales captures (IMA, 2012)

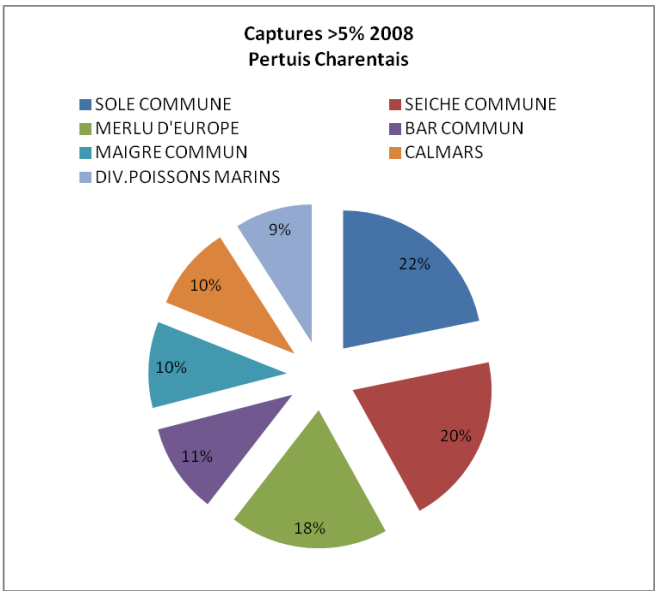


Figure 34 – Répartition des espèces dont les captures dans les Pertuis Charentais dépassent 5% en 2008

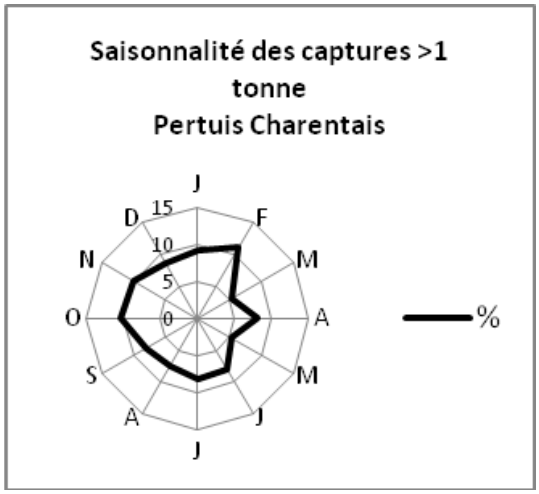


Figure 35- Saisonnalité des captures dont le tonnage dépasse 1t dans les Pertuis

L'activité de pêche est annuelle dans les Pertuis charentais, les captures sont donc réparties sur tous les mois de l'année, même si le maximum de captures correspond au mois de février (11%). Pour les espèces stratégiques, la saisonnalité des captures est elle aussi annuelle avec un pic de captures en février. Une seule espèce n'est pas pêchée toute l'année, la coquille St Jacques, dont la pêche est saisonnière (hiver).

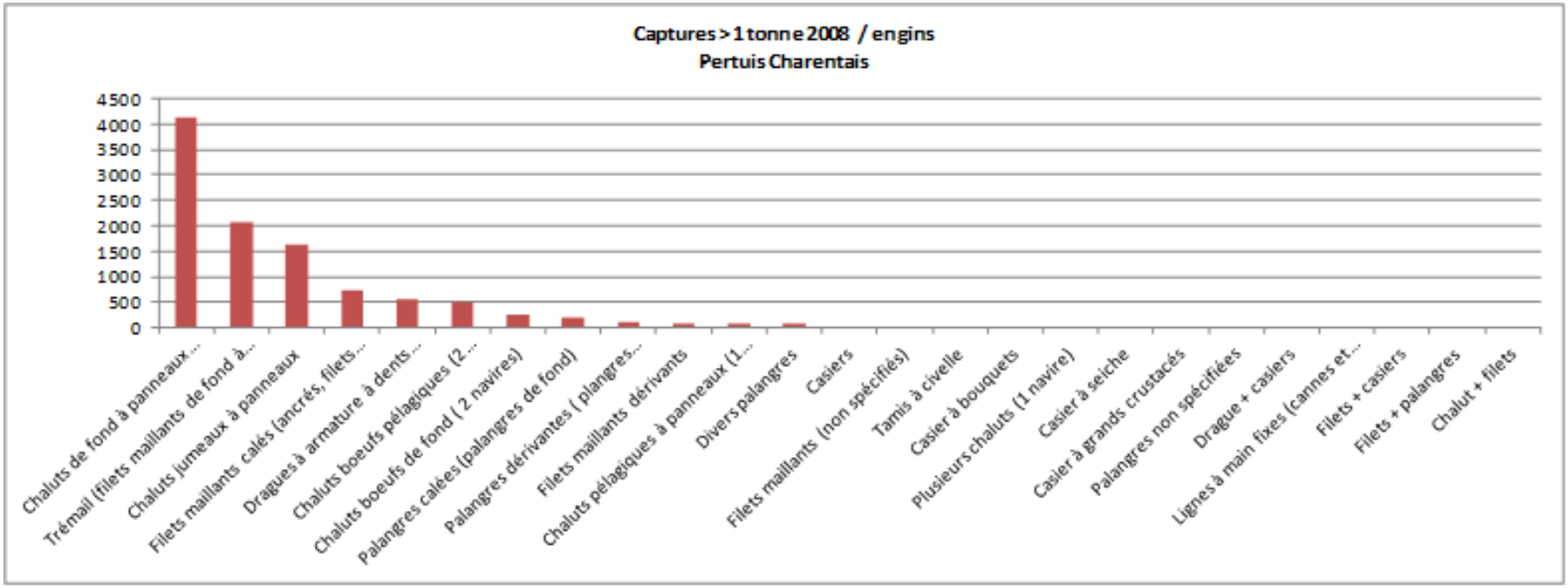


Figure 36 – Captures en tonnes réalisées par type d'engin dans les Pertuis charentais en 2008

Onze rectangles ou sous rectangles statistiques ont été fréquentés dans le secteur des Pertuis charentais. 7 rectangles ou sous rectangles rassemblent 99% des captures globales 2008 supérieures à 1 tonne, soit plus de 10 400 tonnes.

Trente-quatre engins ont été utilisés en 2008 dans le secteur des Pertuis charentais. Seuls 25 ont générés des captures supérieures ou égales à 1 tonne, et 5 totalisent des captures 2008 supérieures à 5% des captures globales. Ces 5 engins (Chaluts de fond à panneaux, Trémail, Chaluts jumeaux à panneaux, Filets maillants calés, Dragues à armature à dents) rassemblent plus de 9 tonnes de captures toutes espèces confondues et plus de 86 % des captures 2008.

A lui seul, le chalut de fond à panneaux totalise plus de 38% des captures 2008 supérieures à 1 tonne.

3.5.1.2 - Pratiques et captures relatives aux espèces stratégiques dans les Pertuis charentais

3.5.1.2.1 - La Sole commune

Les captures de sole commune dans le secteur des Pertuis charentais s'élèvent à 1 337 tonnes en 2008.

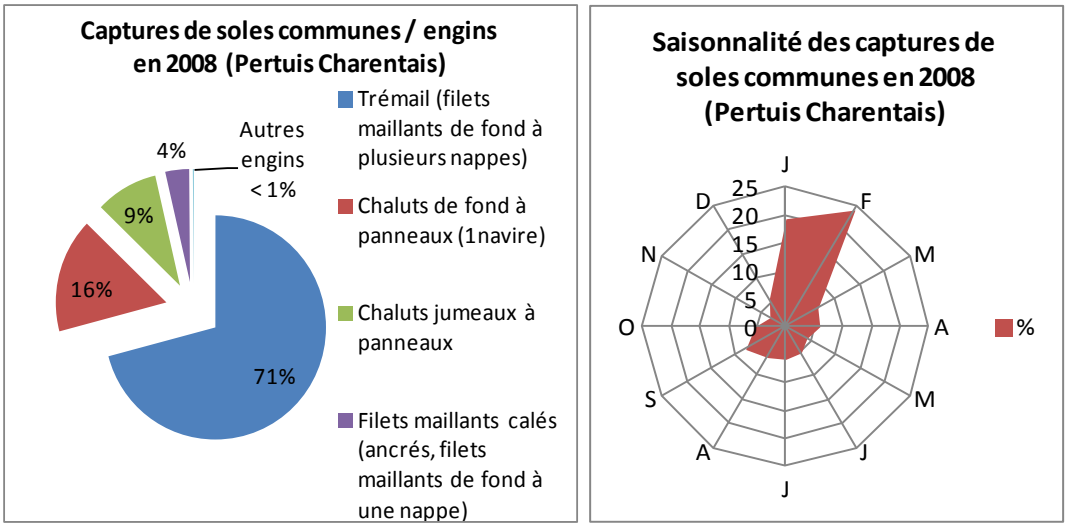


Figure 37 – Engins de pêche pratiqués pour la capture de la sole et saisonnalité

Huit rectangles et sous rectangles statistiques ont été fréquentés pour pêcher la sole commune en 2008 et 4 d'entre eux rassemblent 91% des captures globales de sole en 2008 : $21^{E}8$, $19^{E}8$, $20^{E}8$ et $21^{E}7$. De plus, chacun de ces 4 rectangles statistiques totalisent plus de 10% des captures de l'espèce. Le rectangle 21E7 est celui qui rassemble le plus de captures de sole en 2008, soit 37.2% du global et 498.7 tonnes. Suivent les secteurs 20E8 (21.6%), 19E8 (20.4%) et 21E8 (12.4%).

16 engins de pêche ont été utilisés en 2008 pour cibler la sole commune, même si 3 engins ; trémail (70.8%), chalut de fond à panneaux (16.3%) et chalut jumeaux à panneaux (9.1%) rassemblent plus de 96% des captures globales 2008.

Le rectangle 21^{E}7 est celui qui rassemble le plus de captures de sole en 2008, soit 37.2% du global et 498.7 tonnes. Suivent les secteurs 20^{E}8 (21.6%), 19^{E}8 (20.4%) et 21^{E}8 (12.4%). 16 engins de pêche ont été utilisés en 2008 pour cibler la sole commune, même si 3 engins ; trémail (70.8%), chalut de fond à panneaux (16.3%) et chalut jumeaux à panneaux (9.1%) rassemblent plus de 96% des captures globales 2008.

Type de protection/de gestion dans le SIC	ROUGE	OSPAR	QUOT	LIC
Rôle du SIC dans le cycle de vie de l'espèce	NOUR	FRAY	REPART	IND
Statut de l'espèce dans le SIC	RARE	COM	RECH	ACC

Milieux privilégiés par l'espèce	FRAYERE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	NOURRICERIE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	AIRE DE REPARTITION	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.

3.5.1.2.2 - Seiche commune

Les captures de seiche commune dans le secteur des Pertuis charentais s'élèvent à 1 242 tonnes en 2008.

Si l'espèce est pêchée toute l'année, l'automne et les mois d'octobre et novembre restent les mois les plus importants pour cette pêcherie. En effet, octobre et novembre totalisent 31.9% des captures globales annuelles de l'espèce en 2008. A l'inverse le mois de janvier enregistre les plus faibles captures annuelles (1.5% pour 19.8 tonnes).

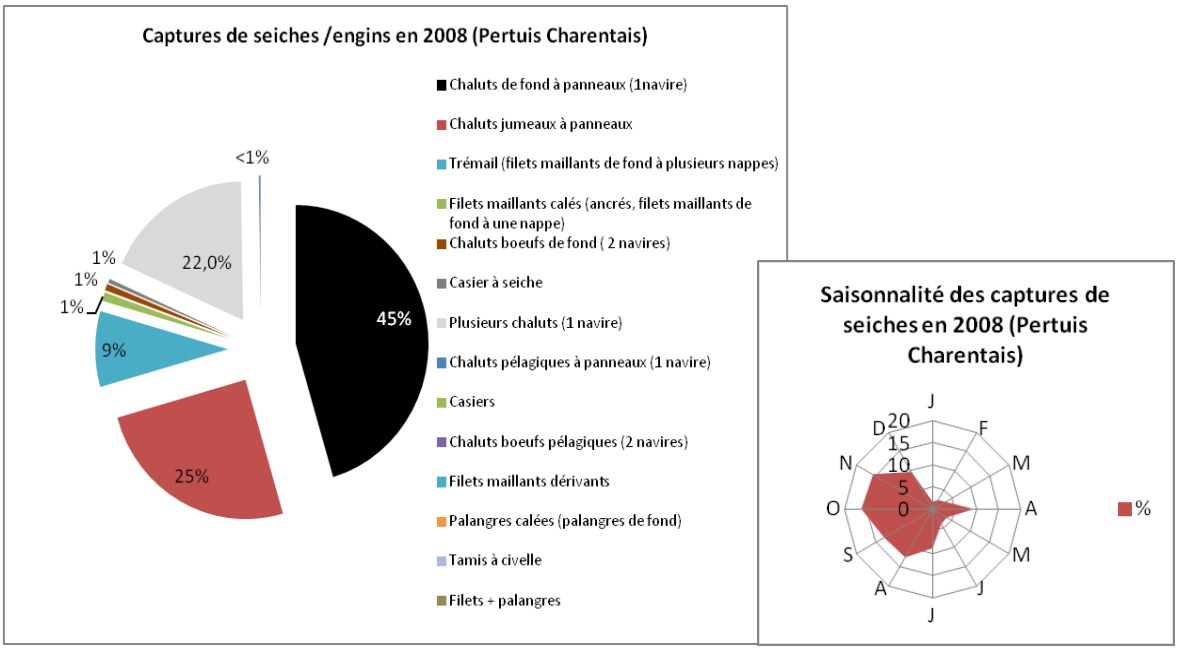


Figure 38 - Engins de pêche pratiqués pour la capture de la seiche et saisonnalité

A noter un pic de captures en avril rassemblant 117.7 tonnes et 9.47% des captures annuelles globales. Ce maximum de captures correspond à la période où l'espèce se rapproche des côtes pour se reproduire. 4 mois de l'année rassemblent chacun plus de 10%

des captures globales de seiche. Ainsi la période d'août, septembre, octobre et novembre totalisent 711.7 tonnes et 57.9% des captures globales annuelles.

Neuf rectangles et sous rectangles statistiques ont été fréquentés pour pêcher la seiche commune en 2008 et 3 d'entre eux rassemblent 86.4% des captures globales en 2008. De plus chacun de ces 3 rectangles statistiques totalisent chacun plus de 20% des captures de l'espèce. Le rectangle 21E8 est celui qui rassemble le plus de captures en 2008, soit 34.3% du global et 426.5 tonnes. Suivent les secteurs 21E7 (30.77%), 20E8 (21.3%).

14 engins de pêche ont été utilisés en 2008 sur cette pêcherie, même si 2 engins ; le chalut de fond à panneaux (55.34%) et les chaluts jumeaux à panneaux (30.6%) rassemblent plus de 85% des captures globales 2008. Le trémail est le 3eme engin le plus utilisé et représente 10.7% et 133.4 tonnes de captures.

L'engin le plus utilisé sur cette pêcherie est le chalut de fond à panneaux avec plus de 687.5 tonnes de captures.

Type de protection/de gestion dans le SIC	ROUGE	OSPAR	QUOT	LIC
Rôle du SIC dans le cycle de vie de l'espèce	NOUR	FRAY	REPART	IND
Statut de l'espèce dans le SIC	RARE	COM	RECH	ACC

Milieux privilégiés par l'espèce	FRAYERE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	NOURRICERIE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	AIRE DE REPARTITION	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.

3.5.1.2.3 - Merlu d'Europe

Les captures de merlu dans le secteur des Pertuis charentais s'élèvent à 1 135 tonnes en 2008.

Si l'espèce est pêchée de façon régulière toute l'année, le mois de juin reste le mois le plus importants pour cette pêcherie. En effet le mois de juin totalisent 13.9% des captures globales annuelles de l'espèce en 2008. A l'inverse le mois de décembre enregistre les plus faibles captures annuelles (4.5% pour 51.8 tonnes).

3 mois de l'année rassemblent chacun plus de 10% des captures globales de merlu. Ainsi la période estivale (juin/juillet) et le mois octobre totalisent 446.7 tonnes et 39.4% des captures globales annuelles.

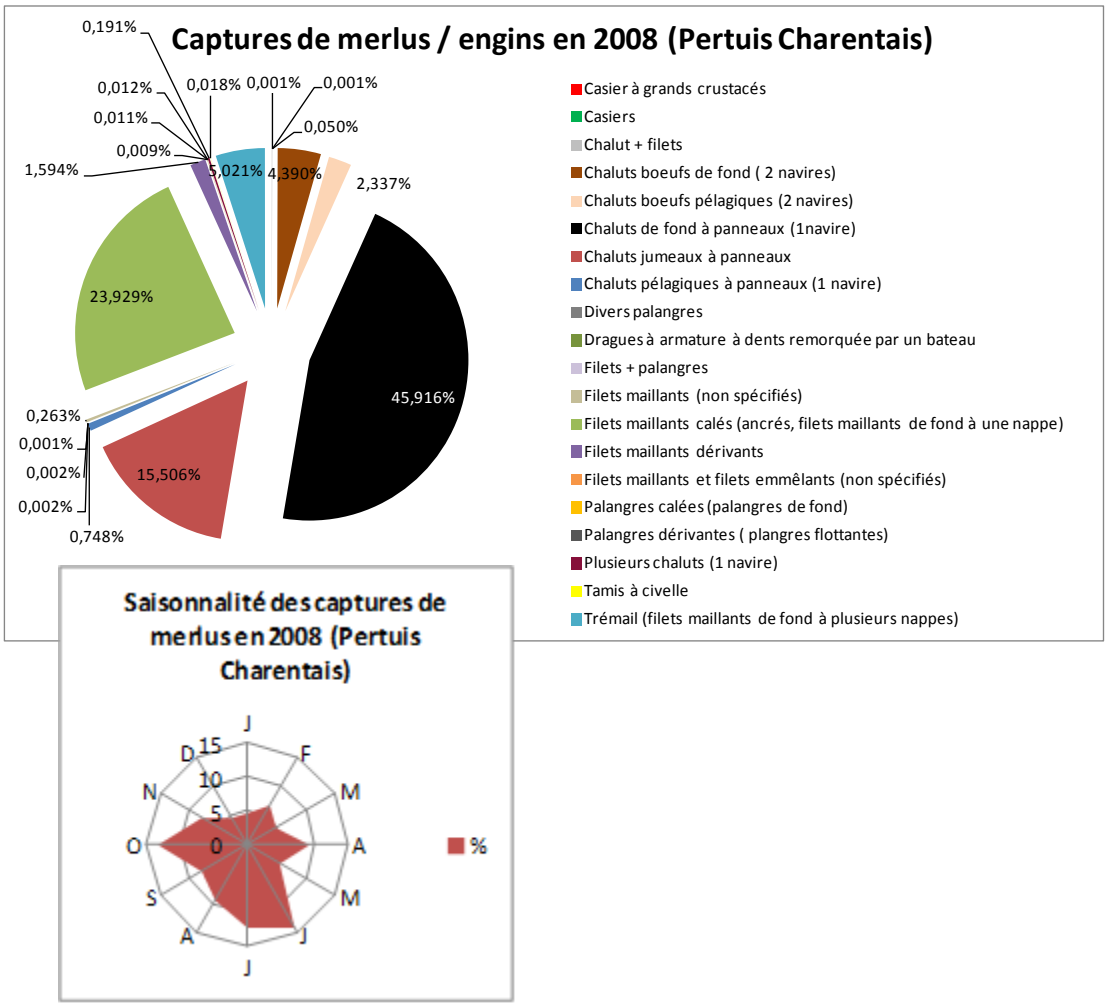


Figure 39 - Engins de pêche pratiqués pour la capture du Merlu et saisonnalité

Huit rectangles et sous rectangles statistiques ont été fréquentés pour pêcher le merlu commun en 2008 et 2 d'entre eux (20E8 et 21E7) rassemblent 57% des captures globales en 2008. De plus 4 secteurs (20E8, 21E7, 21E8, et 20E7) totalisent chacun plus de 10% des captures de l'espèce. Le rectangle 20E8 est celui qui rassemble le plus de captures de merlu en 2008, soit 30.5% du global et 346.8 tonnes.

20 engins de pêche ont été utilisés en 2008 sur cette pêcherie, même si le chalut de fond à panneaux domine assez largement avec 521.3 tonnes et 45.9% de captures globales.

3 engins ; le chalut de fond à panneaux (45.9%) et le filet maillant calé (23.9%) et les chaluts jumeaux à panneaux (15.5%) rassemblent plus de 85% des captures globales 2008.

On constate une disparité de la saisonnalité selon l'engin utilisé, ainsi les métiers du chalut dominent avec un maximum de capture en été, alors que les captures hivernales sont plus le fait des fileyeurs.

Type de protection/de gestion dans le SIC	ROUGE	OSPAR	QUOT	LIC
Rôle du SIC dans le cycle de vie de l'espèce	NOUR	FRAY	REPART	IND
Statut de l'espèce dans le SIC	RARE	COM	RECH	ACC

Milieux privilégiés par l'espèce	FRAYERE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	NOURRICERIE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	AIRE DE REPARTITION	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.

3.5.1.2.4 - Le Bar commun

Les captures de bar dans le secteur des Pertuis charentais s'élèvent à 645 tonnes en 2008. Si l'espèce est pêchée toute l'année, le mois de février reste le mois le plus importants pour cette pêcherie. En effet le mois février totalisent 21.9% des captures globales annuelles de l'espèce en 2008. A l'inverse le mois de mai enregistre les plus faibles captures annuelles (2.4% pour 15.5 tonnes).

Les mois de janvier et février totalisent plus de 36% des captures annuelles, et 3 mois (Janvier, février et octobre) dépassent chacun les 10% de captures de l'espèce. Globalement l'activité de pêche au bar est surtout hivernale. Trois mois de l'année rassemblent chacun plus de 10% des captures globales de merlu. Ainsi la période hivernale (janvier/février) et le mois octobre totalisent 312.2 tonnes et 48.3% des captures globales annuelles.

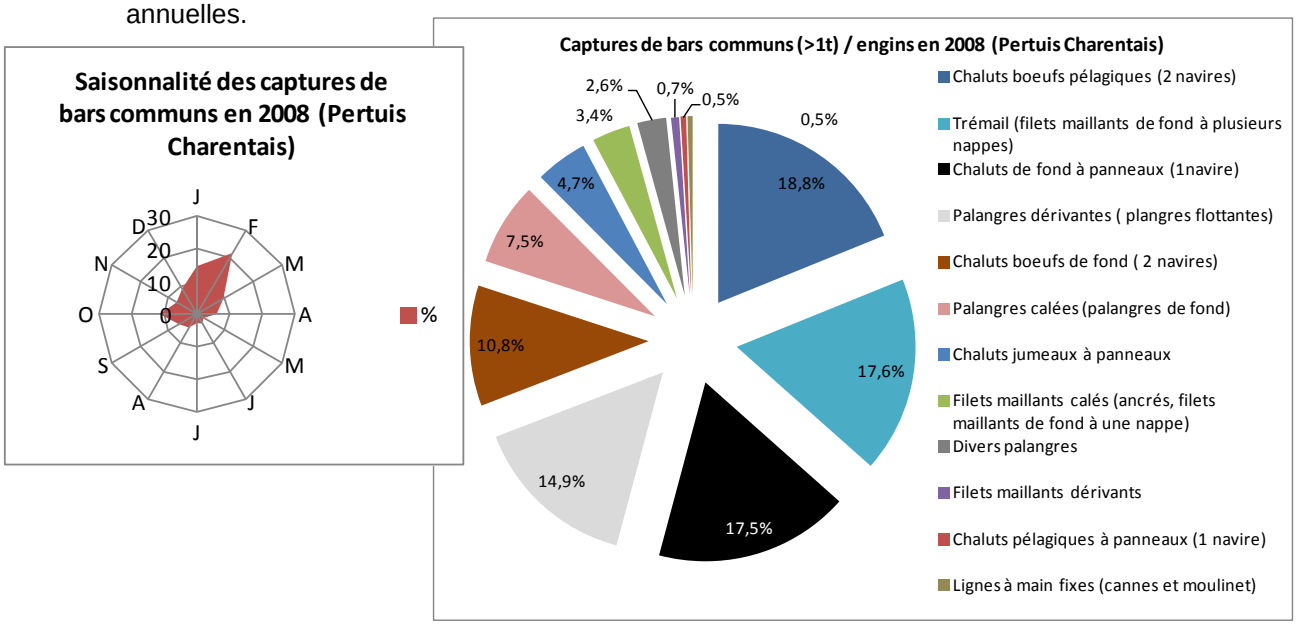


Figure 40 - Engins de pêche pratiqués pour la capture du Bar et saisonnalité

Huit rectangles et sous rectangles statistiques ont été fréquentés pour pêcher le bar commun en 2008. 4 d'entre eux dépassent chacun les 15% de captures globales (21E7, 20E8, 19E8 et 21E8) et rassemblent ensemble plus de 90% des captures de l'espèce en 2008 (583 tonnes).

Le rectangle 21E7 est celui qui rassemble le plus de captures de bar en 2008, soit 30.5% du global et 346.8 tonnes. 26 engins de pêche ont été utilisés en 2008 sur cette pêcherie, mais c'est le chalut pélagique en bœuf qui domine avec 121.1 tonnes et 18.7% de captures globales.

Au final 9 engins rassemblent près de 98% des captures annuelles et 5 dépassent chacun les 10% de captures. Après le chalut pélagique en bœuf, on trouve, le trémail (17.5%), le chalut de fond à panneaux (17.5%), la palangre dérivante (14.8%) et le chalut de fond en bœuf (10.8%).

La pêche au bar est une pêcherie hivernale qui reste la cible d'une grande diversité d'engins.

Type de protection/de gestion dans le SIC	ROUGE	OSPAR	QUOT	LIC
Rôle du SIC dans le cycle de vie de l'espèce	NOUR	FRAY	REPART	IND
Statut de l'espèce dans le SIC	RARE	COM	RECH	ACC

Milieux privilégiés par l'espèce	FRAYERE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	NOURRICERIE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	AIRE DE REPARTITION	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.

3.5.1.2.5 - Le Maigre commun

Les captures de maigre dans le secteur des Pertuis charentais s'élèvent à 621.3 tonnes en 2008.

Si l'espèce est pêchée toute l'année, les mois de septembre et novembre restent les mois le plus importants pour cette pêcherie. En effet ces deux mois totalisent 24% des captures globales annuelles de l'espèce en 2008. A l'inverse le mois de février enregistre les plus faibles captures annuelles (1.9% pour 12 tonnes).

6 mois de l'année rassemblent chacun plus de 10% des captures globales de maigre commun. Ainsi la période estivale et automnale (juin/novembre) totalisent 423.7 tonnes et plus de 68% des captures globales annuelles.

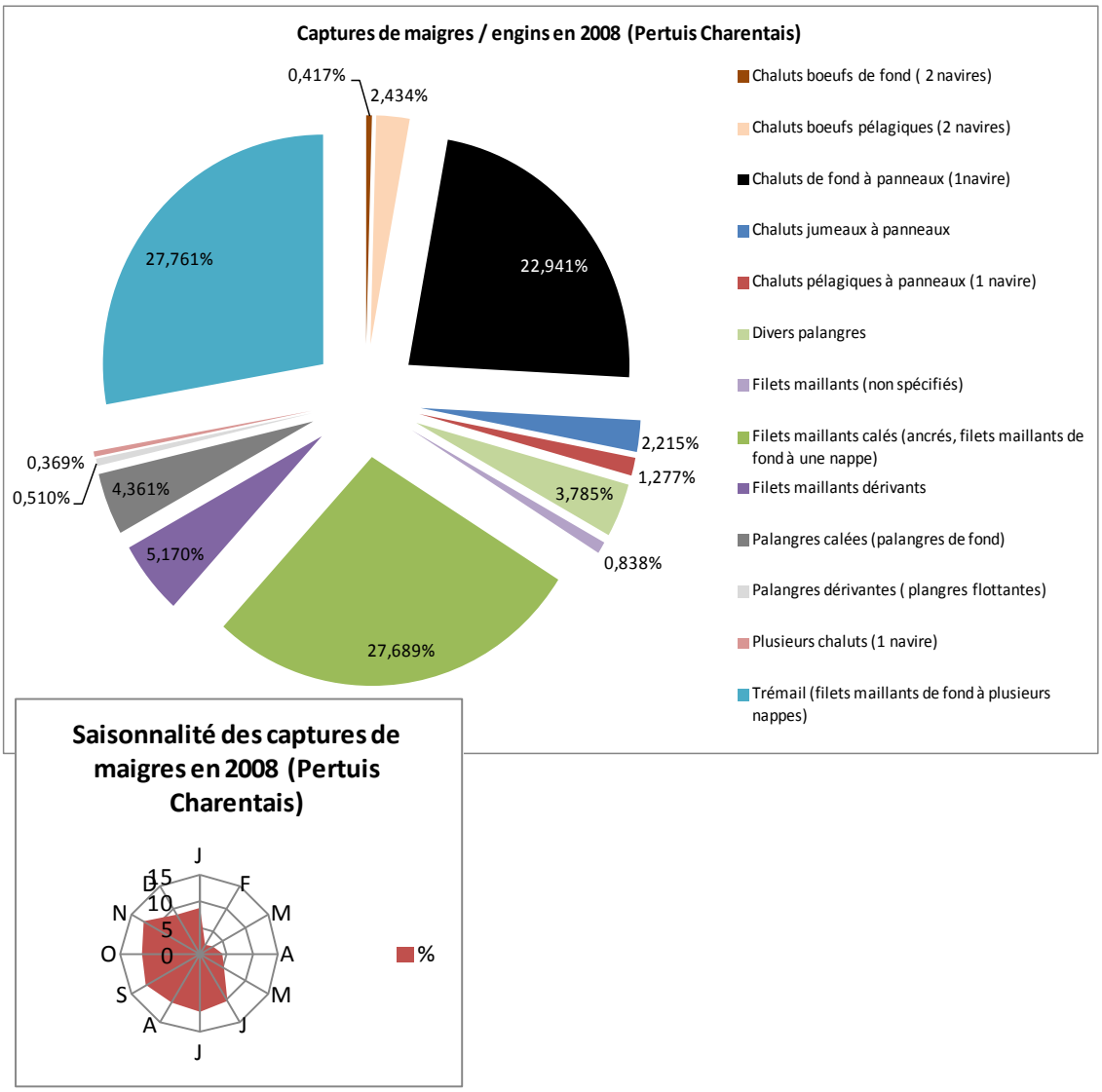


Figure 41 - Engins de pêche pratiqués pour la capture du Maigre et saisonnalité

8 rectangles et sous rectangles statistiques ont été fréquentés pour pêcher le maigre commun en 2008. 3 d'entre eux, qui correspondent à l'embouchure de la Gironde dépassent chacun les 15% de captures (20E8, 19E8, 19E8 et 21E8) et rassemblent ensemble plus de 95% des captures globales effectuées en 2008 (591.6 tonnes).

Le rectangle 20E8 est celui qui rassemble le plus de captures de maigre en 2008, soit 55.8% du global et 346.9 tonnes.

21 engins de pêche ont été utilisés en 2008 sur cette pêcherie, mais c'est le trémail qui domine avec 172.5 tonnes et 27.7% de captures globales. Au final 3 engins rassemblent plus de 78% des captures annuelles et dépassent chacun les 20% de captures. Après le trémail, on trouve, le filet maillant calé (27.6%), le chalut de fond à panneaux (22.9%).

Au final, le maigre commun est plus ciblé par les fileyeurs que les chalutiers, dès la fin de l'été et jusqu'au début de l'hiver.

Type de protection/de gestion dans le SIC	ROUGE	OSPAR	QUOT	LIC
Rôle du SIC dans le cycle de vie de l'espèce	NOUR	FRAY	REPART	IND
Statut de l'espèce dans le SIC	RARE	COM	RECH	ACC

Milieux privilégiés par l'espèce	FRAYERE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	NOURRICERIE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	AIRE DE REPARTITION	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.

3.5.1.2.6 - La Coquille Saint-Jacques

Les captures de coquille St jacques dans le secteur des Pertuis charentais s'élèvent à 621.3 tonnes en 2008. La saisonnalité de cette pêcherie strictement encadrée, s'étend du mois de septembre au mois de mars (période hivernale). Les mois de novembre et décembre restent les mois le plus importants pour cette pêcherie. En effet ces deux mois totalisent 73% des captures globales (354.5 tonnes). A l'inverse la pêcherie est fermée durant la période estivale.

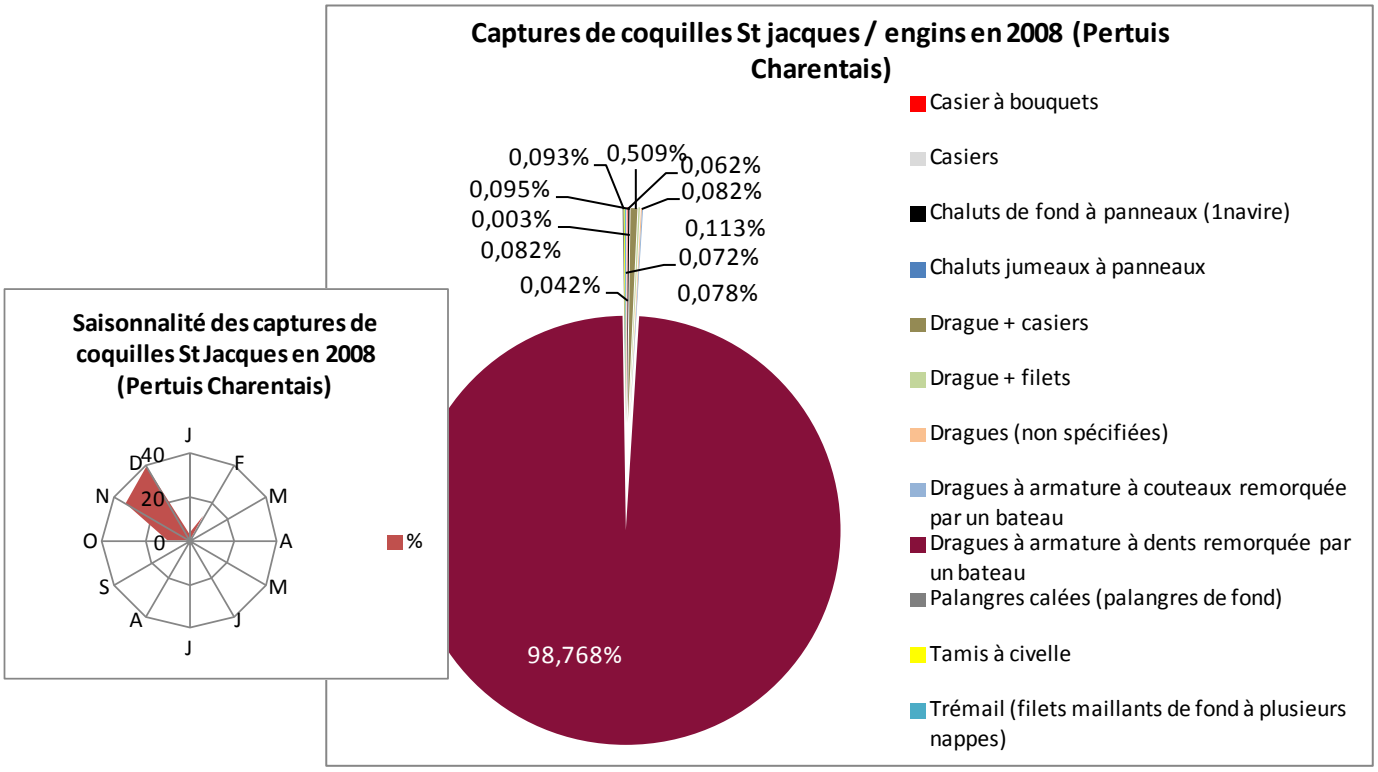


Figure 42 - Engins de pêche pratiqués pour la pêche à la Coquille Saint-Jacques et saisonnalité

Huit rectangles et sous rectangles statistiques ont été fréquentés pour pêcher la coquille St Jacques en 2008. 3 d'entre eux dépassent chacun les 10% (21E8, 20E8, 21E8PB) et rassemblent ensemble plus de 96% des captures globales en 2008 (466.3 tonnes).

Le rectangle 21E8 est celui qui rassemble le plus de captures de coquille St Jacques en 2008, soit 60.4% du global et 293.1 tonnes.

12 engins de pêche ont été utilisés en 2008 sur cette pêcherie, mais c'est la drague à armature à dents (dite drague à coquille) qui domine avec 479.1 tonnes et 98.7% de captures globales.

La coquille est ciblée lors d'une saison de pêche hivernale très réglementée plus particulièrement dans les pertuis. La pêcherie est principalement exploitée à la drague.

Type de protection/de gestion dans le SIC	ROUGE	OSPAR	QUOT	LIC
Rôle du SIC dans le cycle de vie de l'espèce	NOUR	FRAY	REPART	IND
Statut de l'espèce dans le SIC	RARE	COM	RECH	ACC

Milieux privilégiés par l'espèce	FRAYERE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	NOURRICERIE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	AIRE DE REPARTITION	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.

3.5.1.2.7 - La langoustine

Les captures de langoustine dans le secteur des Pertuis charentais s'élèvent à 246.7 tonnes en 2008.

La saisonnalité de cette pêcherie strictement encadrée, s'étend du mois d'avril au mois d'août (période estivale). Les mois de juin et juillet restent les mois le plus importants pour cette pêcherie. En effet ces deux mois totalisent plus de 50% des captures globales (125.3 tonnes). A l'inverse le mois de novembre enregistre les prises les plus faibles de l'année (0.3% et 932 kg).

4 mois totalisent chacun plus de 10% des captures et rassemblent plus de 78% des captures ensembles ; avril (31.8 tonnes et 12.8%), mai (36.7 tonnes et 14.8%), juin (72.5 tonnes et 29.3%) et juillet (52.8 tonnes et 21.4%).

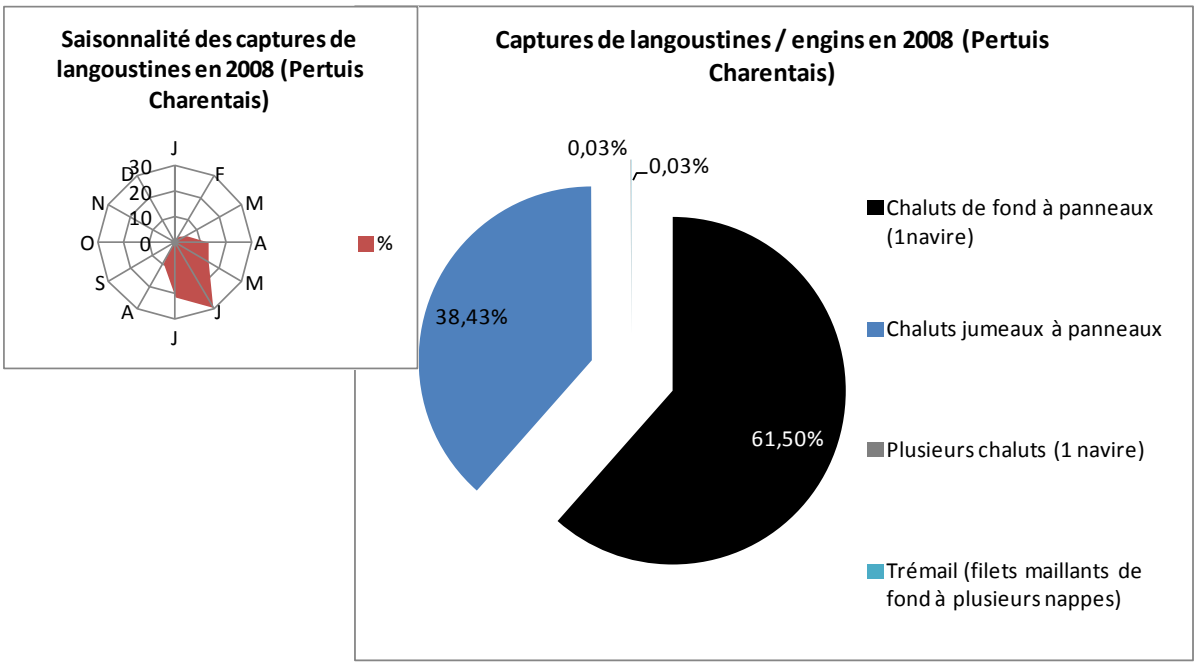


Figure 43 - Engins de pêche pratiqués pour la pêche à la langoustine et saisonnalité

Six rectangles et sous rectangles statistiques ont été fréquentés pour pêcher la langoustine en 2008. 3 d'entre eux dépassent chacun les 10% (20E8, 21E7, 20E7) et rassemblent ensemble près de 90% des captures globales en 2008 (222 tonnes).

Le rectangle 21E8 est celui qui rassemble le plus de captures en 2008, soit 52.8% du global et 130.4 tonnes.

Quatre engins de pêche ont été utilisés en 2008 sur cette pêcherie. 2 dominent et rassemblent près de 100% des captures. L'engin le plus utilisé est le chalut de fond à panneaux, qui rassemblent près de 61.5% des captures et 151.7 tonnes en 2008. Suivent les chaluts jumeaux à panneaux avec 38.4% des captures et 94.8 tonnes.

Au final, la pêcherie de langoustine est une pêcherie estivale dominée dans les pertuis charentais, par le chalutage de fond.

Type de protection/de gestion dans le SIC	ROUGE	OSPAR	QUOT	LIC	
Rôle du SIC dans le cycle de vie de l'espèce	NOUR	FRAY	REPART	IND	
Statut de l'espèce dans le SIC	RARE	COM	RECH	ACC	

Milieux privilégiés par l'espèce	FRAYERE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	NOURRICERIE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	AIRE DE REPARTITION	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.

3.5.1.2.8 - L'huitre plate

Les captures d'huitre plate dans le secteur des Pertuis charentais s'élèvent à 118.6 tonnes en 2008.

Si l'espèce est pêchée toute l'année, le mois de novembre reste le mois le plus importants pour cette pêcherie. A l'inverse, le mois de juin ne rassemble que 0.2% des captures globales (354 kg).

Trois mois totalisent chacun plus de 15% des captures et rassemblent plus de 61% des captures ensembles ; Octobre (19.6 tonnes et 16.5%), novembre (29.5 tonnes et 19.9%), décembre (23.6 tonnes et 24.8%).

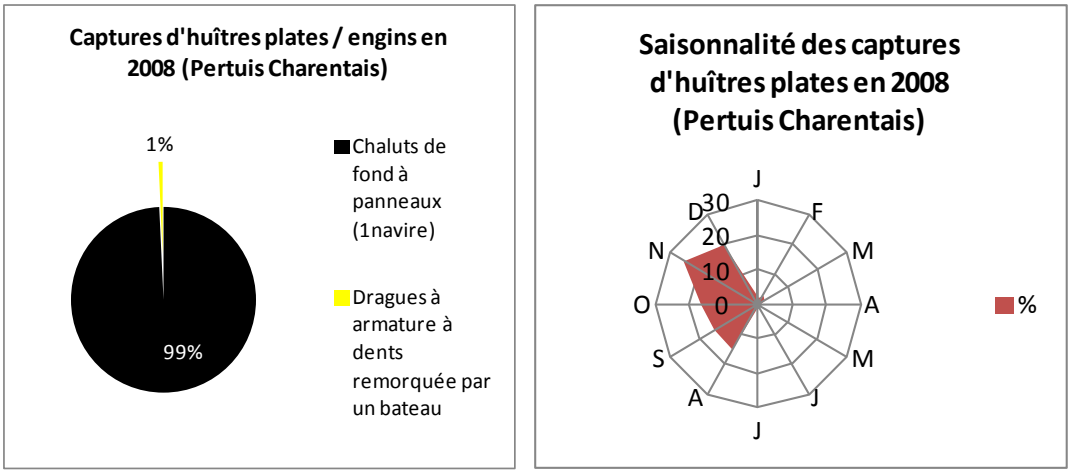


Figure 44 - Engins de pêche pratiqués pour la pêche de l'huître plate et saisonnalité

Quatre rectangles et sous rectangles statistiques ont été fréquentés pour pêcher l'huitre plate en 2008. Deux d'entre eux dépassent chacun les 30% (20E8, 21E8) et rassemblent ensembles plus de 99% des captures globales en 2008 (118.1 tonnes).

Le rectangle 21E8 est celui qui rassemble le plus de captures en 2008, soit 68.1% du global et 80.8 tonnes.

Type de protection/de gestion dans le SIC	ROUGE	OSPAR	QUOT	LIC
Rôle du SIC dans le cycle de vie de l'espèce	NOUR	FRAY	REPART	IND
Statut de l'espèce dans le SIC	RARE	COM	RECH	ACC

Milieux privilégiés par l'espèce	FRAYERE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	NOURRICERIE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	AIRE DE REPARTITION	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.

3.5.1.2.9 - La raie bouclée

Les captures de raie bouclée dans le secteur des Pertuis charentais s'élèvent à 9.8 tonnes en 2008. Si l'espèce est pêchée toute l'année, le mois d'avril (41.5 % et 4 tonnes) reste le mois le plus important pour cette pêcherie en 2008. A l'inverse, le mois de mars ne rassemble que 0.6% des captures globales (68 kg).

Trois mois totalisent chacun plus de 10% des captures et rassemblent plus de 77% des captures ensembles ; Avril (4 tonnes et 41.8%), juin (2.2 tonnes et 22.9%), juillet (1.2 tonnes et 12.8%).

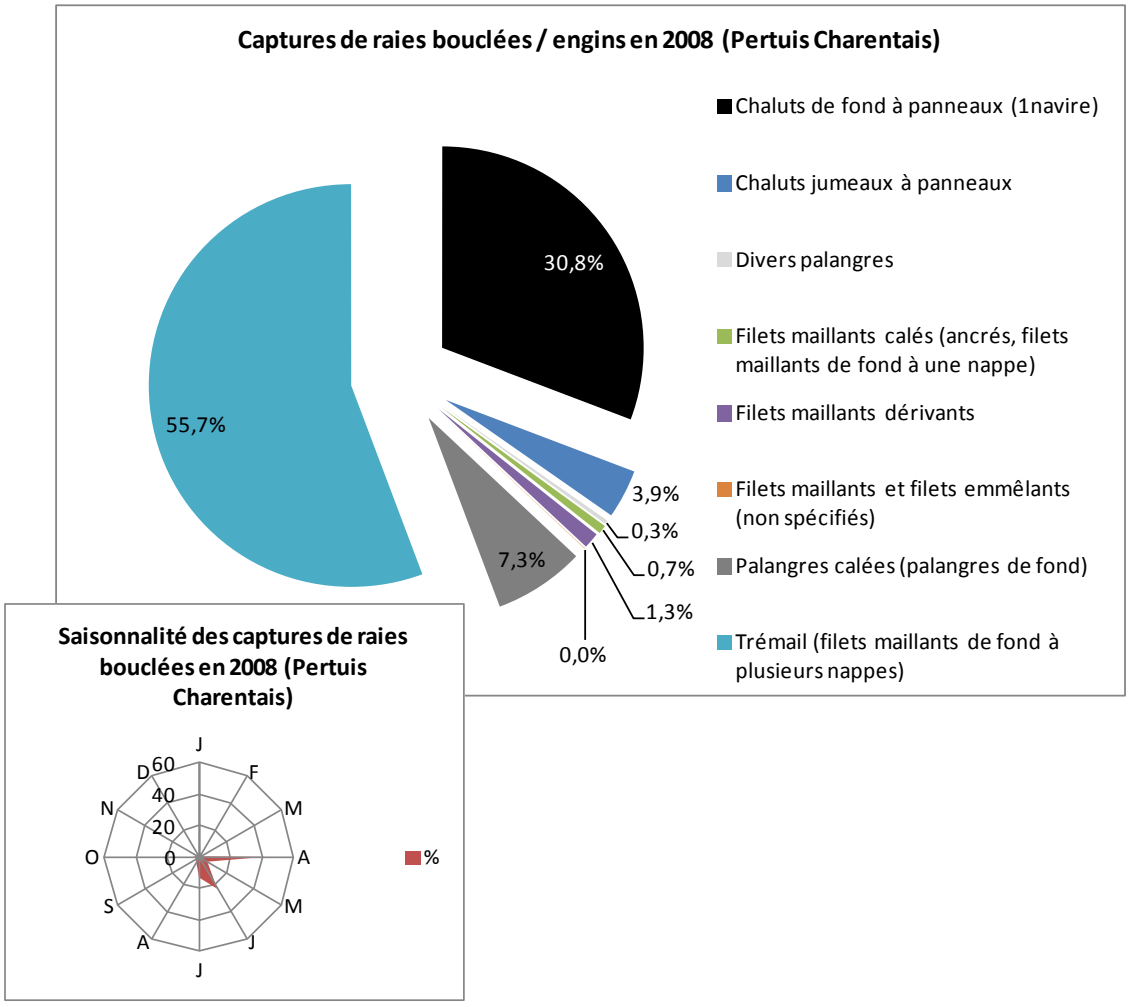


Figure 45 - Engins de pêche pratiqués pour la pêche de la raie bouclée et saisonnalité

7 rectangles et sous rectangles statistiques ont été fréquentés pour pêcher la raie bouclée en 2008. 3 d'entre eux dépassent chacun les 10% (19E7, 20E8, 20E7) et rassemblent ensemble plus de 83% des captures globales en 2008 (7.9 tonnes).

Le rectangle 19E7 est celui qui totalise le plus de captures en 2008, soit 43.7% du global et 4.2 tonnes.

Type de protection/de gestion dans le SIC	ROUGE	OSPAR	QUOT	LIC
Rôle du SIC dans le cycle de vie de l'espèce	NOUR	FRAY	REPART	IND
Statut de l'espèce dans le SIC	RARE	COM	RECH	ACC

Milieux privilégiés par l'espèce	FRAYERE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	NOURRICERIE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	AIRE DE REPARTITION	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.

8 engins de pêche ont été utilisés en 2008 sur cette pêcherie. Seuls 2 dominent et rassemblent plus de 86% des captures. L'engin le plus utilisé est le trémail, qui rassemblent près de 55.7% des captures et 5.4 tonnes en 2008.

Au final, la pêcherie de la raie bouclée est une pêcherie accessoire dominée par les fileyeurs et qui se pratique plutôt en durant l'été.

3.5.2 - L'estuaire de la Gironde

3.5.2.1 - Généralités sur les pratiques de pêche et les captures

Les secteurs étudiés sont les suivant : 20E8GI, 20E8GD, 20E8G0, 20E8G1, 20E8G2, 20E8G3, 20E8G4, 20E8G5, 20E8G6, 20E8G7, 20E8G8.

En 2008, plus de 116.4 tonnes toutes espèces confondues ont été pêchées dans le secteur de l'estuaire de la Gironde. En 2008, 34 espèces marines composent les captures estuariennes et 7 d'entre elles voient leurs captures dépasser 1 tonne dans ce secteur. De plus, seulement 4 espèces sur ces 7 font parties des espèces dites stratégiques pour l'étude. Seules 2 espèces (maigre commun et lamproie marine) totalisent chacune plus de 5% des captures globales de ce secteur. Elles rassemblent par ailleurs plus de 85% (99.2 tonnes/116.4 tonnes) des captures globales de ce secteur en 2008. C'est tout de même le maigre commun qui est l'espèce prédominante dans ce secteur. Ces seules captures rassemblent plus de 78% des captures globales du secteur (soit 91.7 tonnes).

L'activité de pêche est annuelle dans ce secteur, les captures sont donc réparties sur tous les mois de l'année, même si le maximum de captures correspond au mois de juin (19.9%/22.7 tonnes). 5 mois ; mars, avril, juin, juillet et août, voient leurs captures respectives dépasser les 10% des captures globales. Ensembles ils totalisent plus de 82% des captures et 96.4 tonnes. Le mois de décembre enregistrent les captures annuelles les plus faibles (0.01%/17.5 kg).

10 rectangles ou sous rectangles statistiques ont été fréquentés dans le secteur de l'Estuaire de la Gironde en 2008. 3 secteurs ; 20E8GI, 20E8GM, 20E8G2 rassemblent plus de 88% des captures supérieures à 1 tonne, soit plus de 103.2 tonnes.

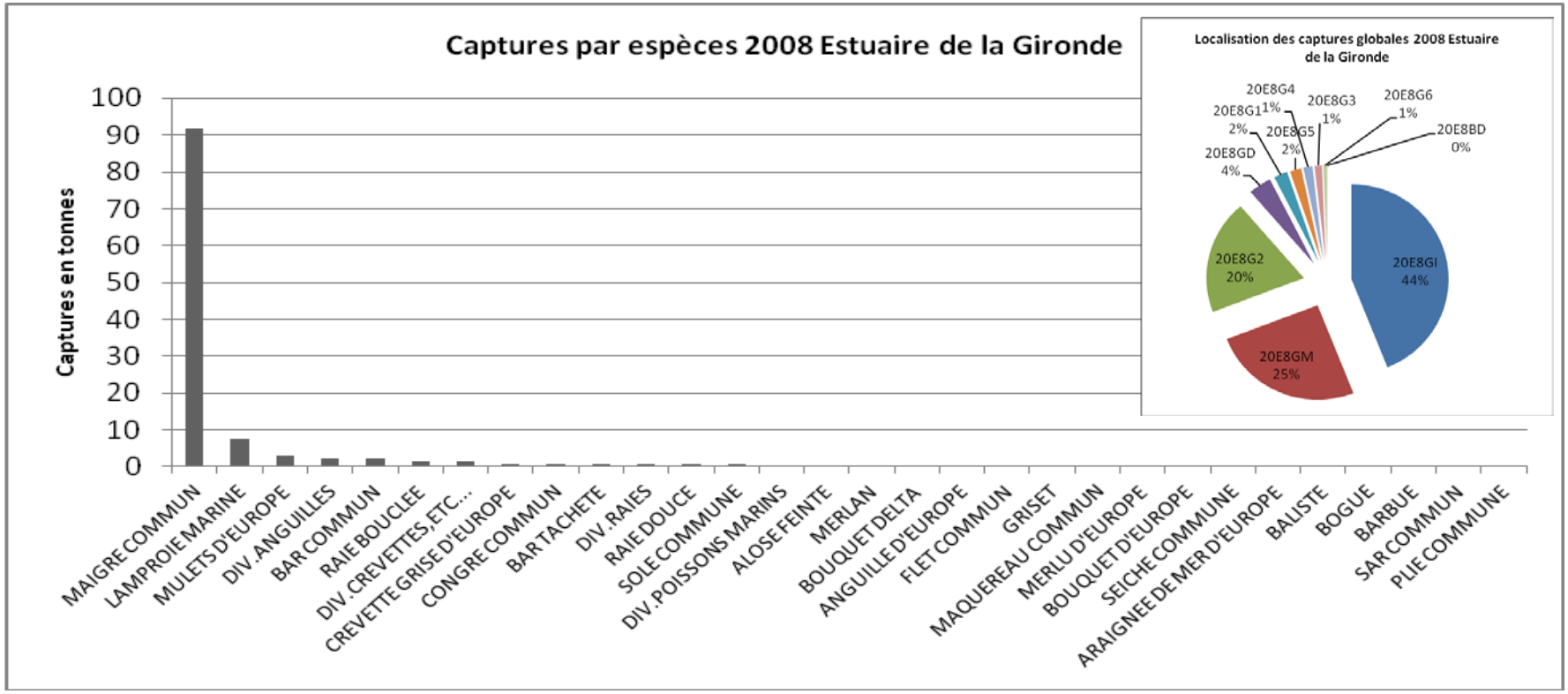


Figure 46 – Captures par espèce en 2008 dans l'estuaire de la Gironde et localisation des principales captures (IMA, 2012)

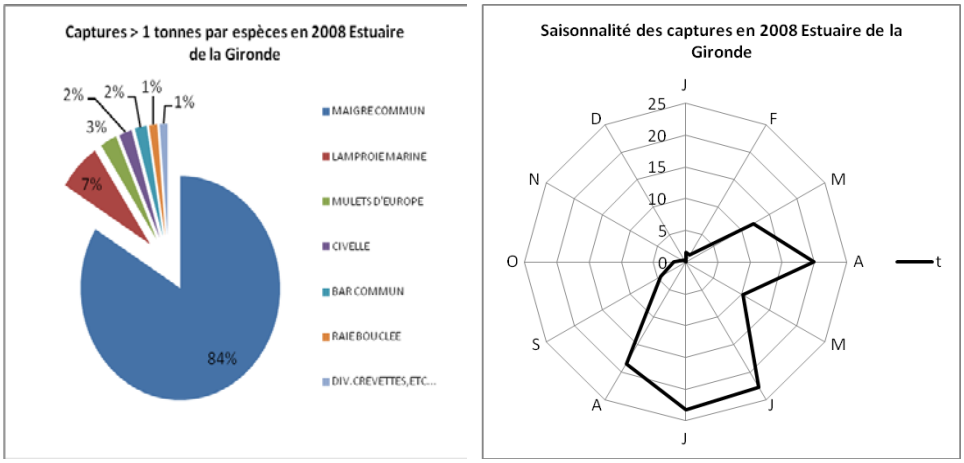


Figure 47 – Captures supérieures à 1t et saisonnalité des captures dans l'Estuaire en 2008

11 engins été utilisés en 2008 dans l'estuaire de la Gironde. Seuls 7 ont générés des captures supérieures ou égales à 1 tonne, et 4 totalisent des captures 2008 supérieures à 10% des captures globales. Ces 4 engins (Filet maillant dérivant, Divers palangre, palangre calée et trémail) rassemblent plus de 109 tonnes de captures toutes espèces confondues et plus de 94 % des captures 2008 supérieures à 1 tonne.

A lui seul le filet maillant dérivant totalisent 30.4% des captures 2008 supérieures à 1 tonne. Les diverses palangres, palangre calée et le trémail rassemblent respectivement 28.7%, 26% et 9.5% des captures globales.

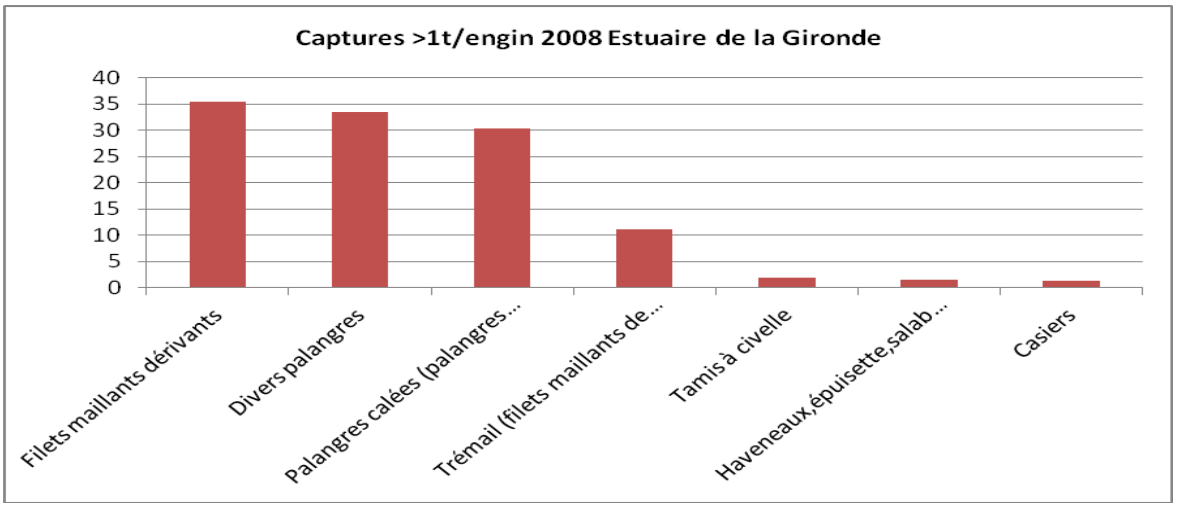


Figure 48 – Répartition des volumes de capture selon le type d'engin pratiqué

3.5.2.2 - Pratiques et captures relatives aux espèces stratégiques de l'Estuaire de la Gironde

3.5.2.2.1 - Le Maigre commun

Les captures de maigre dans l'estuaire de la Gironde s'élèvent à 91.7 tonnes en 2008.

La pêche du maigre dans l'estuaire de la Gironde est saisonnière. Ainsi la période de pêche s'étend entre mars et novembre, durant la période où le maigre rentre dans l'estuaire pour se reproduire.

Le pic de captures est atteint en juillet et rassemble 23.1% des captures globales (20.7 t). A l'inverse le mois de novembre enregistre les plus faibles captures annuelles (0.07% pour 65 kg).

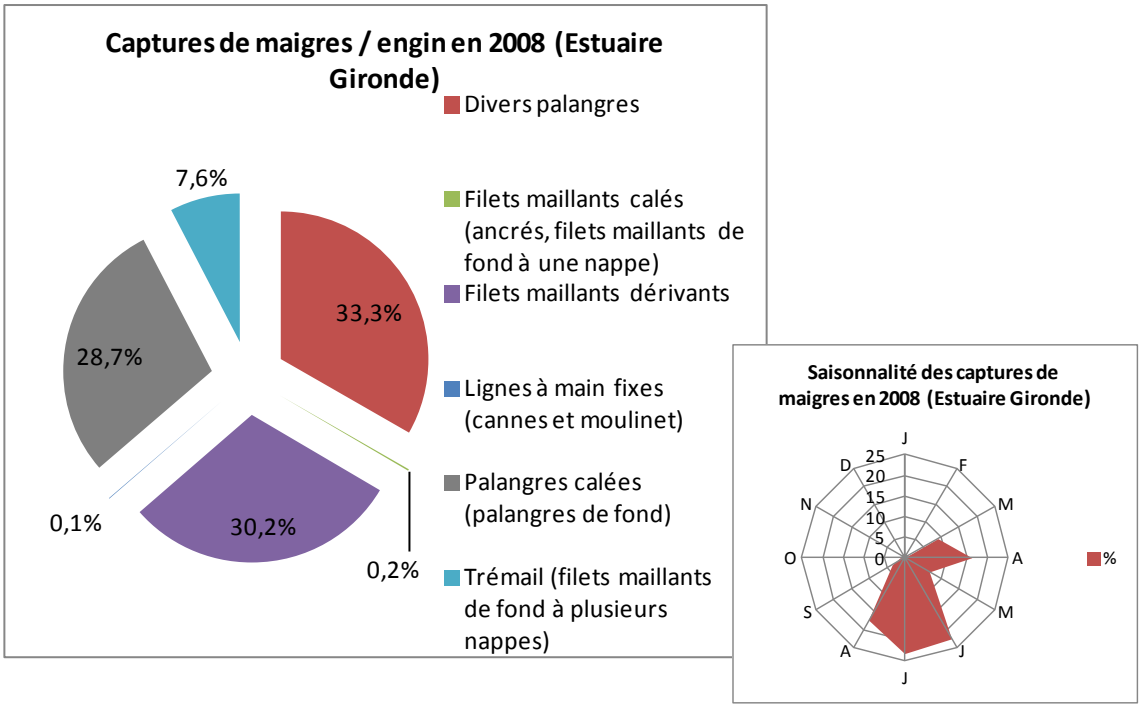


Figure 49 - Engins de pêche pratiqués pour la capture du Maigre et saisonnalité

4 mois ; avril, juin, juillet et août rassemblent chacun plus de 10% des captures et totalisent ensembles plus de 79% (72 tonnes) des captures globales annuelles de l'espèce en 2008. La période d'avril à août (5 mois) totalise plus de 86% des prises.

7 sous rectangles statistiques estuariens ont été fréquentés pour pêcher le maigre en 2008, et 3 secteurs génèrent chacun des captures supérieures à 10% des captures globales. Le secteur le plus important pour cette pêcherie reste le 20E8GI, qui rassemble 47.7% des captures (soit 43.7 tonnes).

3 secteurs ; 20E8GI, 20E8GM et 20E8G2 totalisent ensembles plus de 98% des captures de maigre en 2008 (soit 90.4 tonnes).

Les secteurs 20E8G2 et 20E8G3 rassemblent respectivement plus de 10% des captures globales et totalisent 26.7% des captures de l'espèce (soit 613 kg).

6 engins de pêche ont été utilisés en 2008 sur cette pêcherie, et 3 engins ; divers palangres, filets maillant dérivants et palangres calées génèrent chacun des captures supérieures à 20% et rassemblent 92.13% des captures globales. Les palangres restent les engins les plus utilisés puisqu'elles représentent 61.9% des captures de maigre.

Cette pêcherie se caractérise par l'association de 2 engins (filets maillant dérivants et palangres) utilisées durant la période estivale.

Type de protection/de gestion dans le SIC	ROUGE	OSPAR	QUOT	LIC
Rôle du SIC dans le cycle de vie de l'espèce	NOUR	FRAY	REPART	IND
Statut de l'espèce dans le SIC	RARE	COM	RECH	ACC

Milieux privilégiés par l'espèce	FRAYERE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	NOURRICERIE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	AIRE DE REPARTITION	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.

3.5.2.2.2 - La Raie bouclée

Les captures de raie bouclée dans l'estuaire de la Gironde s'élèvent à 1.4 tonnes en 2008. La pêche de la raie bouclée dans l'estuaire de la Gironde est annuelle, même si les captures sont nulles en février et décembre.

En 2008, le pic de captures est atteint en avril et rassemble 48.5% des captures globales (702 kg).

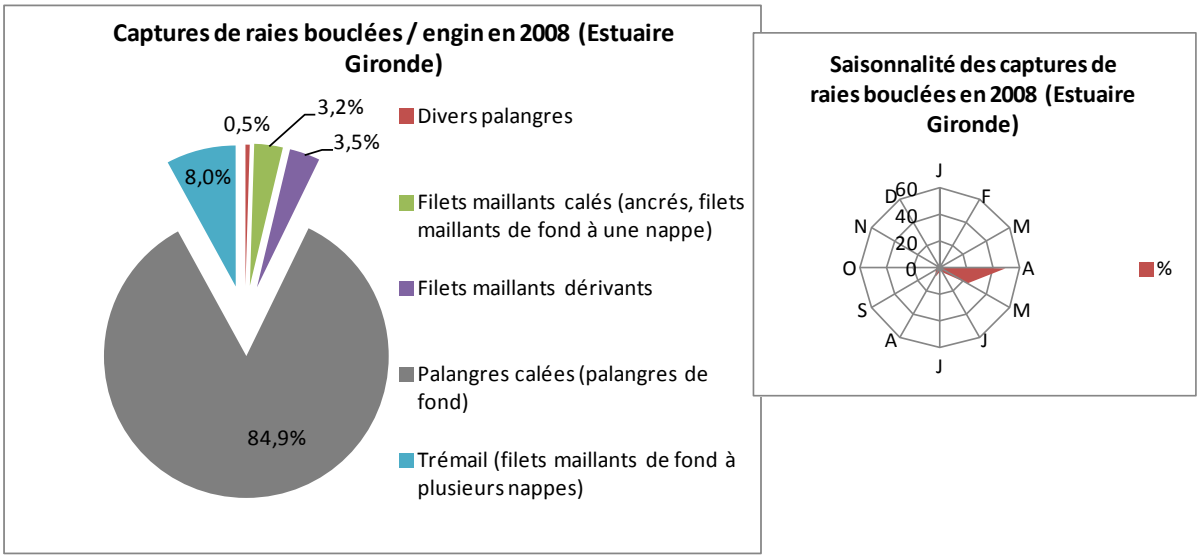


Figure 50 - Engins de pêche pratiqués pour la capture de la Raie bouclée et saisonnalité

2 mois ; avril et mai rassemblent chacun plus de 20% des captures et totalisent ensembles plus de 71% (1 tonne) des captures globales annuelles de l'espèce en 2008.

Quatre sous rectangles statistiques estuariens ont été fréquentés pour pêcher la raie bouclée en 2008, et 2 secteurs génèrent chacun des captures supérieures à 20% des captures globales et rassemblent ensembles plus de 93% des captures globales 2008. Le secteur le plus important pour cette pêcherie reste le 20E8GM, qui rassemble 66% des captures (soit 955 kg).

5 engins de pêche ont été utilisés en 2008 sur cette pêcherie, et 1 engin ; la palangre calée rassemble 84% des captures globales.

Cette pêcherie se caractérise par l'utilisation majoritaire de la palangre calée au printemps.

Type de protection/de gestion dans le SIC	ROUGE	OSPAR	QUOT	LIC
Rôle du SIC dans le cycle de vie de l'espèce	NOUR	FRAY	REPART	IND
Statut de l'espèce dans le SIC	RARE	COM	RECH	ACC

Milieux privilégiés par l'espèce	FRAYERE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	NOURRICERIE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	AIRE DE REPARTITION	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.

3.5.2.2.3 - La civelle

Les captures de civelle dans l'estuaire de la Gironde s'élèvent à 2.2 tonnes en 2008. La pêche la civelle est saisonnière et très réglementée. Ainsi la période de pêche s'étend entre novembre et avril. Les faibles captures estivales correspondent à des prélèvements accessoires de la pêcherie de la crevette blanche. Le pic de captures est atteint en janvier et rassemble 51.6% des captures globales (1.1 tonnes). A l'inverse le mois d'avril enregistre les plus faibles captures annuelles (0.05% pour 1 kg).

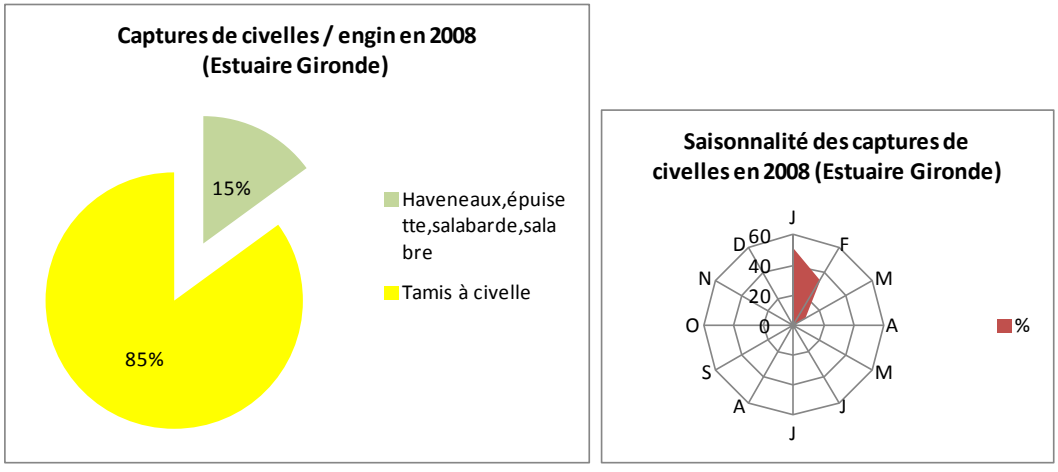


Figure 51 - Engins de pêche pratiqués pour la capture de la Civelle et saisonnalité

2 mois ; janvier et février rassemblent chacun plus de 30% des captures et totalisent ensembles plus de 86% (1.9 t) des captures globales annuelles de l'espèce en 2008.

6 sous rectangles statistiques estuariens ont été fréquentés pour pêcher la civelle en 2008, mais 1 secteur le 20E8GI, rassemble plus de 60% (soit 1.3 tonnes) des captures globales en 2008. Les secteurs 20E8G2 et 20E8G3 rassemblent respectivement plus de 10% des captures globales et totalisent 26.7% des captures de l'espèce (soit 613 kg).

2 engins de pêche ont été utilisés en 2008 sur cette pêcherie, mais 1 engin ; le tamis à civelle rassemble plus de 85% des prises annuelles et représente 1.9 t/2.2 t. Cette pêcherie se caractérise par l'utilisation majoritaire du tamis à civelle utilisées au printemps.

Type de protection/de gestion dans le SIC	ROUGE	OSPAR	QUOT	LIC
Rôle du SIC dans le cycle de vie de l'espèce	NOUR	FRAY	REPART	IND
Statut de l'espèce dans le SIC	RARE	COM	RECH	ACC

Milieux privilégiés par l'espèce	FRAYERE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	NOURRICERIE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	AIRE DE REPARTITION	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.

3.5.2.2.4 - L'Alose feinte

Les captures d'alose feinte dans l'estuaire de la Gironde s'élèvent à 372.1 kg en 2008.

La pêche de l'alose feinte est saisonnière et seuls 3 mois (mars, avril et mai) comptent des captures en 2008. Le pic de captures est atteint en avril et rassemble 51.6% des captures globales (192.3 kg). A l'inverse le mois de mars enregistre les plus faibles captures annuelles (0.2% pour 1 kg). Avril et mai rassemblent chacun plus de 40% des captures et totalisent ensemble plus de 99.7% (371 kg) des captures globales annuelles de l'espèce en 2008.

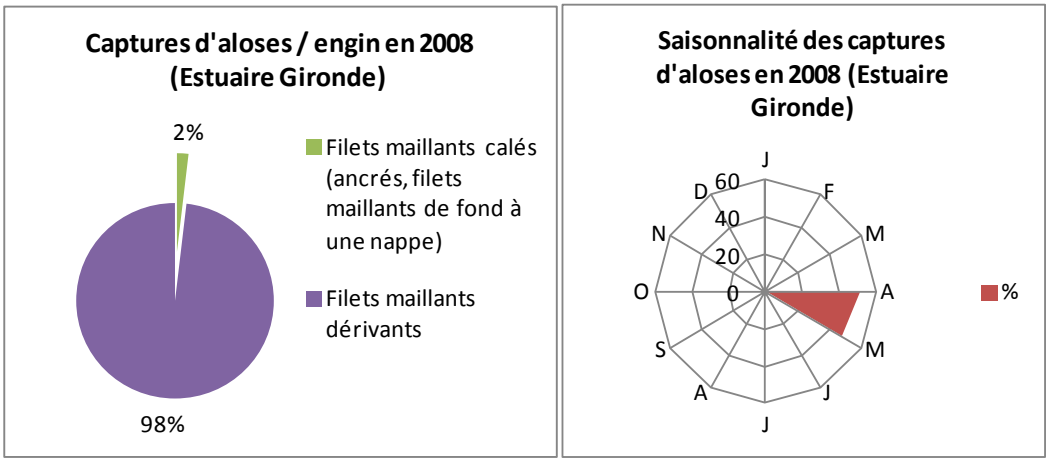


Figure 52 - Engins de pêche pratiqués pour la capture de l'Alose feinte et saisonnalité

2 mois ; avril et mai rassemblent chacun plus de 40% des captures et totalisent ensembles plus de 99.7% (371 kg) des captures globales annuelles de l'espèce en 2008.

2 sous rectangles statistiques estuariens ont été fréquentés pour pêcher l'alose feinte en 2008. Ces secteurs, 20E8G1 et 20e8GI rassemblent respectivement 60.4% et 39.5% des captures globales en 2008. Ces deux secteurs sont également fréquentés durant la même période de pêche.

2 engins de pêche ont été utilisés en 2008 sur cette pêcherie, même si 1 engins ; le filet maillant dérivant rassemble plus de 98% des prises annuelles et représente 365 kg/372 kg.

Cette pêcherie se caractérise par la prédominance du filet maillant dérivant utilisé au printemps.

Type de protection/de gestion dans le SIC	ROUGE	OSPAR	QUOT	LIC
Rôle du SIC dans le cycle de vie de l'espèce	NOUR	FRAY	REPART	IND
Statut de l'espèce dans le SIC	RARE	COM	RECH	ACC

Milieux privilégiés par l'espèce	FRAYERE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	NOURRICERIE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	AIRE DE REPARTITION	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.

3.5.2.2.5 - L'Anguille jaune

Les captures d'anguille jaune dans l'estuaire de la Gironde s'élèvent à 272 kg en 2008. La pêche de l'anguille est saisonnière et seuls 6 mois (de mars à août) comptent des captures en 2008. Le pic de captures est atteint en juin et rassemble 50.3% des captures globales (136 kg). A l'inverse le mois de mars enregistre les plus faibles captures annuelles (1.1% pour 3 kg).

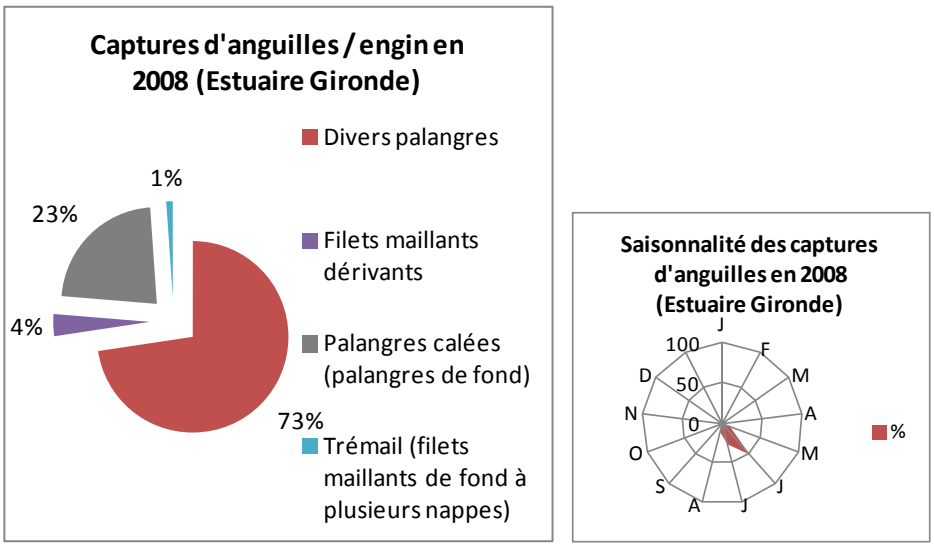


Figure 53 - Engins de pêche pratiqués pour la capture de l'Anguille jaune et saisonnalité

2 mois ; juin et juillet rassemblent chacun plus de 20% des captures et totalisent ensembles plus de 76% (206 kg) des captures globales annuelles de l'espèce en 2008.

4 sous rectangles statistiques estuariens ont été fréquentés pour pêcher l'anguille jaune en 2008, mais 2 d'entre eux ; les secteurs, 20E8GI et 20e8GM rassemblent respectivement 43.3% et 52.3% des captures globales en 2008. Ces deux secteurs sont également fréquentés durant la même période de pêche.

4 engins de pêche ont été utilisés en 2008 sur cette pêcherie, même si 2 engins ; divers palangres et palangre calées rassemblent plus de 95% des prises annuelles et représentent 258 kg/272 kg. Cette pêcherie se caractérise par la prédominance des palangres utilisées au printemps.

Type de protection/de gestion dans le SIC	ROUGE	OSPAR	QUOT	LIC
Rôle du SIC dans le cycle de vie de l'espèce	NOUR	FRAY	REPART	IND
Statut de l'espèce dans le SIC	RARE	COM	RECH	ACC

Milieux privilégiés par l'espèce	FRAYERE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	NOURRICERIE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	AIRE DE REPARTITION	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.

3.5.2.2.6 - La lamproie marine

Les captures de lamproie dans l'estuaire de la Gironde s'élèvent à 7.5 tonnes en 2008. La pêche de la lamproie est saisonnière et réglementée. Ainsi la période de pêche s'étend entre janvier et mai. Le pic de captures est atteint en avril et rassemble 41.7% des captures globales (3.15 t). A l'inverse le mois de janvier enregistre les plus faibles captures annuelles (0.3% pour 25 kg).

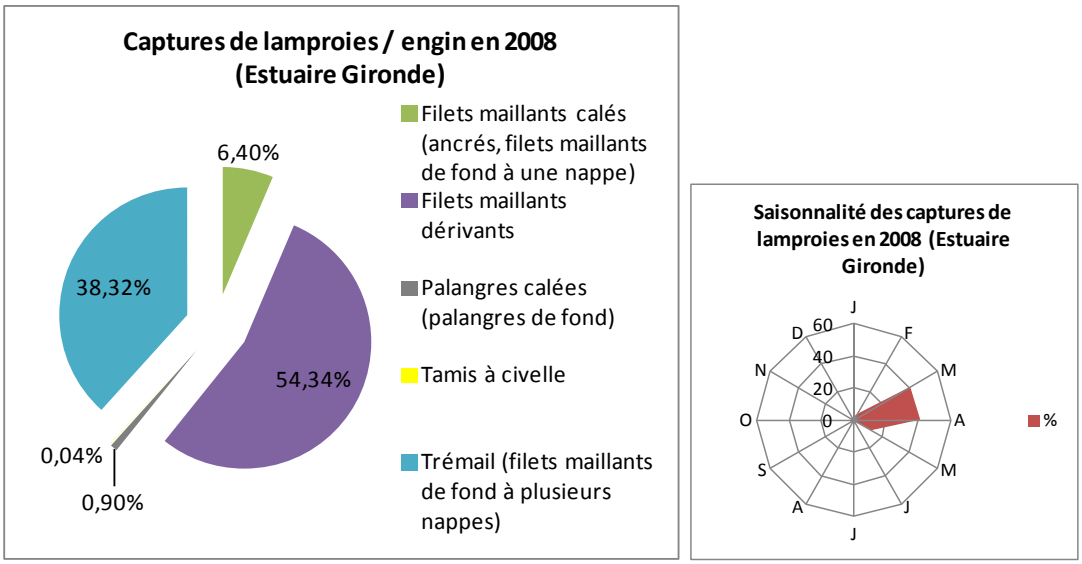


Figure 54 - Engins de pêche pratiqués pour la capture de l'Anguille jaune et saisonnalité

2 mois ; mars et avril rassemblent chacun plus de 40% des captures et totalisent ensembles plus de 82% (6.2 t) des captures globales annuelles de l'espèce en 2008.

5 sous rectangles statistiques estuariens ont été fréquentés pour pêcher la lamproie en 2008.Le secteur 20E8GD rassemble la majorité des captures (56.6%/4.2 tonnes).

2 secteurs ; 20E8GI et 20E8G1 rassemblent respectivement 17.9% (1.3 t) et 16.4% (1.2 t) et totalisent ensembles plus de 34% (soit 2.5 tonnes) des captures globales en 2008.

5 engins de pêche ont été utilisés en 2008 sur cette pêcherie. 2 engins dépassent respectivement 30% et 1 engin rassemble plus de 50% des captures globales de l'espèce. Cet engin le filet maillant dérivant est le principal engin utilisé sur la pêche et rassemble 54.3% des captures de lamproie (soit 4.1 t).

Cette pêcherie se caractérise par la prédominance du filet maillant dérivant utilisé en hiver.

Type de protection/de gestion dans le SIC	ROUGE	OSPAR	QUOT	LIC
Rôle du SIC dans le cycle de vie de l'espèce	NOUR	FRAY	REPART	IND
Statut de l'espèce dans le SIC	RARE	COM	RECH	ACC

Milieux privilégiés par l'espèce	FRAYERE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	NOURRICERIE	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.
	AIRE DE REPARTITION	SABLE	ROCHE	VASE	MIXTE	IND.

4 - ANALYSE ECOLOGIQUE ET FONCTIONNELLE

4.1 - Valeur patrimoniale de la zone d'étude

4.1.1 - Le rôle écologique de l'Estuaire de la Gironde dans la conservation de nombreuses espèces halieutiques à fort intérêt patrimonial et économique

L'estuaire de la Gironde, avec 75 km de long et jusqu'à 12 km de large, comptabilisant une superficie de 635 km², représente le plus vaste estuaire d'Europe occidentale. La marée dynamique y remonte sur plus de 70 km en amont mais le front de salinité s'arrête au niveau du Bec d'Ambès (*Conservatoire de l'Estuaire de la Gironde, 2012*).

L'abondance des populations zooplanctoniques et des invertébrés associés aux vases et sables de l'estuaire constituent des ressources nutritives majeures pour de nombreuses espèces de poissons (*Fournet, 1979*).

L'estuaire tient lieu d'un couloir de migration et de zones de frayère et de nourricerie pour de nombreuses espèces amphihalines migratrices. Le cortège compte 11 espèces dont l'Esturgeon d'Europe pour lequel l'Estuaire de la Gironde représente le dernier estuaire où l'espèce vient se reproduire à l'état sauvage (*Boët et al., 2009*). Les espèces thalassotoques (espèces fluviales mais dont la reproduction a lieu en mer) comme l'Anguille et les espèces potamoques (espèces marines mais qui remontent dans les eaux douces des fleuves pour se reproduire) telles que les Lamproies, les Aloses, l'Eperlan ou encore le Mulet rythment en grande partie la vie halieutique de l'estuaire de la Gironde.

L'Anguille (*Anguilla anguilla*) est une espèce phare de l'estuaire de la Gironde. Ce poisson thalassotoque se reproduit dans la mer des Sargasses. Les larves vont alors accomplir une traversée de l'Atlantique sur plus de 6000 km en s'aidant du courant du Gulf Stream et entamer à l'entrée des estuaires une métamorphose au stade civelle et une migration progressive (entre 4 et 18 ans) vers l'amont des cours d'eau pour s'y développer (*Daverat, F. et al, 2004*). La civelle, (appelée localement pibale en Gironde) fait l'objet d'un marché extrêmement fructueux dans l'Estuaire de la Gironde. Les pibaliers (ou « Pibalours »), navires de pêche armés spécifiquement pour la capture de ces larves, se déploient alors de façon caractéristique sur l'estuaire entre novembre et avril. La ressource montre cependant un épuisement depuis 1999 (*Boët et al., 2009*). L'anguille est d'ailleurs inscrite comme espèce en danger critique d'extinction sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine ainsi que sur la liste rouge mondiale de l'IUCN, et par ailleurs inscrite à l'annexe V de la Convention OSPAR.

Les habitats benthiques de l'Estuaire de la Gironde revêtent également un caractère patrimonial fort pour l'Esturgeon d'Europe (*Acipenser sturio*). Ce milieu accueille effectivement la dernière population naturelle de l'espèce. Après le frai en eau douce sur les gravières du bassin Dordogne-Garonne-Gironde, les juvéniles descendent sur les fonds vaseux et sableux de l'Estuaire afin de s'y alimenter (base de polychètes) et se développer. *A. sturio* est, tout comme l'Anguille, inscrite comme étant en danger critique d'extinction sur la liste rouge des poissons d'eau douce de France métropolitaine et mondiale de l'IUCN. Ce taxon est également soumis à de nombreuses réglementations visant à la protéger : Espèce prioritaire de la Directive Habitat Faune Flore, Convention CITES, Convention OSPAR, Convention de Bonn, Convention de Berne, protection nationale. La dégradation des habitats naturels de l'estuaire ainsi que l'exploitation de pêche intensive par le passé (espèce très prisée pour son caviar) ont contribué au déclin de l'espèce.

Enfin, l'estuaire de la Gironde accueille également des espèces marines à très forte valeur patrimoniale telles que le bar ou encore le Maigre *Argyrosomus regius*. Ce Sciaenidé migrateur se reproduit dans la Gironde. L'estuaire constitue sa seule zone de reproduction connue dans le golfe de Gascogne (*Sourget et Biais, 2010*). De grandes troupes de géniteurs se forment au printemps, plus précisément de la mi-mai à la fin juillet. Après le frai, les poissons retournent à la mer. Les frayères seraient situées entre Meschers et Mortagne dans la moitié droite de l'estuaire, et autour du banc des Marguerites (*Quero et Vaynes, 1985*). Le Maigre constitue une espèce majeure dans le chiffre d'affaires d'un bon nombre de navires de pêche de la Charente-Maritime et de la Gironde. En 2011, le Maigre représentait plus de 300 tonnes de vente entre les halles à marée d'Oléron et de la Rochelle pour une valeur d'1,8 M d'euros (*FranceAgrimer, 2011*).

4.1.2 - L'importance patrimoniale des grandes vasières des Pertuis et de la Gironde en termes floristiques et faunistiques

Les espaces côtiers des Pertuis charentais en particulier sont nettement caractérisés par de grandes étendues de vases à vases sableuses intertidales. Les pertuis Charentais ont une superficie d'environ 1 300 km², dont 343 km² en vasières situées à moins de 5 m de profondeur (*Laffargue, 2004*).

On retrouve par exemple ce type d'habitat au niveau du Fier d'Ars sur l'Ile de Ré, de la baie de l'Aiguillon à la frontière entre la Vendée et la Charente-Maritime puis sur tout le littoral au Sud de La Rochelle avec la baie d'Yves, l'Anse de Fouras et des Boucholeurs et enfin la zone de Moëze-Oléron. On le retrouve également au niveau de Bonne Anse et de l'estuaire de la Gironde. Ce profil géomorphologique ne se retrouve plus ensuite au Sud de l'Estuaire de la Gironde et il faut remonter jusqu'à l'estuaire de La Loire pour le retrouver plus au Nord. Les conditions de ces vasières situées en zone de balancement des marées offrent une situation d'abri et de nourrissage favorable pour de nombreuses espèces et d'importantes populations d'oiseaux (*LPO, 2010*).

Les zones intertidales vaseuses à sablo-vaseuses se classent parmi les milieux les plus productifs du littoral. Les sédiments recèlent d'importantes ressources trophiques attirant un grand nombre d'oiseaux. En hiver, les anatidés et les limicoles comptent les espèces les plus abondantes sur la zone. Selon les résultats annuels des comptages simultanés réalisés

dans le cadre de Wetlands international, on retrouve sur ces milieux une forte proportion de l'effectif national de barges, chevaliers, bécasseaux, canards, oies,… La baie de l'Aiguillon, l'Île de Ré, l'île d'Oléron et la Réserve Naturelle de Moëze apparaissent parmi les premiers sites chaque année pour l'accueil de ces populations, atteignant les seuils d'importance nationale, voire internationale pour leur conservation (*LPO, 2010*). Ce type d'habitat qui offre à la fois des zones d'alimentation importantes et de repos assurant la tranquillité des oiseaux, revêt un enjeu significatif au niveau national. Parmi les espèces principales patrimoniales retrouvées sur cet habitat, on peut citer le Tournepierre à collier *Arenaria interpres* (espèce protégée, inscrite à l'annexe II de la Convention de Berne et de Bonn), l'Oie cendrée *Anser anser* (espèce inscrite aux annexes II et III de la Directive Oiseaux, à la Convention de Berne et de Bonn), la Barge à queue noire *Limosa limosa* (espèce inscrite à l'annexe II de la Directive Oiseaux, à la Convention de Berne et de Bonn) ou encore le Bécasseau maubèche *Calidris canutus* (espèce inscrite à l'annexe II de la Directive Oiseaux, à la Convention de Berne et de Bonn) (*LPO, 2010*).

Les Pertuis charentais se situent en limite sud de l'aire de répartition de plusieurs espèces d'oiseaux hivernant en Europe. Aussi, sur le littoral, du moins charentais, de nombreux sites offrent des conditions favorables au stationnement des oiseaux. En témoignent le nombre des Réserves Naturelles Nationales, soit 4 sur moins de 120 kilomètres de côte à vol d'oiseau (Réserves Naturelles Nationales de Moëze-Oléron, du marais d'Yves, de Lilleau des Niges et de la baie de l'Aiguillon), une des plus pourvues de la façade atlantique française. Ces réserves ont une proportion plus ou moins importante sur le Domaine Public Maritime et, de ce fait, participent à la connaissance et conservation d'une avifaune côtière et marine remarquable tant en abondance qu'en diversité (*LPO, 2010*).

Outre cet intérêt patrimonial pour de nombreuses espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire, les vasières des Pertuis ainsi que de la Gironde constituent également une zone de nourricerie majeure pour la Sole commune *Solea solea* du golfe de Gascogne. Cette espèce tolérante à la dessalure affectionne particulièrement les sables fins, sables vaseux et vases des estuaires et des baies. Son régime alimentaire est constitué par la faune d'invertébrés benthiques et épi-benthiques (polychètes, mollusques et crustacés). Les Pertuis sont très proches d'une frayère importante, celle de Rochebonne. La conjonction de cette frayère proche et d'habitats vaseux favorise probablement la colonisation des juvéniles, expliquant que les Pertuis constituent une nourricerie importante pour la sole du golfe de Gascogne, les abondances et densités de juvéniles y étant parmi les plus fortes. Les soles, placées parmi les principales espèces de poissons fréquentant les pertuis, y jouent vraisemblablement un rôle écologique majeur (*Laffargue, 2004*). L'espèce est très prisée par la pêche professionnelle du secteur d'étude. En 2011, les ventes déclarées de soles en halles à marée d'Oléron et de la Rochelle représentaient près de 600 tonnes pour une valeur marchande totale d'environ 6,7 M d'euros (*FranceAgrimer, 2011*). La pêche à la Sole est soumise à quotas.

Les habitats vasières du secteur d'étude accueillent également des espèces végétales d'importance patrimoniale. Par exemple, les herbiers à zostères naines *Zostera noltii* à forte productivité jouent un rôle de nourricerie pour de nombreuses espèces halieutiques ainsi qu'une source de nourriture essentielle pour la Bernache cravant, inscrite sur la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire national ainsi qu'à l'annexe II de la Directive Oiseaux. Les végétations pionnières à *Salicornia* et les prés à Spartine se développant sur des zones vaseuses à sableuses constituent des habitats d'intérêt communautaire à part entière. A une échelle plus petite, c'est également une composante végétale qui revêt une importance capitale dans l'écologie des Pertuis : La forte productivité des vasières est due à

l'activité intensive des microalgues. Elles constituent le microphytobenthos (MPB) qui forme un biofilm photosynthétique dense à la surface du sédiment à marée basse. Sous nos latitudes, le MPB est largement dominé par les diatomées qui sont considérées comme les producteurs primaires marins les plus importants. Le MPB est donc essentiel au fonctionnement et à la structuration des réseaux trophiques des vasières intertidales mais aussi des écosystèmes adjacents en fonction de l'export de la production locale par les courants tidaux (*Barnet, en cours*).

4.1.3 - Intérêt régional pour la faune et flore benthique subtidale

4.1.3.1 - Correspondance entre la typologie Hily (1976) et EUNIS

Dans la lignée des travaux de Glémarec (1969) et de Chassé & Glémarec (1976) sur la typologie des peuplements du nord du Golfe de Gascogne, Hily (1976) a proposé 7 unités de peuplement pour dresser la carte biosédimentaire des fonds des Pertuis Charentais. Sa codification utilise le type sédimentaire et une ou deux espèces leader, par exemple *Abra nitida – Sternaspis scutata* des vases pures (VV) **(Tableau 5)**. En tenant compte de différences dans les définitions des coupures sédimentaires entre la typologie EUNIS (Connor *et al.*, 2004) et la classification biosédimentaire (Chassé & Glémarec, 1976), les 7 peuplements décrits par Hily (1976) se distribuent dans les étages de l'infralittoral et du circalittoral côtier en fonction de la typologie EUNIS. Ils couvrent les sédiments hétérogènes envasés (SHV = A5.43 ou A5.44), les sables dunaires (D = A5.23), les sables fins (SFc = A5.25), les sables envasés (SFi = A5.24 et FV = A5.24), les vases sableuses (VS = A5.35) et les vases pures (VV = A5.34 et A5.36) **(Tableau 5).**

Etablir cette correspondance comme déjà suggéré (Blanchard *et al.*, 2008, Croguennec *et al.*, 2011) est nécessaire afin d'utiliser les informations de richesses spécifiques, fonctionnement et relation fonctionnelle entre habitats disponibles dans Hily (1976) pour les Pertuis Charentais. Par extension, les entités biosédimentaires décrites par Lagardère (1971, 1972a, 1972b) pour le large des côtes d'Oléron ont été rattachées à cette démarche. Etablir cette correspondance met aussi en évidence des correctifs de codifications EUNIS à apporter à la carte REBENT disponible pour les Pertuis Charentais (Chassé, 1974) **(Figure 13)** puisque entre la version EUNIS de 2004 et celle de 2008 préconisée par le MNHN, des différences de codification ont été introduites (JNCC, 2010) : A5.13 devient A5.14, A5.135 devient A5.145 et A5.12_FR01 et A5.12_FR02 deviennent A5.13_FR01 et A5.13_FR02.

Etablir cette correspondance permet enfin d'aborder les grands traits caractéristiques des peuplements et habitats de l'infralittoral et du circalittoral côtier des Pertuis Charentais dans le contexte EUNIS en utilisant les informations biologiques de Hily (1976) et de Lagardère (1971, 1972a, 1972b) ainsi que les travaux de bionomie benthique réalisés en baie de Marennes-Oléron depuis les années 1980 jusqu'à 2012 (Massé & Lagardère, 1981, Sauriau, 1986, 1987, Sauriau *et al.*, 1989, Sauriau & Bacher, 1991, Sauriau, 1992, Sauriau *et al.*, 1998, de Montaudouin & Sauriau, 1999, 2000, Blanchet *et al.*, 2008, Sauriau *et al.*, 2011, Sauriau *et al.*, 2012).

Tableau 5 – Correspondance entre les peuplements définis par Hily (1976) et Chassé & Glémarec (1976) et la typologie EUNIS 2008 : en bleu les habitats décrits par Hily (1976) et leur correspondance avec EUNIS 2008, en rouge les codes EUNIS à modifier sur la carte REBENT des Pertuis Charentais et en rosé les habitats EUNIS en demande de création par Hily (1976).

<table>
<tr><th></th><th>SERIE</th><th colspan="2">Relique</th><th colspan="5">Résiduelle puis de charriage
Biogène (B)</th><th colspan="3">Décantation pélitique</th></tr>
<tr><td>Habitat</td><td>ROCHE</td><td>SHV</td><td>GH</td><td>GV
GB</td><td>GP
GB</td><td>SG
SGB</td><td>D</td><td>SF
SFB</td><td>FV</td><td>VS</td><td>VV</td></tr>
<tr><td>Habitat en contact</td><td></td><td></td><td></td><td>SHV</td><td>SHV</td><td>SHV</td><td>SHV</td><td>SHV</td><td></td><td>SHV</td><td></td></tr>
<tr><td>Intertidal</td><td>A1.</td><td colspan="2">A2.4</td><td></td><td>A2.1</td><td>A2.1</td><td></td><td>A2.23
A2.22</td><td>A2.24</td><td>A2.32
A2.31</td><td>A2.33</td></tr>
<tr><td>Infralittoral</td><td>A3.</td><td colspan="2" rowspan="2">SHV
(Nucula nucleus)
=
A5.43_FR02</td><td>A5.43_FR01</td><td>A5.13_FR01</td><td>A5.13_FR02</td><td rowspan="2">D
(Spisula solida)
=
A5.231

A5.233</td><td rowspan="2">SFi
(Tellina tenuis)
=
A5.242</td><td rowspan="2">FV
(Magelona alleni)
=
A5.24_FR01</td><td>A5.333</td><td rowspan="2">VV
(Abra nitida - Sternaspis scutata)
=
A5.34_FR01</td></tr>
<tr><td>Circalittoral côtier</td><td>A4.</td><td colspan="3">SHV
(Nucula nucleus)
=
A5.44_FR01</td><td>A5.145</td><td>A5.145</td><td>A5.251</td><td>A5.26_FR01</td><td>VS
(Maldane glebifex)
=
A5.35_FR01</td></tr>
</table>

4.1.3.2 - Caractéristiques des habitats subtidaux des Pertuis Charentais

Le premier caractère original des habitats subtidaux des Pertuis Charentais est la présence constante, à de rares exceptions, d'éléments fins vaseux. Tous les hauts-fonds de l'Est des Pertuis Charentais y compris les fosses du Pertuis Breton (Chevarache) et du Pertuis d'Antioche sont occupés par des habitats de vases et vases sableuses (A5.31, A5.32, A5.33, A5.34). Les plateaux subtidaux sont occupés par des sédiments hétérogènes envasés (A5.42, A5.43) qui assurent la transition entre vase et sable. Ces sables hétérogènes envasés jouent un rôle d'habitat central où de nombreuses espèces des habitats voisins peuvent s'acclimater. Ils sont en contact fonctionnels avec presque tous les habitats infralittoraux et circalittoraux des Pertuis Charentais **(Tableau 5)**. Seuls dans ce contexte, le coureau d'Oléron et le Pertuis de Maumusson, peu profonds, subissent de forts courants de marée et restent très sableux permettant du fait de l'appauvrissement de l'habitat de sable fin (A5.25_FR01) une descente bathymétrique des espèces de sable fin infralittoral (*Angulus tenuis* et *Donax vittatus*). En sortie des Pertuis, les seuils bathymétriques sont fermés par des sables mobiles dunaires (A5.23, A5.25) et s'y trouvent des bancs monospécifiques de la Spisule *Spisula solida* avec de très fortes biomasses (A5.231). Ce sont des secteurs de fort charriage avec formation de dunes hydrauliques. De même, les plages du domaine intertidal-infralittoral sableux de l'Ouest des îles et de la presqu'île d'Arvert sont dominées par les *Donax* spp. avec également de très fortes biomasses (A2.22.DC).

Le second caractère original des habitats subtidaux des Pertuis Charentais tient à leur fonctionnement. Les Pertuis fonctionnent comme une vaste baie estuarienne avec un coin salé froid océanique, les eaux dessalées et plus chaudes de surface baignant tous les estrans et les eaux plus salées et plus froides baignant les fonds de chenaux. Combiné à la forte turbidité des eaux, cela permet à la faune vasicole circalittorale côtière de remonter dans des fonds infralittoraux proches du 0 SHOM. Ceci explique par exemple, la présence des vases circalittorales à *Sternaspis scutata* et *Virgularia tuberculata* par des petits fonds inhabituels très à l'Est du Pertuis d'Antioche. De même, la présence de vase sableuse circalittorale à *Maldane glebifex* (A5.35) sur les fonds et flancs des Pertuis Breton et d'Antioche est très étendue.

Le troisième caractère original des habitats subtidaux des Pertuis Charentais tient à la faiblesse des populations de macroalgues, contraintes par la turbidité des eaux à se développer sur l'extérieur des îles sur des substrats libre d'envasement et d'apport sableux. Les apports en matière organique détritique via les macroalgues dans les réseaux trophiques subtidaux sont donc plus réduits que dans des milieux rocheux ouverts à la mer. La contrepartie de cette absence d'apports détritiques est une bonne oxygénation des eaux favorables à un plein développement des espèces vasicoles dans ces fonds. De fait, leur richesse spécifique est très élevée, en particulier pour tous les habitats plus ou moins envasés comme les habitats de vase, vase sableuse, sable fin envasé et sable hétérogène envasé **(Figure 55)**. Les mêmes caractéristiques apparaissent des entités biosédimentaires décrites par Lagardère (1971, 1972a, 1972b) pour l'Ouest d'Oléron depuis les zones de stabilisation des sables jusqu'aux vases molles et noires des vasières girondines. Tous ces habitats montrent une dominance des annélides polychètes suivie des mollusques et/ou des crustacés sur les richesses spécifiques qui tous *in fine* serviront de proies potentielles pour l'ensemble des prédateurs supérieurs (rôle de frayère et de nourricerie pour les juvéniles de téléostéens).

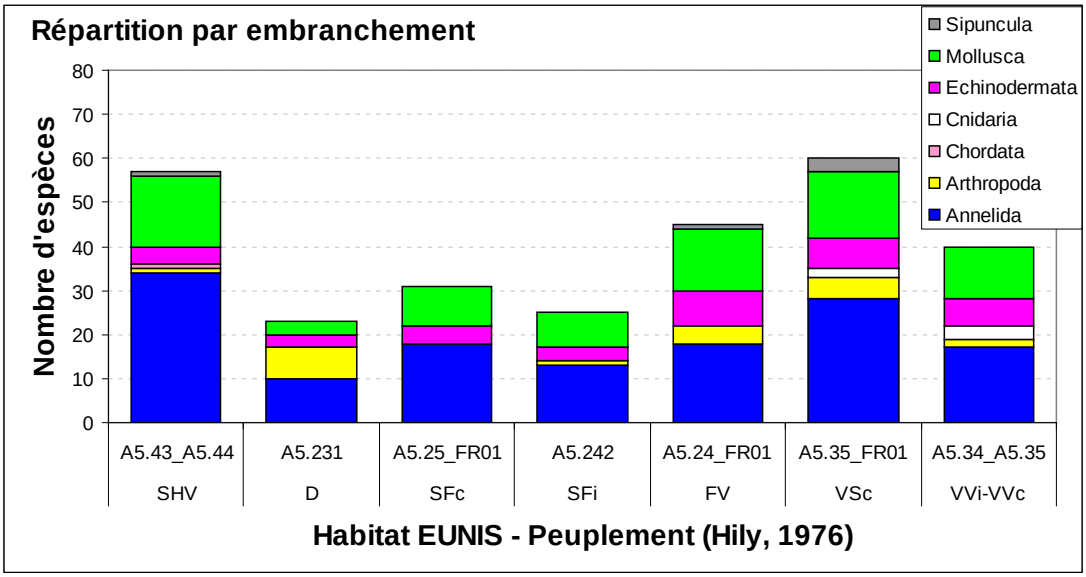


Figure 55 - Répartition des espèces benthiques dans les habitats infralittoraux et circalittoraux des pertuis Charentais (repris de Hily, 1976).

S'ajoute à ces originalités la position médiane des Pertuis Charentais sur un axe Nord-Sud dans l'Est du Golfe de Gascogne qui voit se mélanger des espèces boréales très nombreuses dont plusieurs en limite Sud et des espèces méridionales connues en Méditerranée dont plusieurs en limite Nord. La grande originalité des habitats subtidaux des Pertuis Charentais découle de ces caractéristiques biogéographiques et de ses fonctionnements singuliers liés à l'hydrodynamisme et à la présence de sédiments vaseux à l'abri des îles. Il a ainsi été nécessaire à Hily (1976) pour décrire les habitats présents de proposer 10 habitats EUNIS nouveaux dans l'ensemble A5 des habitats infralittoraux et circalittoraux côtiers, habitats qui sont parfois plus largement distribués dans le Golfe de Gascogne.

Ces habitats se répartissent qualitativement en 6 habitats de l'infralittoral et 4 habitats du circalittoral côtier :

- **Habitats de l'infralittoral :**

  - A5.13_FR01 : Gravier propre infralittoral à *Dosinia exoleta*. C'est le peuplement type graviers propres (GP) de l'infralittoral de Glémarec (1969) et Chassé & Glémarec(1976).

  - A5.13_FR02 : Sable grossier infralittoral à *Capsella variegata* (*Donax politus*) et *Callista chione*.

  - A5.24_FR01 : Sable envasé infralittoral à *Acrocnida brachiata* (*Amphiura brachiata*) et *Euclymene oerstedi*. C'est le peuplement type sables fins envasés de l'infralittoral (FV) de Glémarec (1969) et Chassé & Glémarec(1976).

  - A5.34_FR01 : Vases infralittorales à *Nucula nitidosa* (*Nucula turgida*) et *Abra nitida*. C'est le peuplement type vases pures (VV) de l'infralittoral de Glémarec (1969) et Chassé & Glémarec(1976).

- A5.43_FR01 : Gravier envasé infralittoral à *Dosinia exoleta* et *Venus verrucosa*. C'est le peuplement type graviers envasés de l'infralittoral (GV) de Glémarec (1969) et Chassé & Glémarec(1976).

- A5.43_FR02 : Sable hétérogène envasé infralittoral à *Nucula nucleus*. C'est le peuplement de graviers envasés (GH) de l'infralittoral de Glémarec (1969) et Chassé & Glémarec (1976).

■ **Habitats du circalittoral côtier :**

- A5.25_FR01 : Sable fin circalittoral à *Chamelea striatula* et *Dosinia lupinus*. C'est le peuplement type de sables fins (SF) à sables fins biogène (SFB) du circalittoral côtier de Glémarec (1969) et Chassé & Glémarec(1976).

- A5.26_FR01 : Sable fin envasé circalittoral côtier à *Amphiura filiformis* et *Tellina serrata*. C'est le peuplement type de sables fins envasés (FV) du circalittoral côtiers de Glémarec (1969) et Chassé & Glémarec(1976).

- A5.35_FR01 : Vase sableuse à *Maldane glebifex* et *Euclymene lombricoides* (*Clymene modesta*). C'est le peuplement type vases sableuses (VS) du circalittoral côtier de Glémarec (1969) et Chassé & Glémarec(1976).

- A5.44_FR01 : Gravier envasé circalittoral côtier à *Pista cristata* et *Timoclea ovata*. C'est le peuplement type de graviers envasés (GV) du circalittoral côtier de Glémarec (1969) et Chassé & Glémarec(1976).

La grande originalité des habitats subtidaux des Pertuis Charentais y compris ceux du proche large et de l'estuaire de la Gironde découle aussi quantitativement de leur emprise géographique. En effet, pris dans leur globalité, ces 6 nouveaux habitats de l'infralittoral représentent près de 25 % de la superficie totale du domaine infralittoral du périmètre de la mPG alors que les 4 nouveaux habitats du circalittoral côtier sont majoritaires et représentent plus de 50 % de la superficie totale du domaine circalittoral côtier du périmètre de la mPG **(Tableau 6)**.

Cette originalité se poursuit dans les habitats circalittoraux du large avec 4 nouveaux habitats largement présent dans l'ensemble du Golfe de Gascogne :

- A5.37_FR01 : Vase sableuse circalittorale profonde à *Nucula sulcata* et *Brissopsis lyrifera*.

- A5.27_FR02 : Sable fin envasé circalittoral profond à *Amphiura chiajei*.

- A5.14_FR01 : Gravier circalittoral profond à *Astarte sulcata* et *Venus casina*.

- A5.45_FR01 : Sable hétérogène envasé circalittoral profond à *Nucula nucleus*, *Pitar rudis* et *Amphiura chiajei*.

Tableau 6 – Représentativité des habitats EUNIS de l'infralittoral et du circalittoral côtiers définis pour les pertuis Charentais selon Hily (1976).

Etage	Habitat	Superficie (Km²)	Proportion du domaine (%)	Proportion cumulée
Infralittoral	A5.13_FR01 A5.13_FR02	25	1,2	23,3
	A5.24_FR01	209	9,6	
	A5.34_FR01	165	7,6	
	A5.43_FR01 A5.43_FR02	106	4,9	
Circalittoral côtier	A5.25_FR01	1890	31	53,4
	A5.26_FR01	414	7	
	A5.35_FR01	796	13	
	A5.44_FR01	144	2,4	

4.1.3.3 - Changements majeurs et découvertes majeures

Les évolutions majeures depuis près d'un demi-siècle (40 ans) dans la composition faunistique ou l'organisation des habitats benthiques sublittoraux sont de plusieurs nature et ne sont listées ici que brièvement car elles sont développées plus avant :

- Introduction de la crépidule *Crepidula fornicata*, espèce non mentionnée par Hily (1976). Une ré-analyse des données brutes de la thèse permet de confirmer la présence de crépidules dans quelques prélèvements subtidaux de 1974-1975 dans le pertuis Breton et le Pertuis d'Antioche (carte Hily - Crepidule **http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue**).

- Introduction de nombreuses espèces exogènes dans les Pertuis Charentais, essentiellement en zone estuarienne ou en zone de petits fonds avec une accélération du phénomène depuis les années 1970 (Sauriau, 1991, Goulletquer *et al.*, 2002, Lavesque *et al.*, 2010).

- Extension des champs d'huître creuse *Crassostrea gigas* en récifs naturels subtidaux (mais aussi intertidaux) depuis la disparition complète de *Crassostrea angulata* par épizootie depuis les années 1965-1970 (Goulletquer & Héral, 1997).

- Extension des élevages de pleine eau de *Crassostrea gigas* et *Mytilus edulis*, en particulier dans l'anse de Malconche et le centre du Pertuis Breton pouvant générer des modifications des habitats sous-jacents.

- Présence permanente de populations de larges bivalves exploités sous forme de champs d'huître plate *Ostrea edulis* dans le Pertuis Breton et Pertuis d'Antioche, de populations de coquille St-Jacques *Pecten maximus* dans le Pertuis Breton et de population de pétoncle *Mimachlamys varia* et vannet *Aequipecten opercularis* dans les Pertuis Breton et d'Antioche.

- Présence de maerl *Phymatholithon calcareum* validée dans le Pertuis breton (Sauriau *et al.*, 2012) en un site pourtant prospecté par Hily (1976) dans les années 1974-1975.

Extension des herbiers de *Zostera (Zosterella) noltei* depuis les années 1960-1970 avec pour les années 2010-2012 un plein développement des herbiers. De même, la permanence de l'espèce *Zostera (Zostera) marina* est avérée sous forme de population en taches discrètes sur la côte Ouest de l'île de Ré malgré les épizooties, les introductions d'espèces macroalgales et la destruction de son habitat par les tempêtes hivernales.

4.1.4 - Bancs de Modiolus barbatus en médiolittoral

Modiolus barbatus, appelée communément Modiole barbue, est un mollusque bivalve mesurant jusqu'à 6 cm de long. Sa coquille bombée, allongée et ovale est typiquement recouverte par un periostracum qui se développe en épines aplaties et dentelées de plus en plus longues à l'extrémité des valves. Son aire de répartition s'étend en Atlantique depuis le Nord de l'Angleterre jusqu'au nord-ouest de l'Afrique, ainsi qu'en Manche, en mer du Nord et en mer Méditerranée (*Bay-Nouailhat, 2011*). Tout comme la Moule commune, *M. barbatus* se fixe aux substrats rocheux, blocs et graviers grâce à son byssus. Généralement associée à l'infralittoral, elle peut vivre jusqu'à 100 m de profondeur, mais on la retrouve également à certaines occasions dans le bas de l'estran parfois associée à la moule *Mytilus edulis*.

L'espèce est citée dès 1884 parmi la faune vivante de la Charente Maritime (*Beltremieux, 1884*). Plusieurs bancs de *M. barbatus* ont été observés au cours des vérités terrain menées sur la bande intertitale dans le cadre de ce marché CARTHAM 2010-2012. On les retrouve sur certaines parties du médiolittoral inférieur rocheux par exemple à la Pointe du Chay à Angoulin, à la Pointe des Minimes à la Rochelle ou encore sur l'Ile de Ré. Les conditions particulières des Pertuis de faible pénétration de la lumière dans la colonne d'eau favorisent la remontée de certaines espèces infralittorales au niveau des basses-mers de l'étage médiolittoral. Les populations de modioles peuvent être relativement denses sur certains bancs.

Figure 56 – *Modiolus barbatus* associée à des spongiaires orange, *Undaria pinnatifida* et *Corallina sp.* sur l'estran inférieur de la Pointe du Chay, Angoulin (CREOCEAN, 2011)

Il n'existe pas à connaissance d'étude scientifique particulière portant sur cette espèce dans le secteur de la mPG. Les bancs de modioles jouent cependant un rôle écologique non négligeable en offrant de nouveaux supports durs de fixation et en créant des micro-habitats. L'hétérogénéité des niches écologiques ainsi produite sur ce bas d'estran participe à la diversification des espèces présentes dans le milieu.

Figure 57 – *Modiolus barbatus* sur substrat rocheux à la limite entre le médiolittoral inférieur et l'infralittoral, Pointe du Chay, Angoulin (CREOCEAN, 2011)

4.1.5 - Bancs de maerl

La présence de maerl dans les Pertuis charentais est fortuitement connue des algologues par trois relevés algologiques ponctuels de *Phymatolithon calcareum* en domaine infralittoral exondable. Une première observation a été réalisée au XXème siècle à Saint-Martin de Ré par Dollfus (Lancelot, 1961a, Dizerbo & Herpe, 2007) et deux observations ont été réalisées au XXIème sur les estrans Ouest des îles de Ré (Bréret, 2007) et d'Oléron (Séguignes, com. pers., 2011). Cette information très fragmentaire n'est pas répertoriée par la dernière synthèse OSPAR disponible sur l'habitat maerl en Europe (Hall-Spencer *et al.*, 2010). Au contraire, Hall-Spencer *et al.* (2010) soulignent l'absence de banc de maerl sur une large portion des côtes Sud-Est du golfe de Gascogne entre Noirmoutier et Biarritz (e.g. Hamel & Lemoine, 1953, Lancelot, 1961b). Au-delà de Biarritz, le maerl est aussi absent le long des côtes Basques nord-espagnoles (e.g. Gorostiaga *et al.*, 2004) jusqu'aux rías du nord de la Galice.

Les bancs de maerl les plus excentrés sur cette longueur du littoral Sud-Gascogne sont ceux décrits en baie de Bourgneuf par Vanney (1968) et en Ría de Ferrol par Peña & Bárbara (2009). Plus au Nord, ils sont bien connus sur le pourtour de la Bretagne (Grall, 2003 ; Grall & Spencer, 2003) et plus au Sud, dès les Rías de Arousa (Bárbara *et al.*, 2004) et de Vigo (Adey & McKibbin, 1970).

Figure 58 : Présence de maerl *Phymatholiton calcareum* dans le Pertuis breton. Source Guillemain (2012) et Sauriau *et al.* (2012). Cliché ©Guillemain/LIENSs, 2012.

Figure 59 : Présence de maerl *Phymatholiton calcareum* dans le Pertuis breton. Source Guillemain (2012) et Sauriau *et al.* (2012). Cliché ©Charpentier/Subaqua, 2012.

Vérifier la présence puis répertorier précisément l'habitat maerl dans les Pertuis charentais apparaît donc comme un enjeu majeur de connaissance dans le contexte Natura 2000. L'intérêt est double avec la nécessité d'une part de cartographier un habitat d'intérêt communautaire et, d'autre part, d'inciter les gestionnaires du patrimoine naturel marin à la mise en œuvre d'actions adaptées de conservation. Des prospections réalisées en 2011-2012 dans le Pertuis Breton tant infralittoral exondable qu'en domaine infralittoral non exondable ont permis de confirmer la présence d'un banc de maerl en Rade de Saint-Martin (Guillemain, 2012, Sauriau *et al.*, 2012). Les clichés présentés pris en plongée (**Figure 58** et **Figure 59**) illustrent la présence de maerl dans des substrats hétérogènes envasés avec la présence par exemple d'échinoderme *Psammechinus miliaris* (P.L.S. Müller, 1771) et de coquille Saint-Jacques *Pecten maximus* (Linnaeus, 1758) partiellement dissimulés sous des fragments de maerl à *Phymatolithon calcareum*.

4.1.6 - Les champs d'huitres Crassotrea gigas

L'huître creuse *Crassostrea gigas,* dite aussi huître japonaise, est une huître originaire du Pacifique Nord-Ouest. Elle a été importée en France dans les années 1970 pour remplacer *C. angulata*, l'huître portugaise cultivée jusque-là et frappée alors par une épizootie détruisant l'ensemble des élevages de la côte atlantique française. L'introduction massive de *C. gigas* a créé un bouleversement écologique et économique. Cette espèce est ainsi passée à dominante dans la faune en quelques années seulement d'inexistante. Elle occupe des surfaces conséquentes et elle restructure la zone intertidale par ses constructions et les espèces associées qui s'y réfugient (*Séguignes et Lagrange, 2011*).

Figure 60 - Champs d'huîtres *C. gigas* sur l'estran de Chef de Baie, La Rochelle (CREOCEAN, 2011)

Sa capacité à coloniser massivement la plupart des estrans rocheux des Pertuis charentais tient lieu des conditions optimales qu'offre cette région pour son développement et sa reproduction. Dans les écosystèmes littoraux et estuariens, les sources de matière organique sont multiples car elles proviennent à la fois des apports allochtones et de la production locale. En plus de leur hétérogénéité liée à leur origine, la matière organique de ces systèmes se caractérise également par une forte abondance. La production primaire moyenne des zone estuariennes est estimée à 2000 g Cm^{-2} an^{-1} en comparaison des 155 g $Cm^{-2}an^{-1}$ des océans (*Malet, 2005*). Trois rivières se déversent dans les Pertuis avec leur apport d'éléments minéraux et organiques : la Sèvre, la Charente et la Seudre. Mais c'est le microphytobenthos MPB se développant à la surface des vasières qui contribue majoritairement aux apports organiques. Dans un milieu turbide où le développement phytoplanctonique pélagique et macro-végétal est faible, ces diatomées constituent le principal producteur primaire à la base du réseau trophique des Pertuis et représente une part essentielle du nourrissage des huîtres.

C. gigas s'est rapidement imposé comme un compétiteur important pour la ressource et pour l'espace. Le développement important de l'huître creuse dans les Pertuis et la constitution de gisements naturels conséquents font des Pertuis, ainsi que le bassin d'Arcachon, les deux principaux sites de captage de naissain en France. Les travaux de Lejart (2009) en Bretagne mettent en avant les facteurs influençant le potentiel invasif de cette huître. L'un des facteurs abiotiques majeurs serait la température de l'eau qui affecte le développement gonadique. Les Pertuis sont des petites mers avec de faibles hauteurs d'eau (20 m et moins en moyenne) et le réchauffement rapide de la colonne d'eau à la belle saison favoriserait les pontes de *C. gigas.* Si cette température peut conditionner l'intensité des pontes et le développement larvaire, le recrutement des huîtres sur le substrat est la phase déterminante

de l'amplitude de colonisation de l'estran. Celui-ci peut être influencé par la bathymétrie, la prédation ou encore la nature du substrat (*Lejart, 2009*).

1. Effets de la prédation sur le recrutement : Les prédateurs de *C. gigas* sont assez peu nombreux : crabes (principalement *Carcinus maenas*), étoiles de mer, bigorneaux perceurs (*Ocenebra erinacea* et *Nucella lapillus*), et auraient un impact uniquement sur les premières années de sa vie.

2. Effets du substrat sur le recrutement : *C. gigas* montrerait un recrutement plus fort sur les adultes vivants fixés que sur le substrat rocheux. Les larves privilégient un recrutement de type grégaire, dirigé vers les individus de la même espèce d'où les formations en amas observées sur de nombreux sites de la zone d'étude de la mPG. La présence des fucales réduit en effet le succès de recrutement de *C. gigas.* Celle-ci trouve dans les Pertuis un environnement très favorable car la turbidité de l'eau et l'effet abrasif des sédiments en suspension limitent le développement de ces macroalgues.

3. Effets de la bathymétrie : *C. gigas* ne colonise pas la zone subtidale en condition euhaline, indépendamment de la nature du substrat ou de la pression de prédation.

Un ensemble de facteurs biotiques et abiotiques favoriseraient ainsi la colonisation des banches calcaires de Charente-Maritime d'où les importantes biomasses observées. Une estimation des stocks sauvages d'huîtres creuses a été opérée en 2010 sur un total de 21 sites dans les Pertuis Charentais. Les biomasses peuvent varier d'un secteur à l'autre de quelques tonnes à plusieurs milliers de tonnes. La plus grosse population d'huîtres sauvages est bien concentrée à l'Est des pertuis avec près de 20 000 tonnes à l'Est du pertuis Breton et plus de 10 000 tonnes à l'Est du pertuis d'Antioche. La biomasse cumulée atteinte dans cette étude atteint environ 35 000 tonnes (Soletchnik *et al.*, 2012). Cette valeur est très certainement sous-estimée car tous les estrans rocheux des Pertuis n'ont pas été considérés. A ce stock sauvage d'huîtres, il faut également rajouter les huitres en élevage et les huitres sur les parcs abandonnés.

Les récifs d'huîtres, dans la mesure où ils forment une réelle structure en trois dimensions, joueraient en revanche un rôle dans l'augmentation de l'abondance et de la diversité de la macrofaune en offrant une plus grande diversité de niches écologiques. Ce phénomène a été démontré dans les travaux de Lejart en 2009. Sans que cela n'ait été clairement étudié sur la zone d'étude, les récifs d'huîtres auraient également un impact sur la concentration de nombreux prédateurs venant y trouver une abondance de proies variées. Aux Etats-Unis, les habitats à huitres sont d'ailleurs considérés comme remarquables à ce titre.

4.1.7 - Les anciennes écluses à poissons

Sur le littoral rocheux des îles de Ré et d'Oléron, ainsi que sur les côtes de La Tranche-sur-Mer, existent encore de nos jours des pêcheries maritimes fixes empierrées. Elles font partie d'un ensemble d'ouvrages de pierres sèches construites et entretenues de mains d'hommes depuis le XIII-XIVème siècle (Boucard, 1984, Robert, 1997, Bordereaux *et al.*, 2009). Leur forme en « U » plus ou moins régulier enclave une partie de l'estran sur des surfaces de quelques dizaines d'ares à quelques hectares. Immergés à marée haute, les murs d'écluse se découvrent au jusant et permettent de piéger passivement du poisson afin d'en faciliter la

pêche à marée basse. La vidange des eaux marines se fait naturellement à travers des ouvertures basses pratiquées dans les murs d'écluse, ouvertures garnies de grilles pour retenir captif le poisson de bonne taille (Boucard, 1983, 1984, Lafon, 1993, Robert, 1997).

Connues de part le monde et, en Europe, de la Scandinavie à l'Andalousie ainsi qu'en Méditerranée, les écluses à poissons sont basées sur un art de bâtir ancestral et une pratique de pêche artisanale qui ensemble s'inscrivent dans l'histoire locale de populations insulaires et littorales vivant de la terre mais exploitant les ressources du littoral (Boucard, 1983, Bordereaux *et al.*, 2009).

Elles reflètent par leur présence pérenne malgré leur déclin un particularisme régional très singulier à l'échelle de la façade Manche-Atlantique (Robert, 1997). Elles constituent un patrimoine naturel et culturel à protéger (Tardy, 1964a, b, Boucard, 1983, Lafon, 1993, Robert, 1997, Bordereaux *et al.*, 2009) dont l'intérêt a été réactivé et mis en valeur depuis une dizaine d'années par un tissu associatif très actif (Jugieau & Debande, 1992). Elles forment aussi des jalons et des témoins indispensables à la pertinence d'études historiques (Tardy, 1964a, b, Le Bouedec, 2002, 2010, Acerra & Sauzeau, 2012), ethnologiques (Dumont, 1890, Porzio-Cohéléac'h & Cordeboeuf, 2002), archéologiques (Desse-Berset, 2009 *in* Bourdereaux *et al.*, 2009), géographiques (Périgord & Piantoni, 2004) et biologiques (Welsch, 1917, Quéro *et al.*, 2003, Pigeot, 2011) des liens entre environnements et sociétés littorales de la Mer des Pertuis.

4.1.9.1 - Localisation des écluses à poissons sur l'estran

Les écluses ont été construites sur les estrans des îles et du continent en utilisant de façon ingénieuse l'organisation complexe et singulière des platiers rocheux. Celle-ci est faite d'une succession de strates calcaires de 20 à 50 cm d'épaisseur (les banches) comportant des dépressions longitudinales ou obliques (les vannes) en communication directe avec la mer à marée basse (Boucard, 1983). Tant sur l'île de Ré (Robert, 1997) que sur l'île d'Oléron (Boucard, 1983), la construction des écluses tient compte avantageusement de ces particularités avec la disponibilité immédiate de blocs rocheux calcaires pour la construction, la présence de points d'appui (grouin à terre ou nour sur le médiolittoral), la vidange des eaux accélérée naturellement par les vannes en face desquelles seront localisées les ouvertures de l'écluse (bouchot, claie) et les capacités naturelles de colonisation de la faune et de la flore médiolittorale venant apporter une cohésion aux blocs rocheux.

Ces particularités, dont ont tiré avantages les équipes d'éclusiers, expliquent encore aujourd'hui la localisation des écluses sur Ré en cinq secteurs que sont les côtes sauvages Sud et Ouest, la côte des Portes, la côte de Loix et la côte Nord (Boucard, 1983, 1984, Robert, 1997). Sur Oléron, elles s'égrènent sur le pourtour Ouest et Nord Ouest de l'île depuis le rocher de l'Epinette jusqu'au Douhet (Lafon, 1993, Gaubert, 1995, Bordereaux *et al.*, 2009). Enfin, sur l'estran, les écluses se répartissent en écluse haute et écluse basse selon le coefficient de marée et cela règle le temps de pêche disponible dans l'écluse.

Un inventaire exhaustif des écluses à poissons en activité a été réalisé pour les estrans des îles de Ré et d'Oléron en 2012. La méthode utilisée est la digitalisation sous SIG de supports géographiques comme les SCAN-25 de l'IGN et les ortho Littorales. Cet inventaire a été par la suite validé par des reconnaissances de terrain par l'association IODDE (J. Pigeot) pour les écluses oléronaises et par Ré-Nature-Environnement (P. Le Gall) pour les écluses rhétaises. Ainsi les écluses toujours en activité ont pu être différenciées des écluses

non actives **(Figure 61)**. Elles comptabilisent plus de 18 Km de long de mur de pierres entretenus pour une emprise au sol des murs d'environ 50 ha (pour un mur de 3 m de large en moyenne) :

- Les écluses en activité en 2012 sont au nombre de 18 sur l'île de Oléron et de 14 sur l'île de Ré ;

- Les écluses inactives car partiellement détruites ou disparues sont au nombre de plusieurs centaines. Près de 223 écluses étaient en effet actives vers 1870 sur l'île d'Oléron (Bordereaux *et al.*, 2009) et environ 140 sur l'île de Ré (Boucard, 1983). S'ajoute à ce nombre les écluses de la côte du Sud Vendée et de l'Aunis (Robert, 1997) dont des vestiges sont par exemple cités au Chapus (Bordereaux *et al.*, 2009) en référence à l'enquête de 1727 par Le Masson du Parc (Lieppe, 2009), à la pointe de la Fumée ou à Angoulins-sur-Mer (Boucard, 1983) ou bien encore à la pointe du Chay (Gabet, 1965). Les écluses des îles Madame et Aix n'ont pas été documentées en 2012.

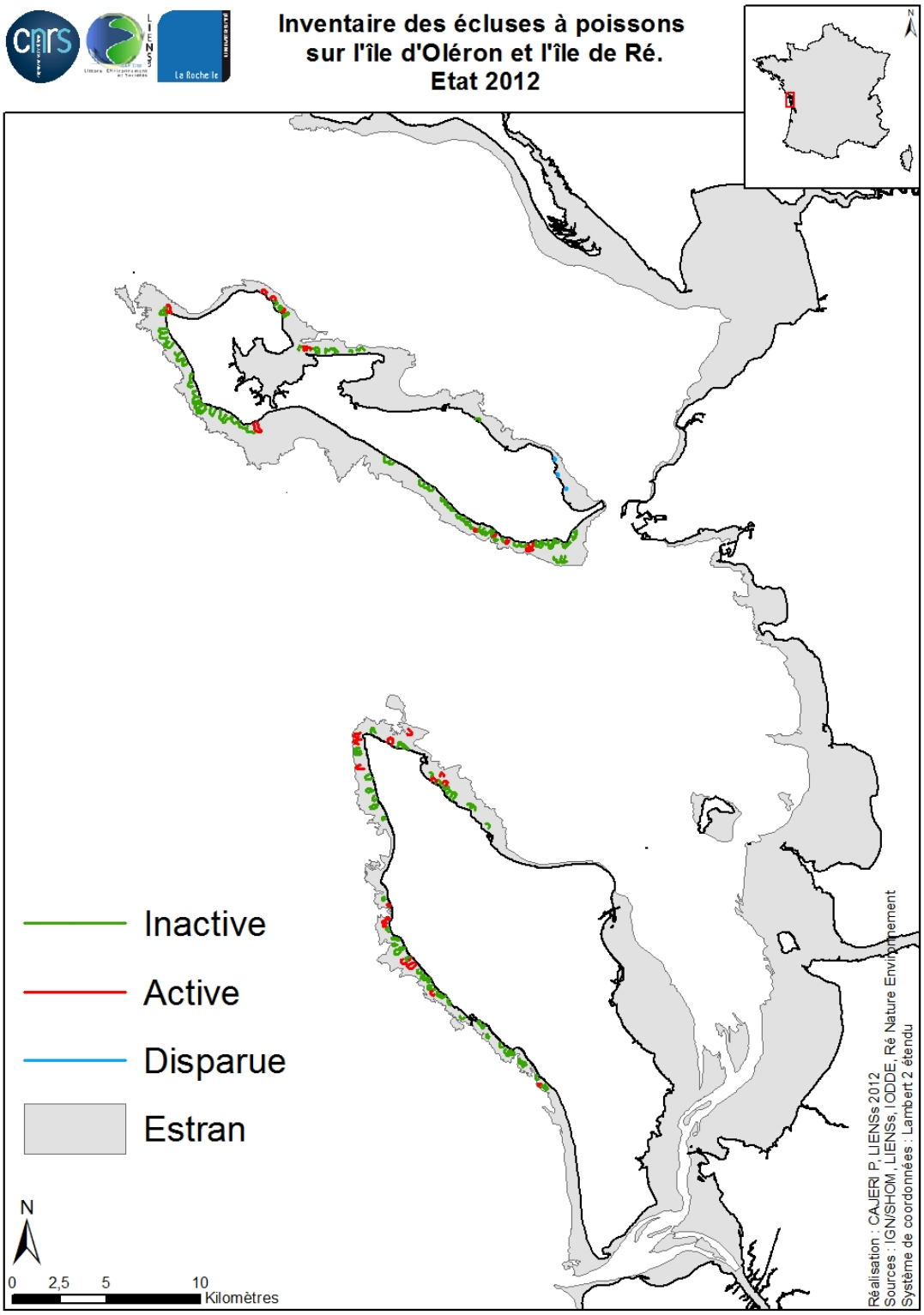


Figure 61 - Répartition des murs d'écluses à poissons sur Ré et Oléron. Source « LIENSs, IODDE, Ré-Nature-Environnement, 2012. Réalisation : P. Cajeri, 2012. Produit numérique LIENSs / Université de La Rochelle » http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue.

4.1.9.2 - Un patrimoine architectural et culturel à protéger

Les aspects historiques du développement des écluses à poissons en relation avec les autres usages du littoral (pêche, navigation, ostréiculture) reposent sur les analyses détaillées de Boucard (1983) pour Ré et de Robert (1997) et Bordereaux *et al.* (2009) pour Oléron. Conflits d'intérêt, conflits d'usage en particulier avec la navigation, adaptations aux changements de législation émaillent l'histoire des écluses à poissons depuis plusieurs siècles jusqu'à leur déclin d'aujourd'hui.

Cependant, le renouveau des activités autour des écluses à poissons à partir des années 2000 est lié aux efforts d'associations en liaison en particulier avec l'Observatoire Européen de l'Estran (Jugieau & Debande, 1992, Bordereaux *et al.*, 2009). Il a permis un assouplissement de la législation en vigueur et un renouveau d'intérêt pour un patrimoine culturel fragile à protéger. Les principales associations œuvrant pour la restauration, le maintien, la découverte des pratiques de pêche vers le public et la transmission des savoirs sur les écluses à poissons sont implantées sur Oléron, Ré et le littoral de la Tranche-sur-mer :

- ADEPIR (Association de Défense des Ecluses à Poissons de l'Ile de Ré), (http://www.leseclusesapoissonsdere.com/site/index.php?rubId=1);
- Association de sauvegarde des écluses à poissons Oléron (http://www.ethnologie.culture.gouv.fr/carto/fiches/258.htm#haut);
- Association pour la protection de l'Environnement à la Tranche-sur-Mer et l'Observatoire de l'Estran Tranchais (http://www.observatoire-estran-tranchais.fr/index.htm.

4.1.9.3 - Un patrimoine architectural favorisant la diversité des habitats naturels

Les observations de terrain réalisées en 2011-2012 ont permis de faire un premier bilan des habitats EUNIS présents sur les murs d'écluses. Un regard profane se focaliserait sur les populations très abondantes de balanes et d'huîtres des murs d'écluses hautes mais en réalité plus de 18 habitats peuvent se rencontrer depuis les écluses hautes jusqu'aux écluses basses **(Tableau 7)**. Les habitats rencontrés les plus emblématiques sont l'habitat A1.2.DC « plaquages de *Sabellaria alveolata* sur roche » généralement sur des murs orientés à l'Ouest et soumis à des apports de sable en suspension des écluses basses, l'habitat A1.44 « communautés de caves et surplombs » en chaque ouverture pratiquées dans les murs et l'habitat A5.5331 « herbier de *Zostera (Zostera) marina* » lorsque les flaques abritées sont alimentées par des sédiments sableux piégés à l'abri des murs des écluses basses. Ce dernier habitat est rare sur Ré et absent d'Oléron.

Plusieurs raisons concourent à une telle diversité des habitats naturels, inhabituelle pour une construction anthropique :

- L'implantation des murs d'écluse sur le médiolittoral supérieur à inférieur, englobe potentiellement tous les habitats rocheux de l'estran ;

- L'implantation d'écluses en forme de « U » inversé crée des conditions écologiques contrastées entre les deux faces d'un même mur. Elles sont de façon contrastée lors des marées basses abritées/exposées à la clarté/à la pénombre selon l'orientation du soleil ; soumises à l'érosion/dépôt de sable et/ou vase ; asséchées par exposition au soleil de marée basse/humidifiées en permanence par les embruns. Ainsi une écluse orientée Sud-Ouest présente une façade exposée au soleil à marée basse garnie uniformément d'huîtres, de balanes et de cirripèdes **(Figure 62 A)** et une façade exposée majoritairement à l'ombre avec toute une graduation d'habitats sur la verticale depuis les balanes-cirripèdes, huîtres, moulières, algues rouges encroutantes et fixées, plaquages d'hermelles lorsque les apports en sable en suspension le permettent. En pied de mur, la présence d'eau en permanence est favorable à la pérennité des populations de bivalves perforants parmi les algues encroutantes **(Figure 62 B)**.

- La construction des murs en pierres sèches favorise la présence d'innombrables cavités créant d'innombrables microhabitats mimant les conditions de caves et grottes ;

- La construction des ouvertures crée localement des caves et grottes médiolittorales de taille métrique dont les parois se colonisent d'algues rouges et d'une faune encroutantes caractéristiques **(Figure 63)** ; les soubassements de ces ouvertures représentent des conditions infralittorales typiques avec courant d'eau permanent et non exposition directe au soleil **(Figure 63)**.

- Les murs d'écluse jouent aussi un rôle reconnu de brise lame (Bellesort & Sauzade, 1994) et permettent dans certaines conditions l'accumulation de sable dans les flaques enclavées par les murs d'écluse. C'est dans ces milieux typiques que sont observées les populations de *Zostera (Zostera) marina* sur Ré (Boucard, 1983, Le Gall, 2005).

L'ensemble de ces observations biologiques confirment les observations partielles collectées par Boucard (1983) sur la richesse écologique des écluses à poissons de l'île d'Oléron. Elles viennent de fait appuyer très logiquement l'analyse réalisées par Bordereaux *et al.* (2009) sur le contexte juridique entourant les écluses à poissons, comme éléments du domaine public maritime soumis à des règles strictes mais s'inscrivant dans le champ de la législation afférente au patrimoine naturel et culturel du littoral. Au terme de leur analyse, il ressort que les écluses à poissons peuvent se situer dans un espace remarquable, comme en site Natura 2000 une ZNIEFF I ou II, duquel elles participent en tant qu'élément du patrimoine culturel du littoral. Les habitats naturels observés au sein des écluses, créés ou favorisés du fait de la présence des écluses **(Tableau 7)** démontrent que ce sont aussi des éléments structurant et diversifiant les habitats naturels. Certains de ces habitats marins naturels sont considérés comme déterminant ZNIEFF-Mer pour les côtes de Charente-Maritime (Sauriau *et al.*, 2012) comme l'habitat A1.2.DC « plaquages de *Sabellaria alveolata* sur roche », l'habitat A2.711 « récifs de Sabellaria alveolata » et l'habitat A5.5331 « herbier de *Zostera (Zostera) marina* ».

A

B

Figure 62 – Diversité des habitats des murs d'écluses à poissons, écluse haute (A), écluse basse (B), Sainte-Marie de Ré.

Figure 63 – Diversité des habitats des parois des claies (ouverture avec grille A, C) et détails des parois (B, D), Sainte-Marie de Ré.

Tableau 7 – Liste des habitats observés sur les murs d'écluses des îles de Ré et d'Oléron. Bien que présent, leur taille inférieure à 5 m de large ne permet pas leur report sur support cartographique.

Etage	Habitat Code EUNIS	Habitat Intitulé
Médiolittoral	**A1.1.DC**	High energy littoral rock : Oyster and/or barnacles communities
	A1.11	Mussel and/or barnacle communities (*Mytilys galloprovincialis*)
	A1.12	Robust fucoid and/or red seaweed communities
	A1.2.DC	Moderate energy littoral rock : Plaquage Sabellaria alveolata sur roche
	A1.21	Barnacles and fucoids on moderately exposed shores
	A1.31	Fucoids on sheltered marine shores
	A1.4.DC	Features of littoral rock : Champs de blocs
	A1.44	Communities of littoral caves and overhangs
	A1.DC	Littoral rock and other hard substrata : Oyster communities
	A2.711	Littoral [Sabellaria] reefs
Infralittoral	**A3.1**	Atlantic and Mediterranean high energy infralittoral rock
	A3.2	Atlantic and Mediterranean moderate energy infralittoral rock
	A3.3	Atlantic and Mediterranean low energy infralittoral rock
	A3.12	Sediment-affected or disturbed kelp and seaweed communities
	A3.13	Mediterranean communities of infralittoral algae very exposed to wave action
	A3.3.DC	Robust fucoid and/or red seaweed communities : Modiolus barbatus communities
	A3.74	Caves and overhangs in infralittoral rock
	A5.5331	[Zostera marina]/[angustifolia] beds on lower shore or infralittoral clean or muddy sand

4.1.8 - Autres habitats d'intérêt biologique et patrimonial

D'autres habitats naturels marins du périmètre du projet de PNM des Pertuis et de la Gironde mériteraient certainement une attention particulière tant ils présentent une orginalité et parfois une richesse spécifique intéressante. Etant donnée l'ampleur des travaux et recherches à mener au cours de programme CARTHAM, il est impossible de prétendre à l'exhaustivité de la connaissance des habitats en ce temps donné.

Parmi les grandes singularités des paysages littoraux charentais et girondins, on peut citer les estrans rocheux calcaires qui présentent par endroit une densité importante de « perforations ». Cette bioérosion est due aux organismes lithophages, aussi dits térébrants qui usent de moyens chimiques et physiques pour creuser de véritables galleries dans la roche. On peut citer parmi ces organismes perforants *Pholas dactylus*, un mollusque bivalve. Certains spongiaires peuvent également participer à cette bioérosion.

Figure 64 – Illustration de la perforation des roches calcaires entre Angoulins et Chatelaillon en Charente-Maritime par des organismes lithophages.

Cette particularité propre aux roches tendres confère à l'habitat une structure tridimensionnelle pouvant multiplier de manière significative la richesse spécifique associée. Ces « enclaves » créées dans la roche peuvent être occupées par de nouvelles espèces qui trouvent un abri contre l'hydrodynamisme des vagues, la lumière, la dessication ou encore contre les prédateurs.

Autre habitat d'intérêt patrimonial et biologique, celui des bancs de moules. Bien que leur occurrence soit moindre dans le paysage des Pertuis et de la Gironde, ils vont, tout comme les récifs d'huitres, contribuer à complexifier l'habitat et ainsi accroitre la biodiversité de l'estran. Les espèces retrouvées principalement sur la zone d'étude sont *Mytilus*

galloprovincialis (niveaux moyens et de basse-mer) et *M. edulis* (niveaux de pleine mer). A la limite entre l'infralittoral et le médiolittoral, on relève également par endroit *Modiolus barbatus* (voir sous-chapitre 4.1.4).

Figure 65 – Banc de moules *M. galloprovincialis* à la Pointe du Rocher de l'Aunis, La Tranche-sur-Mer, Vendée.

4.2 - Les foyers biologiques identifiés

Les foyers biologiques d'intérêt faunistique et floristique ont été identifiés tant dans le domaine circalittoral (par l'analyse de la composition faunistique des prélèvements faits à la benne Hamon et à la drague Rallier du Baty en 2010-2011) que dans le domaine infralittoral (par l'analyse de documents bibliographiques ou d'études liées par exemple à la Directive Cadre sur l'Eau) et le domaine intertidal (par l'analyse des informations biologiques liées aux relevés pédestres réalisés pour la cartographie de ce domaine). Ces foyers biologiques se distribuent aussi tant dans les substrats meubles que dans les substrats rocheux qui pour ces derniers revêtent un caractère original du fait de leur composition calcaire (période géologique Jurassique, Crétacé et Eocène) et de leur topographie (platier, terrain plissement, fracture, grotte).

4.2.1 - Les sables grossiers circalittoraux A5.14 du large des Pertuis

Dans l'ensemble des habitats échantillonnés au large des Pertuis Charentais parmi les 40 stations de Rochebonne, de Nord-Rochebonne, des 7 radiales du large Pertuis et les 12 stations du panache de la Gironde, l'habitat A5.14 de sables grossiers et graviers circalittoraux côtiers apparaît comme le plus représenté (33 stations sur 62).

Il est constitué des deux habitats élémentaires A5.145 [Branchiostoma lanceolatum] in circalittoral coarse sand with shell gravel (**Figure 66A**) et A5.142 [Mediomastus fragilis], [Lumbrineris] spp. and venerid bivalves in circalittoral coarse sand or gravel.

A **B**

Figure 66 – Espèces caractéristiques de l'habitat A5.14 *Branchiostoma lanceolatum* (Pallas, 1774) (A) et *Echinocyamus pusillus* (O.F. Müller, 1776) (B)

C'est habitat le plus riche en espèces avec un total qui dépasse les 250 espèces. Plus localement, un maximum de 180 espèces a été observé dans cet habitat pour le large des Pertuis **(Figure 67)**. Dans le panache de la Gironde, cet habitat est très peu développé (1 station) et apparaît en mosaïque peu riche (A5.14-A5.25) alors que sur Rochebonne il apparaît également comme l'habitat le plus étendu (9 stations) et le plus riche en espèces, même si l'habitat est en mosaïque (A5.14-A4.22).

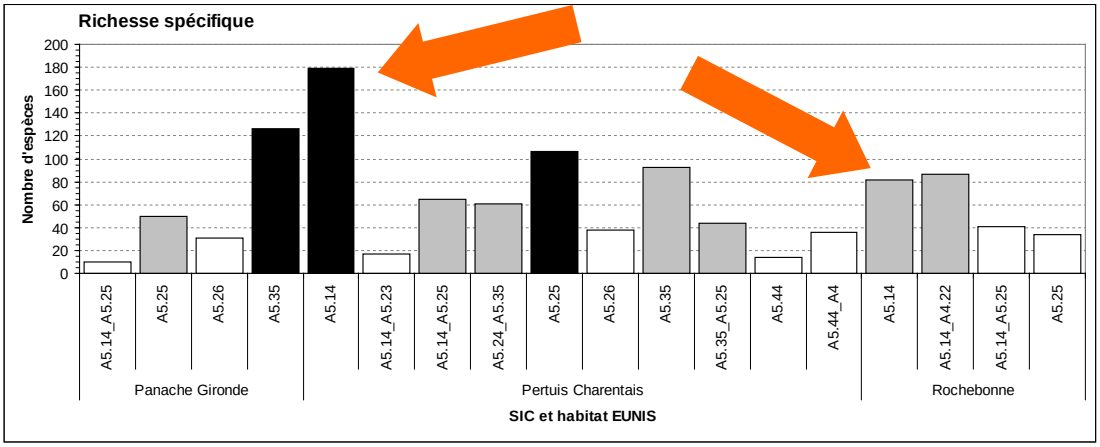
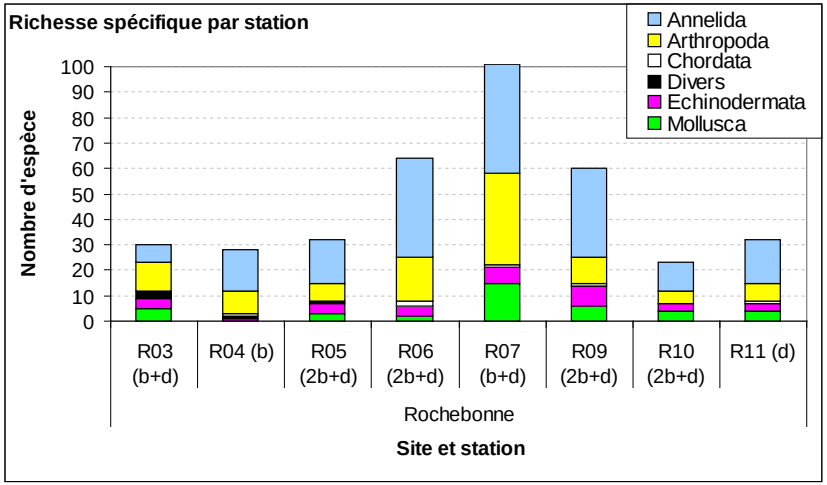
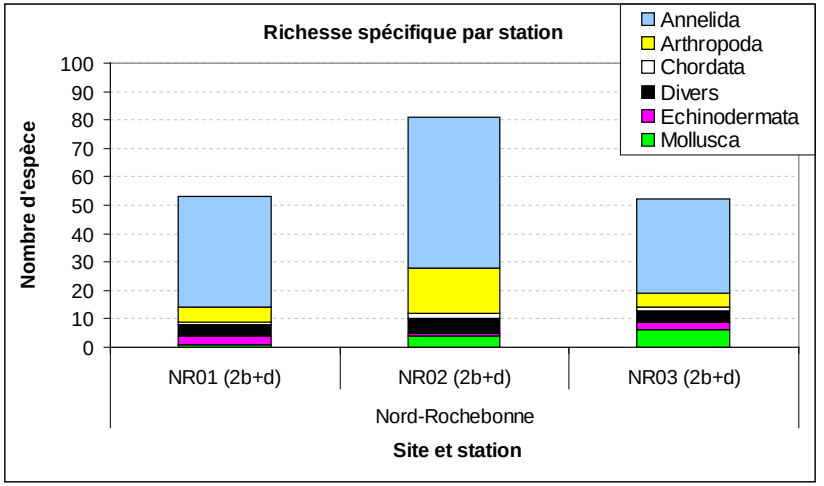
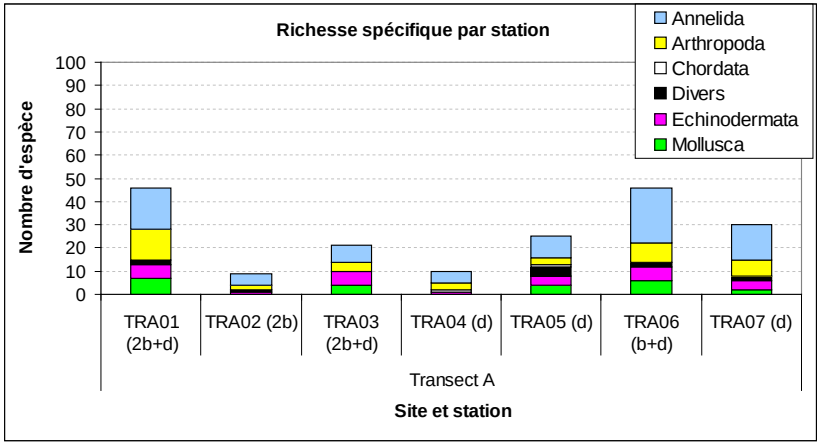


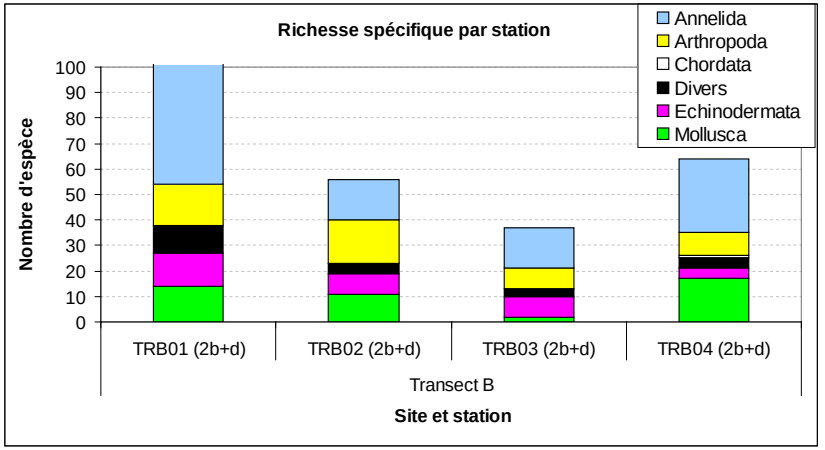
Figure 67 – Richesse spécifiques des habitats et mosaïques d'habitats échantillonnées dans le panache de la Gironde, au large des Pertuis Charentais et sur Rochebonne. Source LIENSs.

Tableau 8 - Richesse spécifique par station. Source LIENSs et Latry (2012)

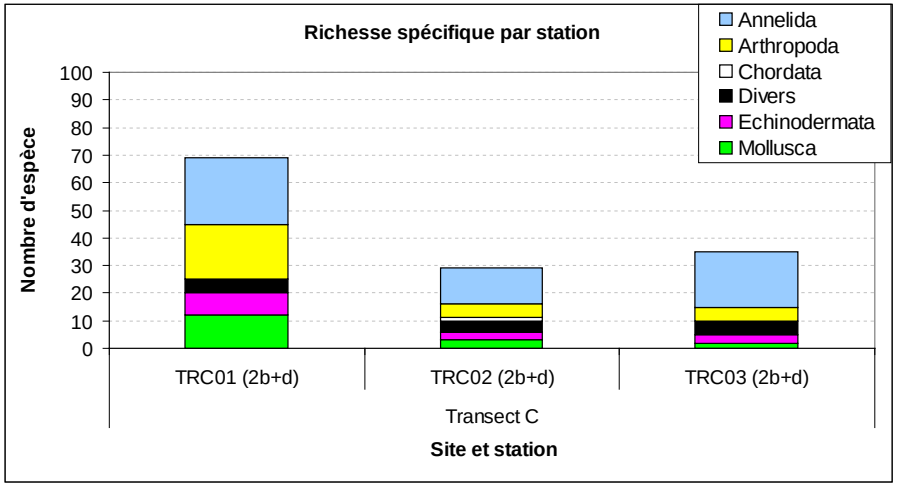


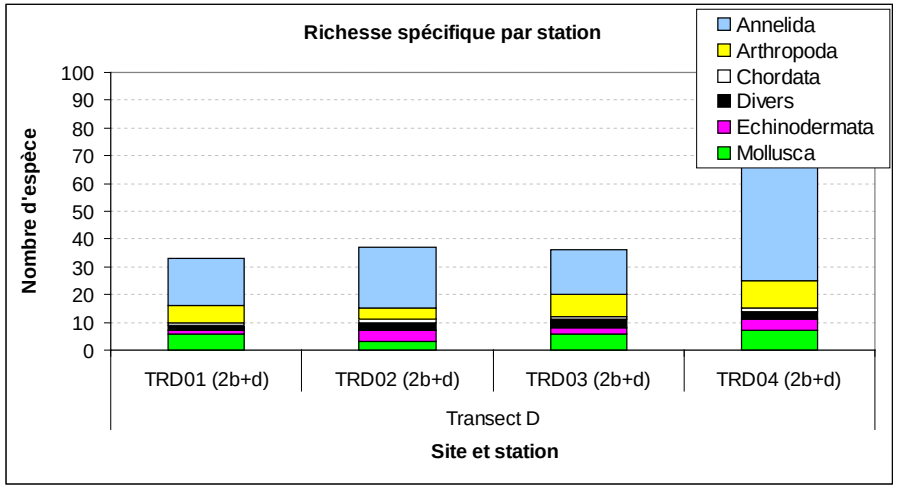


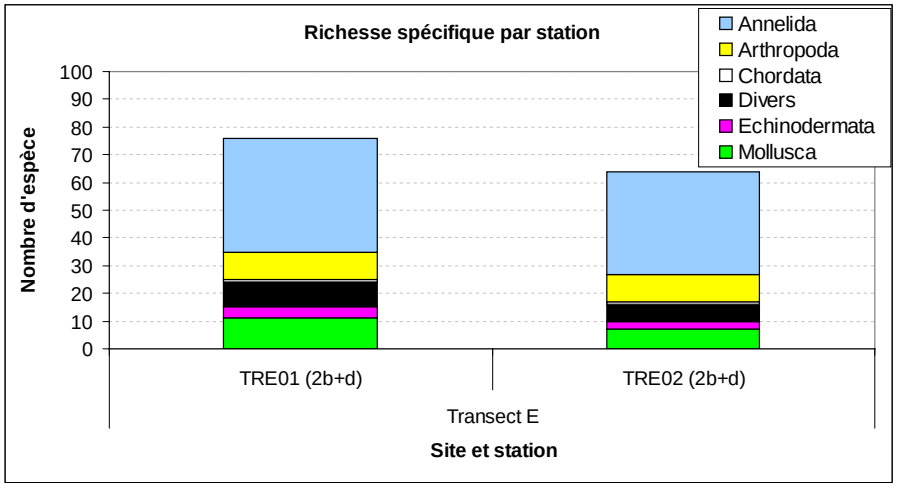


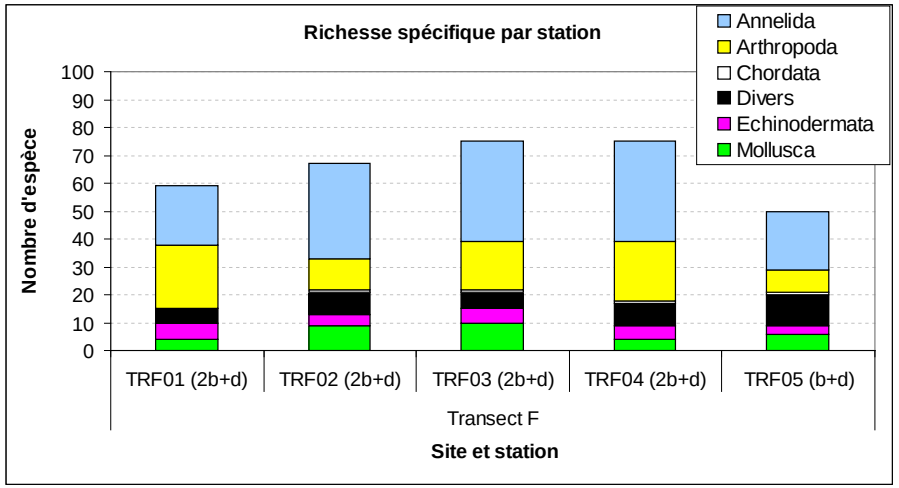


Suite tableau – Richesse spécifique par station. Source LIENSs et Latry (2012)

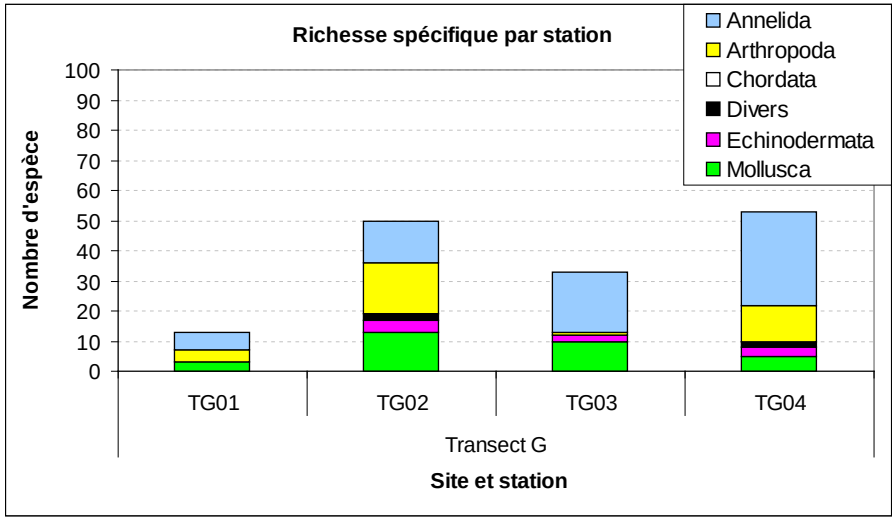


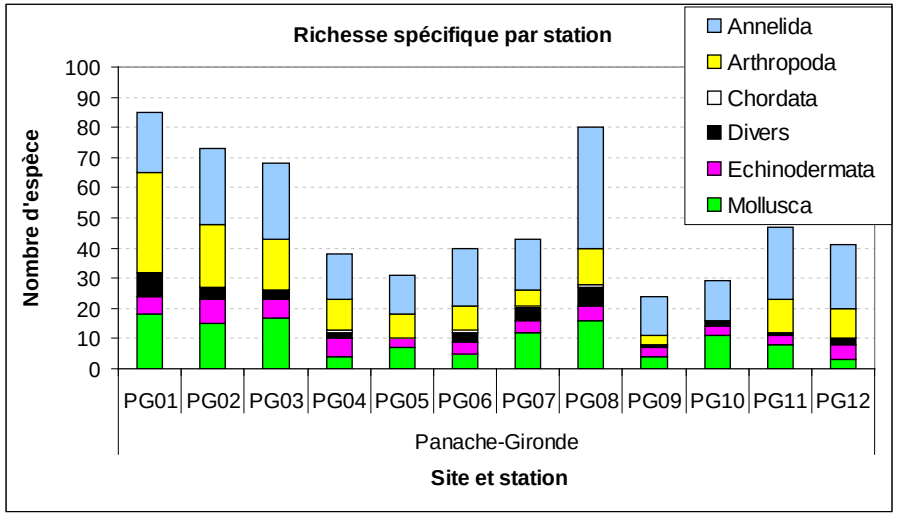






Suite tableau – Richesse spécifique par station. Source LIENSs et Latry (2012)





L'habitat A5.14 est caractérisé par le céphalochordé *Branchiostoma lanceolatum* **(Figure 66A)**, l'échinoderme *Echinocyamus pusillus* **(Figure 66B)**, les polychètes *Aonides paucibranchiata, Glycera capitata, Goniadella gracilis, Heteromastus filiformis, Hyalinoecia bilineata, Notomastus latericeus, Pisione remota, Polygordius appendiculatus, Protodorvillea sp., Scoletoma impatiens* et *Syllis hyalina*. Les crustacés *Eurydice spinigera* et *Gastrosaccus spinifer* sont également des espèces abondantes.

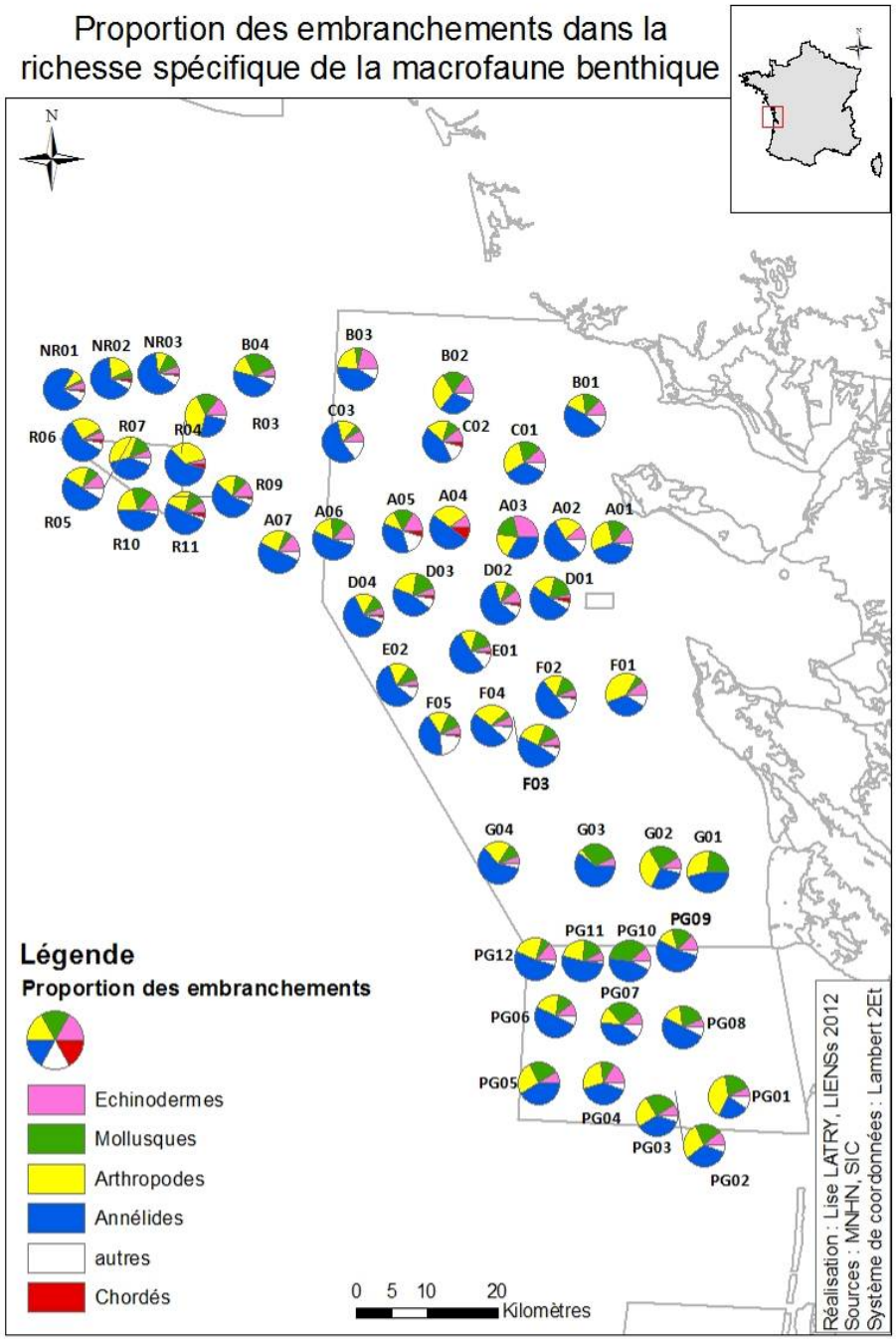


Figure 68 – Proportion des embranchements zoologiques dans la richesse spécifique par station des habitats sédimentaires échantillonnées en 2010-2011. Source Latry (2012) et LIENSs

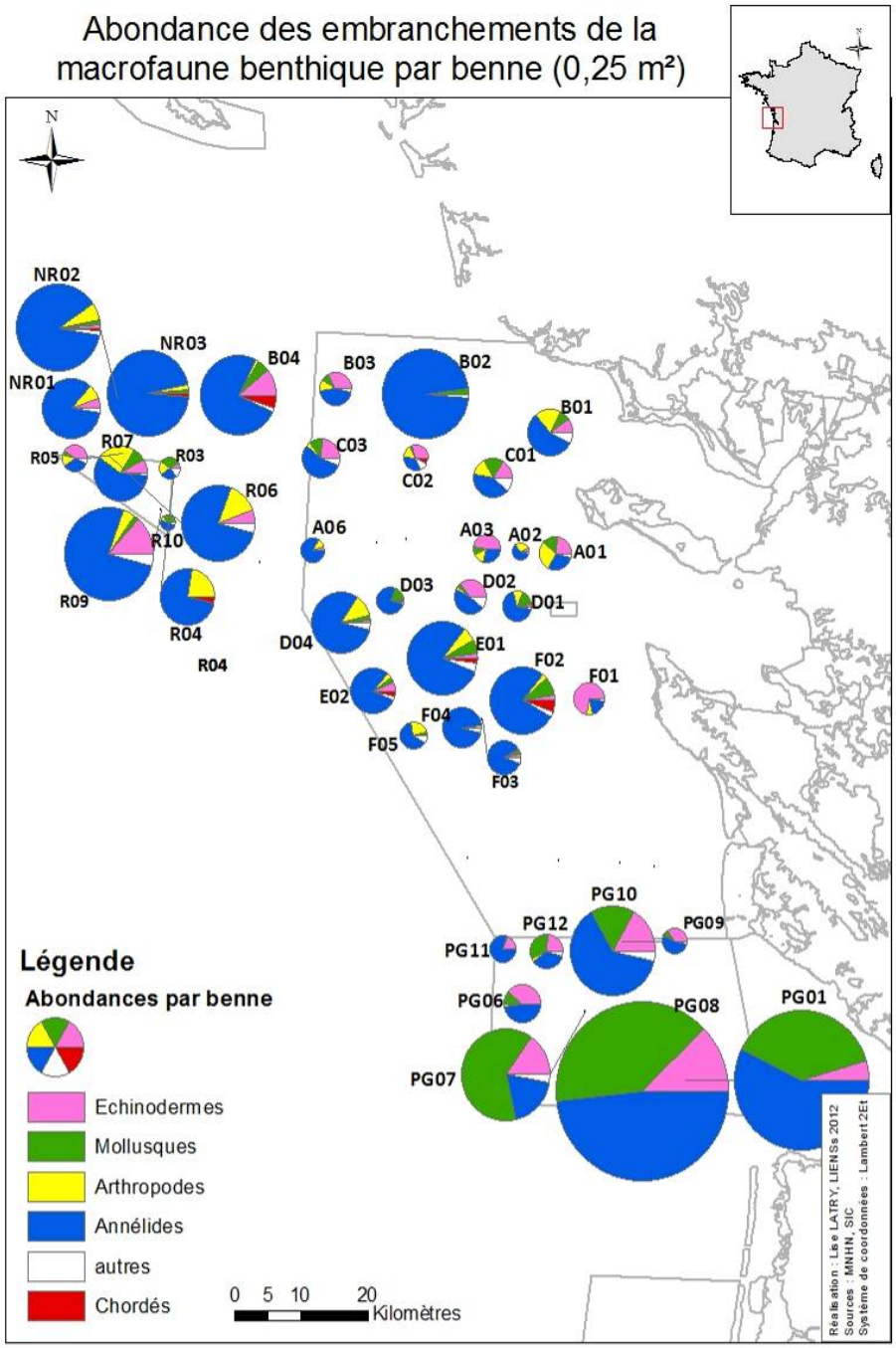


Figure 69 –Abondance par embranchements (moyenne pour 0,25 m²) sur l'ensemble des stations prospectées à l'échelle du projet de Parc Naturel Marin.

L'analyse des variations de la richesse spécifique station par station **(Tableau 8)** doit tenir compte de ne comparer deux stations entre elles que si elles ont subi le même effort d'échantillonnage soit 2 bennes + 1 drague au maximum. Dans l'habitat A5.14, la richesse spécifique par station avec un même effort d'échantillonnage maximal peut varier de 50 espèces à plus de 80 espèces comme dans les stations de Rochebonne (R06, R09), de Nord-Rochebonne (NR01, NR02, NR03) et des transects du large Pertuis (A06, B04, D04, E01, E02, F01 à F04).

Dans cet habitat A5.14, les annélides et les arthropodes sont les mieux représentés **(Tableau 8)**. Cela illustre la dominance des annélides polychètes avec de 25 à 75 % des espèces selon les stations. Suivent les arthropodes, généralement des amphipodes et isopodes, jusqu'à 25 % des espèces. Les mollusques et échinodermes sont constants dans toutes les stations mais numériquement minoritaires avec de 5 à 20 % des espèces. Cette caractéristique de dominances des d'annélides et d'arthropodes apparaît assez homogène pour toutes les stations de sédiments grossiers de Rochebonne et du large des deux îles de Ré et d'Oléron **(Figure 68)**.

Dans cet habitat A5.14, la dominance des annélides polychètes en termes d'abondances (moyenne par benne sur 0.25 m²) est aussi évidente, ceux-ci contribuant de 75 à 95 % aux abondances de la macrofaune **(Figure 69)**.

En termes d'espèces déterminantes et en se basant sur la méthodologie préconisée par le MNHN Concarneau (Derrien-Courtel, 2010) pour établir une liste d'espèces marines déterminantes ZNIEFF pour la région Poitou-Charentes (Gouesbier, 2011), liste qui a été revue pour les espèces du circalittoral du large (Latry, 2012), il apparaît clairement que l'habitat A5.14 héberge de 20 à 35 espèces déterminantes (liste principale), le maximum étant observé pour les radiales du large des pertuis charentais. S'ajoutent quelques espèces, moins de 10, en liste complémentaire.

L'habitat A5.14 et ses composantes A5.142 et A5.145 sont considérés comme habitat déterminant ZNIEFF-Mer pour le large des côtes de la Charente-Maritime. Ils peuvent en eux même délimiter un périmètre ZNIEFF 1 dans l'ensemble du périmètre Natura 2000 Pertuis charentais lui-même délimitant un périmètre ZNIEFF II.

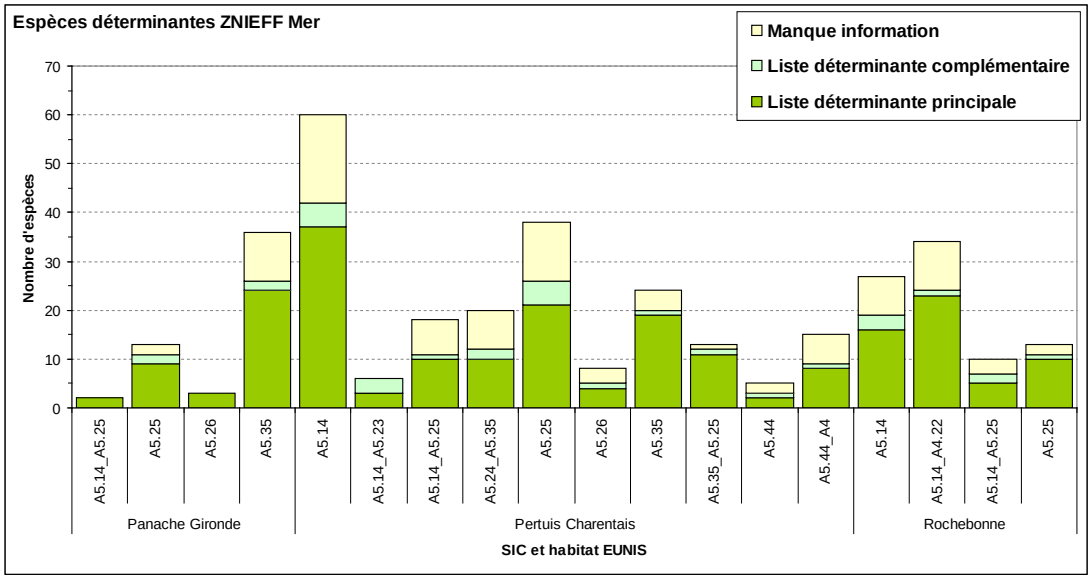


Figure 70 – Nombre d'espèces marines déterminantes ZNIEFF Mer dans les habitats circalittoraux et infralittoraux du panache de la Gironde, de large des Pertuis Charentais et de Rochebonne. Source Latry (2012), LIENSs.

4.2.2 - Les sables fins infralittoraux A5.25 du large des Pertuis

Dans l'ensemble des habitats échantillonnés au large des Pertuis Charentais parmi les 40 stations de Rochebonne, de Nord-Rochebonne, des 7 radiales du large Pertuis et les 12 stations du panache de la Gironde, l'habitat A5.25 de sable fins circalittoraux apparaît bien représenté (12 stations sur 62).

Il est constitué de deux habitats élémentaires A5.25_FR01 sable fin circalittoral à [Chamelea striatula] et [Dosinia lupina] **(Figure 71A)** et A5.251 [Echinocyamus pusillus], [Ophelia borealis] and [Abra prismatica] in circalittoral fine sand **(Figure 71B)**. Le premier de ces deux habitats constitue une originalité des Pertuis Charentais vis-à-vis de la typologie EUNIS puisque c'est une demande de création d'habitat formulée par Hily (1976). Cet habitat n'est pas répertorié par la typologie Ifremer des habitats bretons (Bajjouk *et al.*, 2011). C'est un habitat qui s'étend en Mer d'Iroise, Golfe de Gascogne, Pertuis Charentais et le long des côtes landaises au large d'Arcachon (Croguennec *et al.*, 2011).

A **B**

Figure 71 – Espèces caractéristiques de l'habitat A5.25 *Chamelea striatula* (da Costa, 1778) (A) et *Ophelia borealis* Quatrefages, 1866 (B)

C'est le troisième habitat le plus riche en espèces après les habitats A5.14 et A5.35 (*vide infra*) avec un total qui dépasse les 140 espèces. Plus localement, un maximum de 120 espèces a été observé dans cet habitat pour le panache de la Gironde **(Figure 72)**. Au large des Pertuis charentais, cet habitat héberge près de 100 espèces alors que sur Rochebonne il apparaît également en mosaïque (A5.14-A5.25) mais moins diversifié (40 espèces).

L'habitat A5.25 est dominé par la présence de l'échinoderme *Echinocyamus pusillus* et de nombreux annélides polychètes comme *Ophelia borealis*, *Owenia fusiformis*, *Magelonna mirabilis, Nephtys cirrosa* et *Travisia forbesi*, mollusques bivalves comme *Abra prismatica, Phaxas pellucidus*, des crustacés comme *Anapagurus laevis*, *Bathyporeia tenuipes*, *Diastylis bradyi*, *Eurydice spinigera* et *Gastrosaccus spinifer* et *Urothoe pulchella* et des échinodermes comme *Ophiura albida* et *Ophiura sarsii* mais toujours avec des abondances relativement faibles.

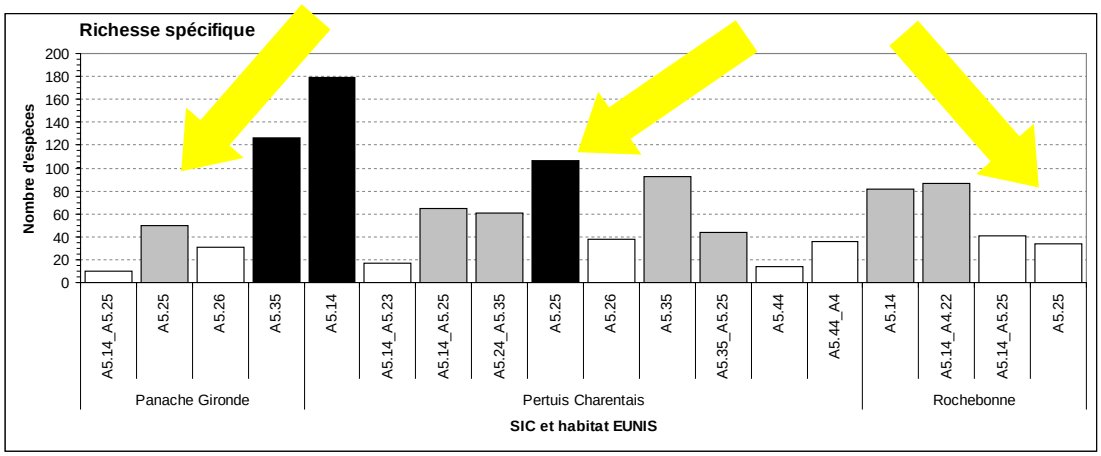


Figure 72 – Richesse spécifiques des habitats et mosaïques d'habitats échantillonnées dans le panache de la Gironde, au large des Pertuis Charentais et sur Rochebonne. Source LIENSs.

L'analyse des variations de la richesse spécifique station par station **(Tableau 8)** tout en tenant compte pour la comparaison entre deux stations d'un même effort d'échantillonnage (2 bennes + 1 drague au maximum) montre que dans l'habitat A5.25 de sables fins circalittoraux, la richesse spécifique par station pour un même effort d'échantillonnage maximal peut varier de 25 espèces à plus de 60 espèces comme dans les stations de Rochebonne (R055, R10), des transects du large Pertuis (A01, A03, C02, D01 et F01) et du panache de la gironde (PG04, PG05, PG009).

Dans cet habitat A5.25, les annélides et les arthropodes sont les mieux représentés mais les arthropodes peuvent être les plus diversifiés **(Tableau 8)**. Les mollusques et échinodermes sont généralement minoritaires sauf exception. D'assez fortes variations existent au sein de cet habitat dans la dominance des d'annélides, arthropodes et échinodermes **(Figure 68)**.

Dans cet habitat A5.25, la dominance des annélides polychètes en termes d'abondances (moyenne par benne sur 0.25 m²) n'est pas constante, ceux-ci contribuant de 10 à 25 % aux abondances de la macrofaune alors que les échinodermes y contribuent entre 25 à 75 % **(Figure 69)**.

En termes d'espèces déterminantes et en se basant sur la méthodologie préconisée par le MNHN Concarneau (Derrien-Courtel, 2010) pour établir une liste d'espèces marines déterminantes ZNIEFF pour la région Poitou-Charentes (Gouesbier, 2011), liste qui a été revue pour les espèces du circalittoral du large (Latry, 2012), il apparaît clairement que l'habitat A5.25 héberge 32 espèces déterminantes (liste principale) auxquelles s'ajoutent 7 espèces de la liste complémentaire **(Figure 70)**. Cette liste d'espèces déterminantes comprend les annémides polychètes *Ophelia borelis* et *Travisia forbesii*, les échinodermes *Echinocardium pennatifidum et Echinocardium flavescens*, les bivalves *Astarte sulcata*, *Diplodonta rotundata*, *Eulima bilineata* et *Gari costulata* et les crustacés amphipodes *Ampelisca armoricana, Ampelisca cavicoxa*, *Ampelisca spinipes* et *Bathyporeia tenuipes* qui jouent le rôle d'espèces indicatrices.

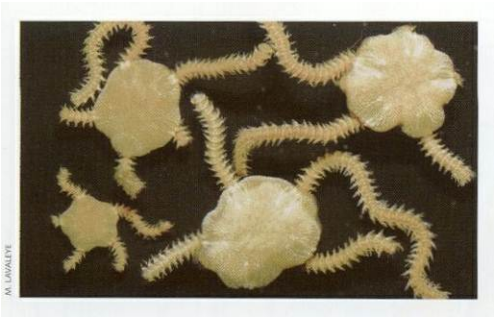
L'habitat A5.25 et ses composantes A5.251 et A5.25_FR01 sont considérés comme habitat déterminant ZNIEFF-Mer pour le large des côtes de la Charente-Maritime. Ils peuvent en eux même délimiter un périmètre ZNIEFF 1 en complément de l'habitat A5.14 dans l'ensemble du périmètre Natura 2000 Pertuis charentais lui-même délimitant un périmètre ZNIEFF II.

4.2.3 - Les vases sableuses circalittorales A5.35 au large de l'estuaire de la Gironde

Dans l'ensemble des habitats échantillonnés au large des Pertuis Charentais parmi les 40 stations de Rochebonne, de Nord-Rochebonne, des 7 radiales du large Pertuis et les 12 stations du panache de la Gironde, l'habitat A5.35 de vase sableuse circalittorale a été observé au large de l'estuaire de la Gironde dans 8 stations et au large des pertuis charentais en 3 stations.

Il est constitué d'au moins quatre habitats élémentaires A5.351 [Amphiura filiformis], [Mysella bidentata] and [Abra nitida] in circalittoral sandy mud, A5.353 [Amphiura filiformis] and [Nuculoma tenuis] in circalittoral and offshore muddy sand, A5.35_FR01 Vase sableuse à Maldane glebifex et Clymene modesta : DC Hily (1976) et A5.35_DC Vase sableuse à Owenia fusiformis. Deux espèces caractéristiques de cet habitat sont *Amphiura filiformis* **(Figure 73 A)** et *Ennucula tenuis* **(Figure 73 B)**.

L'habitat A5.35_FR01 constitue une originalité des Pertuis Charentais vis-à-vis de la typologie EUNIS puisque c'est une demande de création d'habitat formulée par Hily (1976). Cet habitat n'est pas répertorié par la typologie Ifremer des habitats bretons (Bajjouk *et al.*, 2011). C'est en effet un habitat qui s'étend dans le Golfe de Gascogne et les Pertuis Charentais (Croguennec *et al.*, 2011).



A

B

Figure 73 – Espèces caractéristiques de l'habitat A5.35 *Amphiura filiformis* (O.F. Müller, 1776) (A) et *Ennucula tenuis* (Montagu, 1808) (B).

C'est le second habitat le plus riche en espèces après l'habitat A5.14 avec un total qui dépasse les 170 espèces. Plus localement, un maximum de 120 espèces a été observé dans cet habitat pour le panache de la Gironde **(Figure 74)**. Au large des Pertuis charentais, cet habitat héberge près de 100 espèces.

L'habitat des vases sableuses se déclinent en quatre habitats élémentaires :

- A5.351 : [Amphiura filiformis], [Mysella bidentata] and [Abra nitida] in circalittoral sandy mud. Cet habitat a été observe en quatre station du Panache de la Gironde. Les espèces dominantes sont *Abra alba, Amphiura filiformis, Ophiura albida, Nucula nitidosa, Kurtiella bidentata, Mediomastus fragilis, Owenia fusiformis* et *Stylariodides sp.*

- A5.353 : [Amphiura filiformis] and [Nuculoma tenuis] in circalittoral and offshore muddy sand. Cet habitat a été observe en quatre station du Panache de la Gironde. Les espèces dominantes sont *Amphiura filiformis, Ophiura albida, Owenia fusiformis* et *Pariambus typicus.*

- A5.35_FR01 : Vase sableuse à [Maldane glebifex] et [Clymene modesta] décrit par Hily (1976) comme étant le peuplement de vases sableuses circalittorales des Pertuis Charentais. C'est le peuplement le plus riche en espèces de tous les fonds vaseux des Pertuis Charentais. Cet habitat a été observe en une station en sortie du Pertuis breton. Les espèces dominantes sont *Amphiura filiformis, Ophiura albida* et *Owenia fusiformis* mais les Maldanidae sont présents comme *Maldane glebifex* et *Maldane sarsii* alors qu'ils étaient totalement absents des vases sableuses circalittorales en mer ouverte.

- A5.3_DC : Vase sableuse à [Owenia fusiformis]. Cet habitat a été observe en une station du Panache de la Gironde avec un faciès à *Owenia fusiformis* très développé (400 et 2000 individus/m²). Les espèces dominantes sont *Abra alba, Ophiura albida* et en particulier *Owenia fusiformis.*

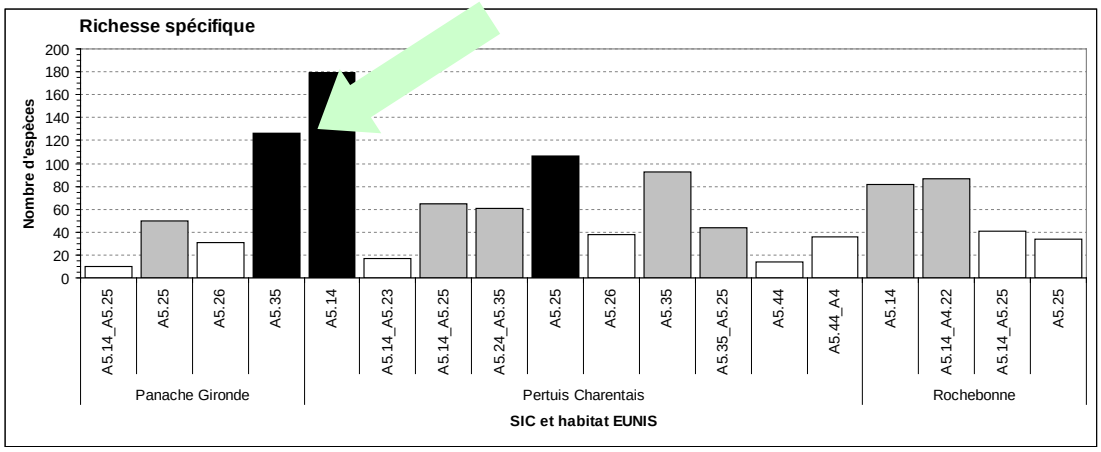


Figure 74 – Richesse spécifiques des habitats et mosaïques d'habitats échantillonnées dans le panache de la Gironde, au large des Pertuis Charentais et sur Rochebonne. Source LIENSs.

L'analyse des variations de la richesse spécifique station par station **(Tableau 8)** tout en tenant compte pour la comparaison entre deux stations d'un même effort d'échantillonnage (2 bennes + 1 drague au maximum) montre que dans l'habitat A5.35 de vase sableuse circalittorale, la richesse spécifique par station pour un même effort d'échantillonnage maximal peut varier de 40 espèces à plus de 85 espèces comme dans les stations du panache de la gironde (PG01 à PG03 et PG06 à PG08).

Dans cet habitat A5.35, les arthropodes et les annélides peuvent dominer la richesse spécifique **(Tableau 8)**. Les mollusques et échinodermes sont généralement minoritaires sauf exception. D'assez fortes variations existent au sein de cet habitat dans la dominance des d'annélides, arthropodes et échinodermes **(Figure 68)**. Selon les abondances (moyenne par benne sur 0.25 m²), les mollusques sont dominants suivis par les annélides et les échinodermes **(Figure 69)**.

En termes d'espèces déterminantes et en se basant sur la méthodologie préconisée par le MNHN Concarneau (Derrien-Courtel, 2010) pour établir une liste d'espèces marines déterminantes ZNIEFF pour la région Poitou-Charentes (Gouesbier, 2011), liste qui a été revue pour les espèces du circalittoral du large (Latry, 2012), il apparaît que l'habitat A5.335 héberge 37 espèces déterminantes (liste principale) auxquelles s'ajoutent 3 espèces de la liste complémentaire **(Figure 70)**.

L'habitat A5.35 et ses composantes A5.351, A5.353, A5.35_FR01 et A5.35_DC sont considérés comme habitat déterminant ZNIEFF-Mer pour le large des côtes de la Charente-Maritime. Ils peuvent en eux même délimiter un périmètre ZNIEFF 1 en complément des habitats A5.14 et A5.25 dans l'ensemble du périmètre Natura 2000 Pertuis charentais lui-même délimitant un périmètre ZNIEFF II.

4.2.4 - Les sables hétérogènes envasés infralittoraux A5.43-A5.44 et les vases sableuses infralittorales A5.333

Ces habitats ont été décrits en détails par Hily (1976) dans les Pertuis charentais et en partie par Lagardère (1971, 1972a, 1972b) dans l'Ouest de l'île d'Oléron. L'analyse de leurs listes faunistiques ayant servie à caractériser les peuplements benthiques (listes partielles), permet de montrer que les sables hétérogènes envasés infralittoraux (nommés SHV) et les vases sableuses infralittorales (nommés VS) sont des habitats parmi les plus riches de l'intérieur des Pertuis Charentais **(Figure 75)**. Sur un ordre de grandeur de 50 à 60 espèces, les peuplements décrits hébergent une majorité d'annélides polychètes et de mollusques, arthropodes et échinodermes ne dépassant pas les 15 % de la richesse spécifique.

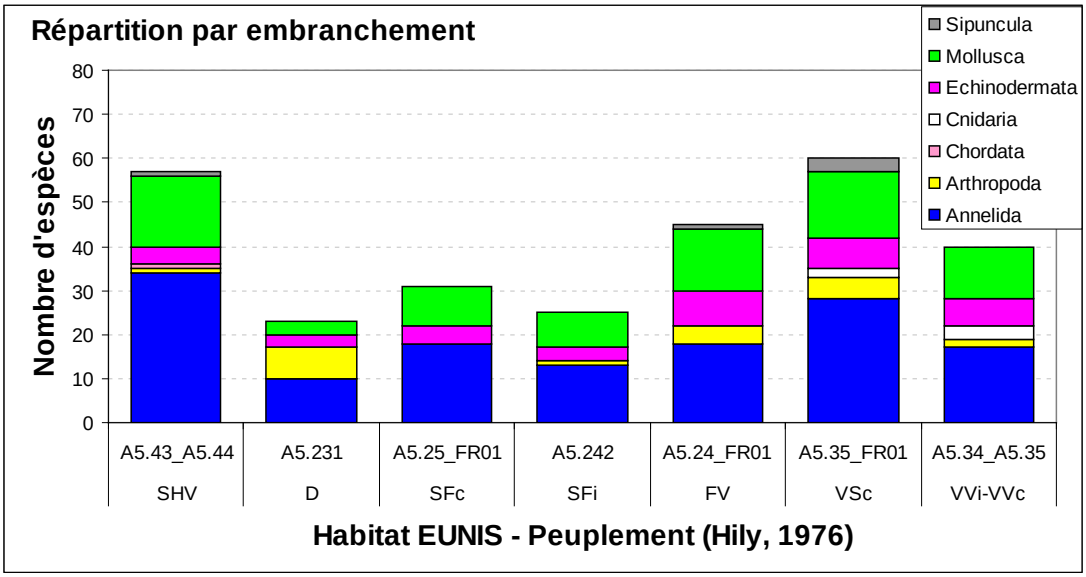


Figure 75 - Répartition des espèces benthiques dans les habitats infralittoraux et circalittoraux des pertuis Charentais. Source LIENSs, repris de Hily (1976).

La transcription de ces peuplements en habitats EUNIS (Hily, 1976, Blanchard *et al.*, 2008, Croguennec *et al.*, 2011) montre que le peuplement SHV de sables hétérogènes envasés se superpose aux habitats de sédiments mixtes infralittoraux (A5.43) et circalittoraux (A5.44) alors que le peuplements de vases sableuses VS correspond à l'habitat A5.35_FR01 de vases sableuses circalittorales et partiellement à l'habitat A5.333 de vases sableuses infralittorales.

L'habitat A5.43 de sédiments mixtes infralittoraux est constitué des habitats :

- A5.431 : [Crepidula fornicata] with ascidians and anemones on infralittoral coarse mixed sediment;
- A5.435 : [Ostrea edulis] beds on shallow sublittoral muddy mixed sediment;
- A5.43-FR01 : Gravier envasé infralittoral à Dosinia exoleta et Venus verrucosa ;
- A5.43-FR02 : Sable hétérogène envasé à Nucula nucleus.

L'habitat A5.33 de vase sableuse infralittorale est constitué de l'habitat :

- A5.333 : [Mysella bidentata] and [Abra] spp. in infralittoral sandy mud.

Les habitats A5.43_FR01 et A5.43_FR02 constituent des originalités pour les Pertuis Charentais vis-à-vis de la typologie EUNIS puisque ce sont des demandes de création d'habitat formulées par Hily (1976). Ces habitats ne sont pas répertoriés par la typologie Ifremer des habitats bretons (Bajjouk *et al.*, 2011). Ce sont en effet des habitats qui présent et définis pour le Golfe de Gascogne (Chassé & Glémarec, 1976, Croguennec *et al.*, 2011).

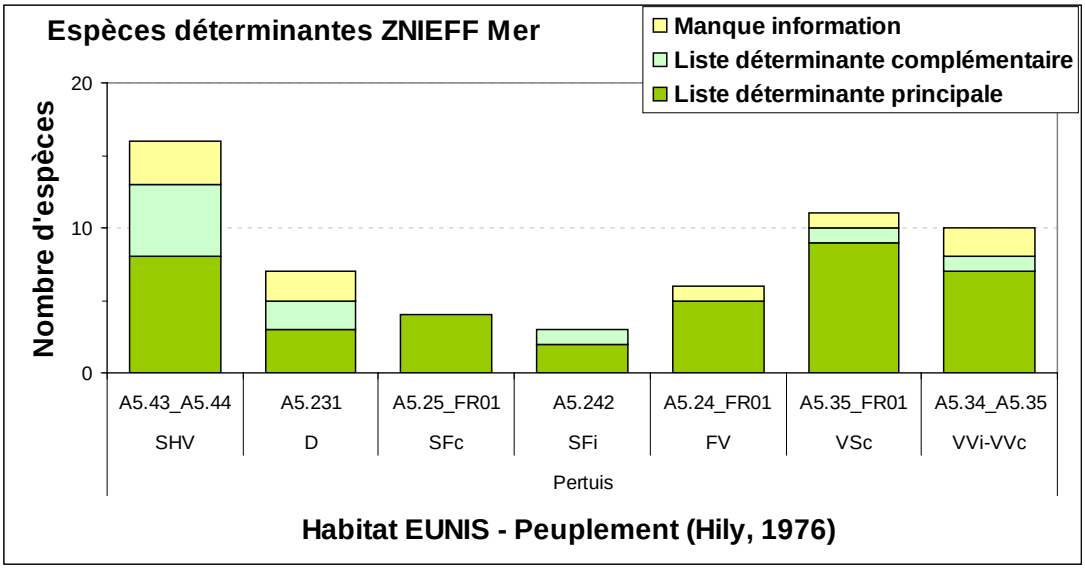


Figure 76 - Nombre d'espèces marines déterminantes ZNIEFF Mer dans les habitats infralittoraux des Pertuis Charentais. Source LIENSs, repris de Hily (1976).

En termes d'espèces déterminantes et en se basant sur la méthodologie préconisée par le MNHN Concarneau (Derrien-Courtel, 2010) pour établir une liste d'espèces marines déterminantes ZNIEFF pour la région Poitou-Charentes (Gouesbier, 2011), liste qui a été revue pour les espèces du circalittoral du large (Latry, 2012), il apparaît que les peuplements SHV et VS hébergent au moins une dizaine d'espèces déterminantes (liste principale et liste complémentaire), ces chiffres étant relatifs à l'ordre de grandeur de 50 à 60 espèces utilisées pour définir ces peuplements **(Figure 76)**. Relativement à ces listes, cela revient à considérer que 15 à 20 % des espèces de ces peuplements sont des espèces déterminantes ZNIEFF Mer. De plus, les habitats de vases pures et de vases sableuses des Pertuis Charentais sont connus pour exercer un rôle de nourricerie pour la sole *Solea solea* (Le Pape *et al.*, 2007, Micheneau, 2008) comme montré par le projet régional FONSOLE (Biais & Léauté, com. pers., 2010).

Dans ce contexte, les fonds colonisés par la crépidule *Crepidula fornicata* sont impropres à la colonisation par les soles (Le Pape *et al.*, 2004). Ces fonds à crépidules sont présents dans les fonds de vases sableuses et sédiments hétérogènes envasés mixtes de l'Est du Pertuis breton, l'Est du Pertuis d'Antioche et la baie de Marennes-Oléron (Sauriau, 1987, Sauriau *et al.*, 1998, de Montaudouin & Sauriau, 1999, Le Moine & Sauriau, 2008, Le Moine *et al.*, 2009a, Le Moine *et al.*, 2009b, Sauriau *et al.*, 2011).

Excepté les habitats colonisés par les crépidules (A5.431), tous les habitats A5.43 y compris l'habitat A5.435 à *Ostrea edulis* (habitat OSPAR) et l'habitat A5.333 sont considérés comme habitat déterminant ZNIEFF-Mer pour les Pertuis Charentais. Ils peuvent en eux même délimiter un périmètre ZNIEFF 1 dans les fonds de chenaux des Pertuis Charentais dans l'ensemble du périmètre Natura 2000 Pertuis charentais lui-même délimitant un périmètre ZNIEFF II.

4.2.5 - Le maerl

Les Corallinales sont des Rhodophyta ou algues rouges à thalle calcifié qui présentent une large variété de formes avec des thalles encroutants, branchus ou dressés articulés (Hamel & Lemoine, 1953, Cabioc'h *et al.*, 2006). Parmi les Corallinales Corallinacées, la sous-famille des Mélobésiées regroupe, outre des formes crustacées fixées parfois épiphytes, des formes arbusculaires libres connues des mers tropicales, tempérées et arctiques (Lemoine, 1911, 1940). Ces formes arbusculaires peuvent former par dépôt puis accumulations successives d'épais bancs de sédiments. Maerl, terminologie d'origine bretonne, est le nom donné à ces formations sédimentaires en Bretagne (Lemoine, 1910). Il est utilisé en Europe pour décrire ces bio-constructions (Grall & Hall-Spencer, 2003, Hall-Spencer *et al.*, 2010). Elles contiennent sur leur épaisseur en proportions variées des mélanges de sables, graviers, coquilles et débris calcifiés tout en supportant en surface les thalles photosynthétiquement actifs. Cette architecture complexe localisée en domaine infralittoral photique est connue pour héberger des phytocénoses et zoocénoses des plus diversifiées (Cabioc'h, 1969, Hily *et al.*, 1992, Grall & Glémarec, 1997, Bárbara *et al.*, 2004, Grall *et al.*, 2006, Peña & Bárbara, 2008).

En Europe du Nord, une dizaine d'espèces de Corallinacées forment du maerl (Hamel & Lemoine, 1953, Hall-Spencer *et al.*, 2010). Elles se répartissent depuis l'Arctique, l'Atlantique jusqu'en Méditerranée avec des distributions spécifiques en réponse aux propriétés de transparence de la frange photique. Le long des côtes Manche-Atlantique, *Phymatolithon calcareum* (Pallas) W.H. Adey & D.L. McKibbin et *Lithothamnion corallioides* (P.L. & H.M. Crouan) P.L. & H.M. Crouan sont les deux principales espèces de maerl (Cabioc'h, 1997, Cabioc'h *et al.*, 2006). *Phymatolithon calcareum*, espèce d'affinité nordique mais présente en Méditerranée, de teinte rose tirant vers le bleu-violet se développe préférentiellement sur des fonds infralittoraux de sables grossiers et graviers propres tandis que *Lithothamnion corallioides*, espèce plus méridionale, de teinte tirant vers le rouge orangé se retrouve plus généralement sur des sédiments infralittoraux hétérogènes envasés (Cabioc'h, 1997, Bensettiti *et al.*, 2004). Elles sont incluses dans l'Annexe V de la Directive Habitat (Directive du Conseil 92/43/CEE et ses amendements) comme espèces dont l'exploitation doit être compatible avec leur maintien dans un état de conservation favorable. Elles sont en effet soumises à une exploitation intensive comme en Bretagne (Grall & Hall-Spencer, 2003) tant bien même que leur croissance est très lente (Blake & Maggs, 2003), leur phase de reproduction sexuée peu fréquente (Mendoza & Cabioch, 1998), leur durée de vie longue et qu'elles sont sensibles à la turbidité des eaux (Wilson *et al.*, 2004) avec un habitat bioconstruit à diversité spécifique faune-flore exceptionnelle (Grall, 2003). Ces deux espèces sont aujourd'hui classées comme menacées et/ou en déclin dans l'ensemble des quatre régions OSPAR où elles sont présentes (Hall-Spencer *et al.*, 2010).

La présence de maerl dans les Pertuis charentais est connue des algologues en trois sites du domaine infralittoral exondable, à Saint-Martin de Ré par Dollfus (Lancelot, 1961a, Dizerbo & Herpe, 2007) et sur les estrans Ouest des îles de Ré (Bréret, 2007) et d'Oléron (Séguignes, com. pers., 2011). Afin de statuer sur la présence/absence de maerl à plus large échelle dans les Pertuis Charentais, un réexamen des refus coquilliers obtenus lors du tri de prélèvements déjà effectués ainsi qu'une campagne d'échantillonnage à la benne avec plongée ultérieure dans le Pertuis Breton ont été réalisés en 2011-2012.

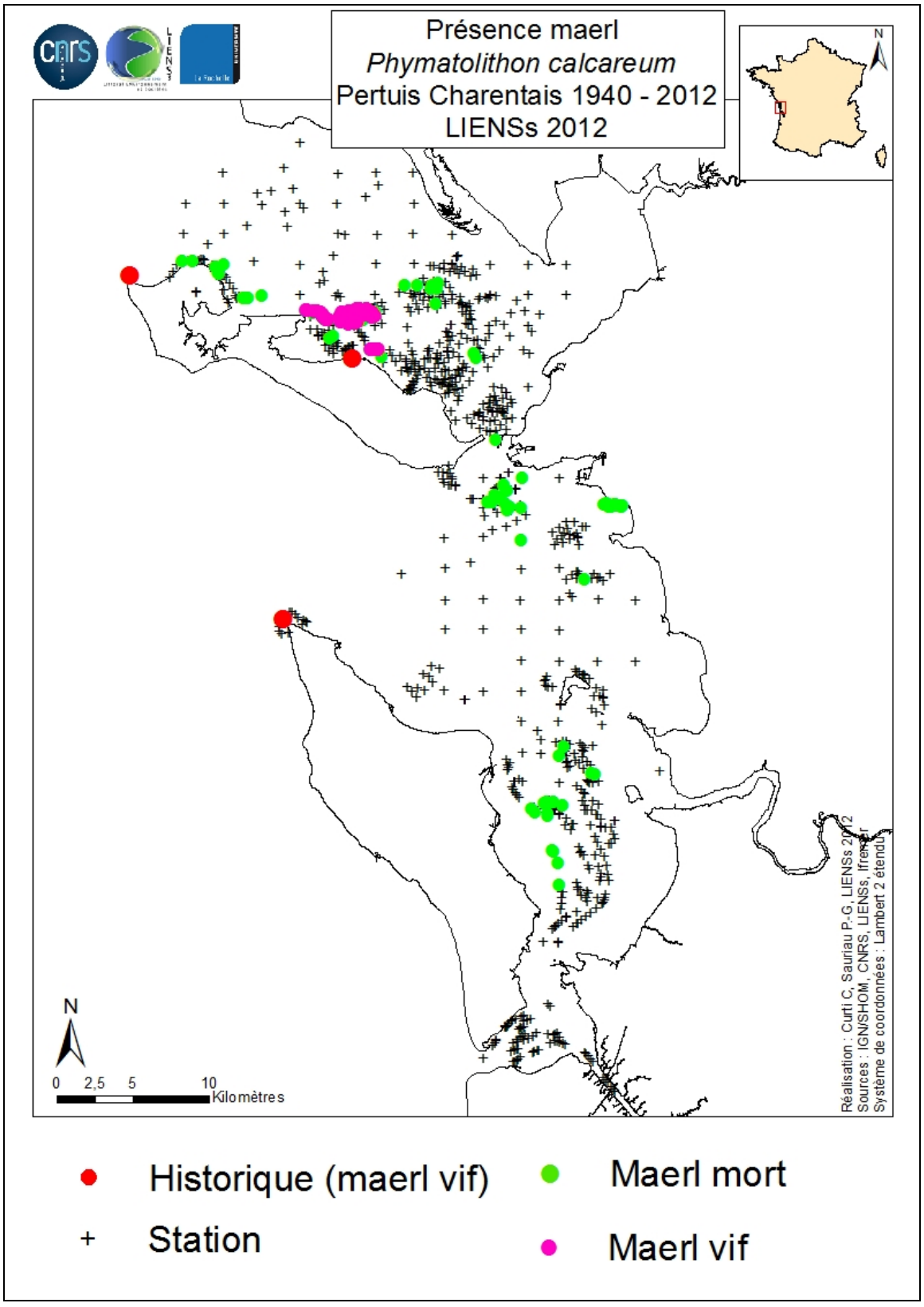


Figure 77 : Répartition du maerl *Phymatholiton calcareum* dans le Pertuis breton. Source Sauriau *et al.* (2012) http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue

Les prélèvements utilisés pour statuer sur la présence/absence de maerl ont été réalisés dans le cadre de plusieurs prospections **(Figure 77)** issues du contrôle de surveillance DCE (2006-2011), du suivi environnemental du site du Lavardin (2006 à 2011), de l'actualisation des habitats benthiques des Pertuis charentais (2007), de l'actualisation du stock de crépidule dans les Pertuis charentais (2009, 2010 et 2011) et enfin d'une prospection ciblée du domaine infralittoral dans le Pertuis Breton initiée en juillet 2011 (Sauriau *et al.*, 2012).

Le maerl vif collecté tant en 2009 **(Figure 79 A & B)** qu'en 2011 en infralittoral non exondable en rade de Saint-Martin **(Figure 79 C & D)** ou sur l'infralittoral exondable à la Pointe du Grouin à Loix en Ré **(Figure 79 E & F)** se localise exclusivement dans le Pertuis Breton. La superficie du banc de la rade de Saint-Martin est estimée, en première approximation, à plus de 2 km². Une première plongée réalisée en 2012 (Guillemain, 2012) a permis de visuellement s'assurer de la richesse biologique du site prospecté **(Figure 78)**. Le maerl collecté à la Pointe du Grouin en infralittoral exondable semble, bien que vif, être drossé à la côte. Il est éparpillé parmi la flore algale **(Figure 79 E)** ou les moulières envasées à *Mytilus edulis* ou bien encore accumulé en quelques exemplaires au creux des rigoles d'écoulement et anfractuosités remplies de sable et gravier présentes dans les banches calcaires fracturées. Quelques-uns des thalles aplatis collectés en 2011 en rade de Saint-Martin ont été adressés à V. Peña et C. Pardo (Université de la Corogne, Espagne) pour analyses génétiques et comparaisons avec d'autres populations en Europe. Outre la présence de séquences de gènes d'une espèce de maerl non déterminée, les analyses confirment la présence de *Phymatolithon calcareum* dans le Pertuis Breton.

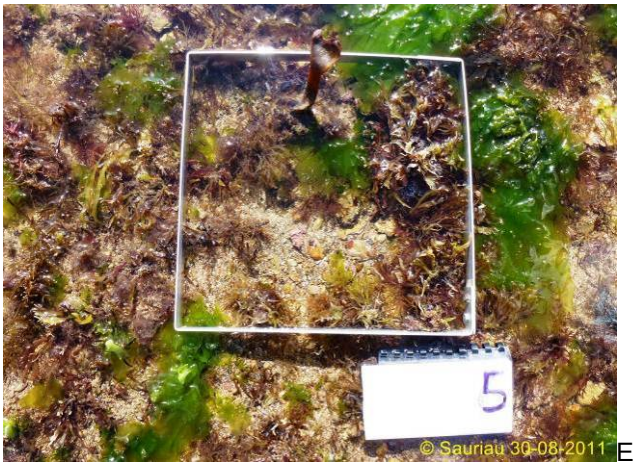
Figure 78 : Présence de maerl *Phymatholiton calcareum* dans le Pertuis breton. Source Guillemain (2012) et Sauriau *et al.* (2012). Cliché ©Charpentier, 2012.

A

B

C

D



E

F

Figure 79 : Maerl des Pertuis charentais : A) maerl vif infralittoral du Pertuis Breton collecté par C. Curti en octobre 2009 avec B) zoom sur thalles vifs, C) maerl vif infralittoral du Pertuis Breton collecté par P.-G. Sauriau, J. Jourde & Ph. Pineau avec D) zoom sur thalles vifs et E) cadrat de 0,1 m² avec maerl vif intertidal de la pointe du Grouin collecté par J. Jourde & P.-G. Sauriau avec F) zoom sur thalle vif. Source Sauriau *et al.* (2012).

En Bretagne, l'exploitation du maerl au départ artisanale a fait place à une exploitation industrielle intensive depuis les années 1960-1970. Celle-ci a mis en péril la pérennité des bancs et provoqué la destruction complète de certains d'entre eux (Pinot, 1997, Grall, 2003, Grall & Hall-Spencer, 2003). Outre ces pressions directes d'exploitation, les bancs de maerl sont aussi impactés par le chalutage de ressources halieutiques comme les bivalves ou les téléostéens démersaux (Hall-Spencer & Moore, 2000). Ils subissent également les effets négatifs de l'eutrophisation littorale (Grall & Glémarec, 1997) et de l'expansion d'espèces marines envahissantes comme la crépidule *Crepidula fornicata* (Grall, 2003). De la confrontation entre ces caractéristiques biologiques (traits de vie, propriétés structurelles et fonctionnelles d'un habitat bioconstruit, biodiversité exceptionnelle) et les pressions subies (surexploitation, pêche aux arts trainants, eutrophisation, réduction d'habitat) est née l'évidence de concevoir la préservation des bancs de maerl comme un enjeu majeur de conservation à l'échelle internationale (Grall, 2003, Grall & Hall-Spencer, 2003, Hall-Spencer *et al.*, 2010). Logiquement et sur le plan régional Poitou-Charentes, Lahondère (1994) inclut quatre espèces de Corallinacées dans la liste des algues marines à protéger en Charente-Maritime. Il cite *Phymatolithon purpureum, Lithothamnion hamelii, Phymatolithon calcareum* et *Lithophyllum pustulatum* en se basant sur des observations personnelles ainsi que sur les données de la littérature en particulier les travaux de Dollfus et de Lancelot (1961a).

Dans le contexte français Natura 2000, les habitats de maerl sont décrits dans les Cahiers d'Habitats sous deux aspects (Bensettiti *et al.*, 2004). Le premier est l'habitat élémentaire 1110-3 de « Sables grossiers et graviers, bancs de maerl (façade atlantique) ». Le faciès à *Phymatolithon calcareum* apparaît à l'abri de pointements rocheux ou des îles. Cet habitat est inclus dans l'habitat générique 1110 de « Bancs de sable à faible couverture permanente d'eau marine » situé en infralittoral des zones ouvertes à fort hydrodynamisme où les dépôts de particules fines sont limités. Le second est l'habitat élémentaire 1160-2 de « Sables hétérogènes envasés infralittoraux, bancs de maerl (façade atlantique) ». Le substrat hétérogène est constitué de graviers, sables et particules fines mais la présence de *Lithothamnion corallioides* constitue une source d'éléments biogènes grossiers. L'habitat élémentaire 1160-2 est situé à l'abri des houles avec des courants de marée faibles permettant le dépôt de particules fines.

Le banc de maerl du Pertuis Breton relève de l'habitat 1110-3 de sables grossiers et graviers dominés par un fort hydrodynamisme comme l'atteste la présence de l'espèce *Phymatolithon calcareum*. Bien qu'il soit situé à proximité de large estrans vaseux contribuant à la turbidité des eaux. Cette contradiction n'est peut être qu'apparente compte tenu de la position géographique et bathymétrique du banc de maerl dans le Pertuis Breton. Il est situé à proximité de la Fosse de Loix, zone de dépôts de particules fines, mais il est aussi adossé aux pointements rocheux subtidaux prolongeant la pointe du Grouin qui le séparent de la partie centrale du Pertuis Breton. Celle-ci est très influencée par les houles du large et y dominent des mosaïques complexes de sédiments plus grossiers avec parfois de vastes champs dunaires (Hily, 1976). Il n'est pas exclu par ailleurs que l'espèce *Lithothamnion corallioides* puisse être présente dans le Pertuis Breton ou plus généralement dans les Pertuis charentais puisque sa répartition latitudinale s'étend de la Norvège aux Canaries et Méditerranée (Dizerbo & Herpe, 2007). De même, la présence d'une espèce de maerl non décrite en littérature dans le Pertuis Breton est suspectée, les outils de génétiques appliqués aux Mélobésiées ayant déjà montré leur efficacité pour appuyer la description d'espèce européenne nouvelle pour la Science (Peña *et al.*, 2011).

4.2.6 - Les bancs d'huître plate Ostrea edulis

L'huître indigène des côtes atlantiques *Ostrea edulis* Linné, 1758 a été exploitée de tout temps le long des côtes françaises sans aucune restriction aboutissant à une surexploitation des bancs naturels (Joubin, 1927, Lambert, 1928). Les gisements naturels de petits fonds étaient dragués activement et ceux de l'infralittoral exploités par ramassage manuel (Coste, 1861). Un témoin original de cette activité économique de très large ampleur est constitué par les buttes coquillières de Saint-Michel-en-l'Herm en Vendée, buttes coquillières accumulées depuis le moyen âge. (Verger, 1959). La nécessité de stabiliser l'approvisionnement en huître plates mène à une régulation des pêcheries dès le XVIIIème siècle, des essais de repeuplement sans beaucoup de succès (Lambert, 1938, Goulletquer & Héral, 1997) mais ce n'est que sous l'impulsion de Coste dans les années 1860 que sont initiées des procédés de captage. En parallèle, l'huître portugaise *Crassostrea angulata* est introduite sur les côtes françaises dans les années 1870 puis sa culture se généralise aboutissant à une culture simultanée des deux espèces au début du XXème siècle. La carte historique des gisements comestibles de Charente-inférieure proposée par Guérin (1904) reflète parfaitement cette situation avec la mise en évidence de :

- nombreux gisements naturels d'huître plate disparus comme le banc des Fermes sur le plateau d'Angoulin, presqu'île de Fouras, baie de Marennes-Oléron et sud de l'île de Ré ;
- quelques gisements naturels en activité comme au rocher des Mannes ou en Seudre sur le banc de Mouillelande ;
- de très nombreux viviers de stockages pour les deux espèces cultivées.

Cette situation, aggravée par une première maladie virale dans les années 1920 touchant *Ostrea edulis*, est confirmée par Lambert (1938) et se traduit par une quasi disparition d'*Ostrea edulis* dans les statistiques de production (Goulletquer & Héral, 1997) et son remplacement presque total par *Crassostrea angulata*, aujourd'hui reconnue comme étant de la même espèce que *Crassostrea gigas* (Boudry *et al.*, 1998). Deux nouvelles maladies la Bonamiose et la Marteiliose vont depuis 1960-1970 contribuer au lent déclin de la culture de l'huître plate et à une stabilisation de cette production à des niveaux faibles. La marteliose par exemple contraint voire empêche toute culture en claire ostréicole de l'huître plate (Audemard *et al.*, 2001, Audemard *et al.*, 2002, Audemard *et al.*, 2004).

De nos jours, l'huître plate est présente sporadiquement dans le Pertuis Breton et le Pertuis d'Antioche comme estimé à partir des prospections Ifremer sur la pêcherie de coquille St-Jacques et de sole dans les Pertuis Charentais. Elle est cependant soumise à une pêche active par dragage de quelques gisements naturels (Léauté, com. pers.) et à la compétition spatiale avec les bancs de crépidules. Le classement « espèce en danger » appliqué à l'échelle européenne (OSPAR Commission, 2008) se justifie pour les Pertuis Charentais.

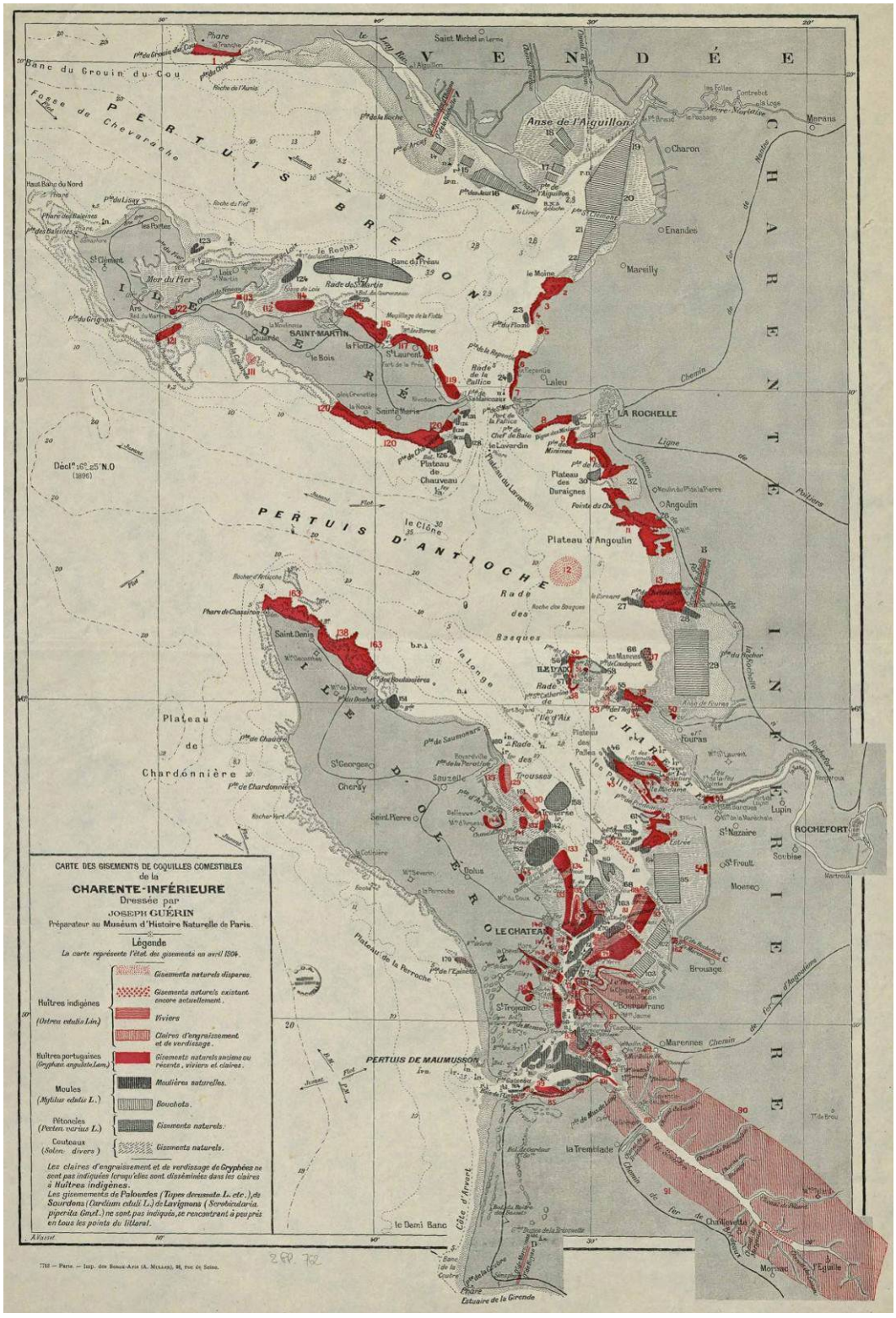


Figure 80 : Répartition des gisements de mollusques comestibles de Charente-Inférieure (Guérin, 1904). Source http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/quest/catalogue

4.2.7 - Les vasières intertidales

Ce n'est qu'au cours des dernières décennies que l'on a vu naître une prise de conscience à propos de la valeur écologique, économique et patrimoniale des vasières littorales. Les pratiques millénaires de poldérisation de ces milieux visant à les « assainir » trouvent tout d'abord une opposition chez les défenseurs souhaitant conserver ces habitats au regard du rôle fondamental qu'ils jouent pour bon nombre d'espèces remarquables telles que les oiseaux migrateurs (limicoles en particulier). Les travaux de certains écologues ont par la suite renforcé la connaissance de cet habitat et démontrer la très forte productivité biologique des vasières (Herlory, 2005).. En tant qu'écotones, ces zones humides sont également des zones de passage entre terre et mer ou entre eaux marines et aux douces. Ainsi, les estuaires sont des connexions importantes entre rivières et mer pour les espèces anadromes ou catadromes et des sites riches en nourriture servant de nourricerie pour de nombreuses espèces (commerciales ou non) de poissons et de crustacés (Le Pape *et al.*, 2003)

Les vasières intertidales abritent l'une des communautés benthiques les plus productives au monde (Herlory, 2005). La forte productivité végétale du microphytobenthos et des schorres, puis de la conversion de cette biomasse végétale en biomasse animale permettent d'alimenter une intense activité des producteurs secondaires : juvéniles de poisson (dont de nombreuses espèces d'intérêt halieutique), oiseaux et ressources conchylicoles (Herlory, 2006).

Illustration de richesse biologique de la vasière intertidale en Baie de l'Aiguillon

La Baie de l'Aiguillon constitue un site représentatif des prés salés atlantiques entourant une immense vasière. Elle est inscrite dans un périmètre de réserve naturelle depuis 1996. La baie constitue un des sites français les plus importants pour l'accueil des oiseaux d'eau migrateurs, répertorié à ce titre comme un site d'hivernage et de halte migratoire d'importance nationale et internationale. 25 espèces de limicoles ont été observées sur le site. Les oiseaux d'eau comprennent différentes espèces, réparties en 3 groupes : les anatidés, les limicoles et les rallidés, pour la plupart migratrices et dépendantes des zones humides maritimes ou continentales pendant au moins une période de leur cycle de vie (étape migratoire, hivernage, reproduction). Ainsi, c'est une zone d'intérêt non seulement pour les espèces hivernantes dont les effectifs dépassent régulièrement le 1 % des effectifs du Paléarctique ouest (les anatidés : Tadorne de Belon, Sarcelle d'hiver, Canard pilet et Bernache cravant, et les limicoles : Avocette élégante, Pluvier argenté, Bécasseau maubèche, Bécasseau variable et Barge à queue noire) ou avoisinent ce seuil de 1 % (Oie cendrée, Canard souchet et Chevalier gambette), mais aussi pour des espèces en migration pré- ou post-nuptiale (Bécasseau maubèche, Courlis corlieu et Barge à queue noire). En période estivale, l'anse de l'Aiguillon revêt également un intérêt pour quelques espèces nicheuses (Tadorne de Belon, Gorge-bleue *Luscinia svecica*, bruant des roseaux *Emberiza schoeniclus*). Les limicoles sont en moyenne 41 000 en hivernage chaque année sur l'anse de l'Aiguillon. (Degré, 2006)

Figure 81 - Végétation pionnière du schorre et microphytobenthos sur la vasière de la Baie de l'Aiguillon (LIENSs, 2011)

Les stocks de mollusques sont peu diversifiés mais très abondants avec plus de 11 000 tonnes de masse fraîche non décoquillée sur les 37,45 km² de l'anse. Outre le peuplement à *Abra nitida-Sternaspis scutata* uniquement localisé dans les vases pures des fonds de chenaux, le peuplement à *Macoma balthica* domine les peuplements de mollusques avec 3 différents faciès : le faciès à *Scrobicularia plana*, le faciès à *Cerastoderma edule* et le faciès à *Corophium volutator* à de fortes dessalures dans le bas estuaire de la Sèvre Niortaise. (Degré, 2006)

4.2.8 - Les herbiers de zostère marine et naine

Les angiospermes du littoral européen adaptés à l'immersion en eau marine euhaline ou polyhaline comportent deux espèces (den Hartog & Hily, 1997). Ce sont *Zostera (Zostera) marina* Linnaeus, 1753 et *Zostera (Zosterella) noltei* Hornemann nommée selon la nouvelle nomenclature botanique (MarBEF - WoRMS – World Register of Marine Species http://www.marinespecies.org/index.php). Dans l'usage courant, ces deux espèces sont respectivement nommées la zostère marine ou grande zostère et la zostère naine.

La distribution géographique européenne de la zostère marine *Zostera (Zostera) marina* s'étend des eaux arctiques norvégiennes y compris l'Islande et l'extrême nord de la Baltique jusqu'en Méditerranée orientale et la Mer Noire. Celle de la zostère naine *Zostera (Zosterella) noltei* est moins septentrionale puisqu'elle s'étend des côtes sud-est norvégiennes et ouest de la Baltique en excluant l'Islande jusqu'en Méditerranée orientale et Mer Noire et pour l'Atlantique Est descend jusqu'aux côtes de Mauritanie (Borum *et al.*,

2004). Localement la répartition hypsométrique et bathymétrique des deux espèces est au contraire presque disjointe :

- Les populations de la grande zostère vivent en position infralittorale, du bas de l'estran jusqu'à 5 à 10 m de profondeur ; et sur l'estran où elles peuvent gagner les fonds de chenaux ou de cuvettes qui s'y trouvent. Les feuilles (limbe + gaine) peuvent dépasser 1 m de long voire atteindre 2 m comme en Bretagne (OSPAR Commission, 2009). L'habitat est caractérisé par des eaux claires peu turbides et des fonds sableux peu ou pas envasés comme par exemple décrit dans l'Archipel des Glénan (Glémarec *et al.*, 1997).
- Les populations de la zostère naine présentent une répartition intertidale typique en position médiolittorale pour des fonds sableux et sablo-vaseux. Les feuilles (limbe + gaine) ne dépassent pas les 20 cm de long (OSPAR Commission, 2009).

Les répartitions locales des deux espèces ne se recouvrent qu'à leurs limites hypsométriques ou bathymétriques, par exemple lorsque l'estran se présente comme une succession de cuvettes et de replats plus élevés, la zostère marine se cantonne dans les cuvettes de marée basse alors que la zostère naine colonise les zones plus élevées. C'est le cas actuellement dans les Pertuis Charentais en particulier le long des rivages des îles de Ré et d'Oléron (den Hartog & Hily, 1997). Des mentions de la zostère marine sont ainsi données dès le milieu du XIX^{ème} par les travaux des botanistes ayant établis les premières « Flores Régionales » avec par exemple la mention de *Z. marina* sur les côtes de l'Aunis (Lesson, 1835) et celle de *Z. noltii* à Châtelaillon (LLoyd, 1897). Les prospections les plus récentes de 2010 et 2011 ont fait apparaître la présence d'herbier de la zostère naine dans l'estuaire du Lay et sur Aix (Cajeri *et al.*, 2012).

La zostère marine sur Ré et Oléron

Il faut attendre l'entre-deux guerres du XX^{ème} pour obtenir une information cartographique sur les herbiers à zostères de l'île de Ré (de Beauchamp, 1920, 1923). Cet auteur, lors de ses observations zoologiques et botaniques de 1920, a établi une cartographie des herbiers de *Zostera (Zostera) marina* et *Zostera (Zosterella) noltei* sur le pourtour de cette île (**Figure 82**). La reprise par digitalisation des contours d'herbiers après numérisation de la carte originale d'un tiré à part et calage sur fond de carte ancienne permet d'estimer la superficie des herbiers au nord de Ré à 5,5 km² et au sud de Ré à 6,3 km².

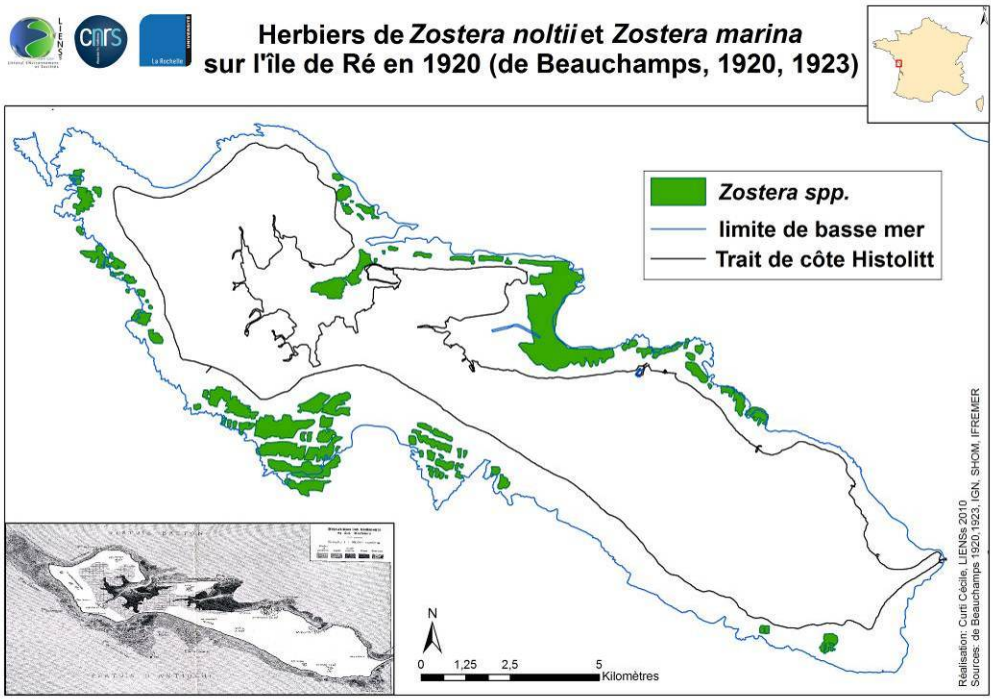


Figure 82 : Répartition des herbiers de zostères (marine et naine) sur l'île de Ré en 1920 (de Beauchamp, 1923). Source http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue

Deux évènements majeurs vont contribuer à quasiment faire disparaître la zostère marine de Ré et d'Oléron. Le premier évènement touche l'ensemble des herbiers européens y compris ceux des pertuis Charentais. Il s'agit dans les années 1930 d'une maladie appelée « wasting desease » qui détruisit la quasi-totalité des herbiers de la zostère marine dans l'Atlantique Nord (den Hartog, 1987) sans toutefois affecter les herbiers de la zostère naine (Glémarec, 1979, Gerla, 2006). Son origine reste le sujet d'interrogations mais souligne la vulnérabilité des herbiers de la zostère marine aux variations des conditions environnementales (niveau insolation, climat thermique, turbidité, équilibre des flores bactériennes). Le phénomène est reconnu le long des côtes de Charentes et de Vendée par Musset (1937) qui notait en 1937 leur disparition depuis une quinzaine d'année. L'enquête diligentée par le Ministère Français en charge des Affaires Maritimes en date du 13 mars 1933 (Godet *et al.*, 2008) permet de constater que la destruction des herbiers de la zostère marine est partielle à la fois sur l'île de Ré et sur l'île d'Oléron et qu'elle a probablement débutée avant 1930 sur Ré et en 1930 sur Oléron (Godet *et al.*, 2008). Les observations ultérieures dans la période 1930-1945 sont fragmentaires et dues pour l'essentiel à Lancelot lors de ses prospections sur la flore des macroalgues entre Loire et Gironde (Lancelot, 1945, 1961a). Ces observations ne sont pas datées précisément mais restent cohérentes avec les observations faites par de Beauchamp (1920, 1923) sur Ré et fournissent pour la première fois une localisation géographique des herbiers sur l'île d'Oléron **(Figure 83)**.

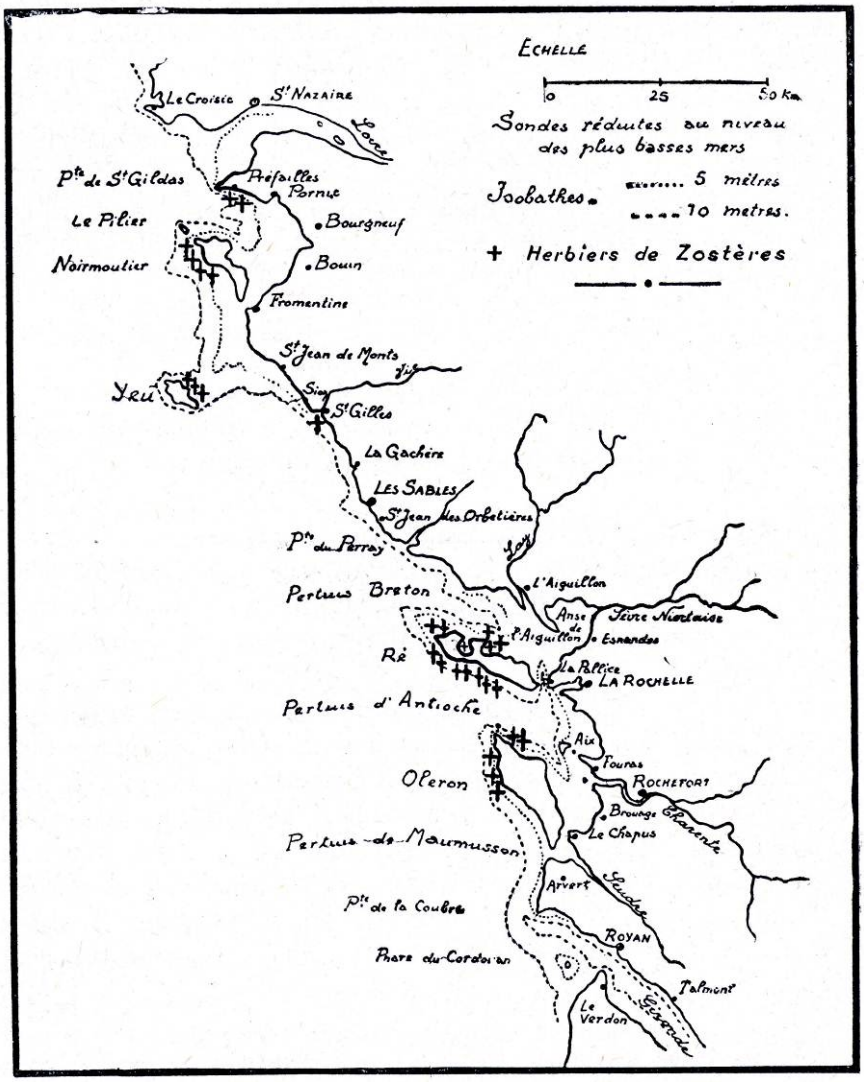


Figure 83 : Répartition historique des herbiers de la zostère marine et de la zostère naine sur les côtes entre Loire à Gironde (Lancelot, 1961, p. 29).

Le second évènement est décrit sur l'île de Ré par den Hartog en 1994 (den Hartog, 1997). Cet auteur met en évidence 1) la disparition de la zostère marine de l'île de Ré, 2) son remplacement par la zostère naine et 3) le développement de l'algue introduite *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt sur les sites préalablement colonisés par la zostère marine. La sargasse occupe en effet en zones abritées un habitat similaire, comme les lagunes salées, les cuvettes sur estrans et les zones d'écoulement d'eau jusque dans l'infralittoral (Gruet, 1989). Des observations réalisées au début des années 2000 sur le sud et l'ouest de l'île de Ré par P. Le Gall P. suggèrent que la disparition de la zostère marine n'est pas complète avec l'observation d'au moins trois petits herbiers distincts. L'un de ces herbiers correspond au Martray où en 1965-1966 Faure (1969) notait la présence d'une population peu étendue de cette espèce. De même, les observations de Callame (1958, 1961) antérieures à 1958 aux Porte en Ré montraient que la zostère marine y était encore présente par une population peu étendue. En 1974-75, Hily (1976) confirme la présence de la zostère marine au Martray et n'observe pas d'autre herbier de cette espèce sur l'île de Ré.

La synthèse de ces observations suggère une non-reprise des herbiers de la zostère marine dans la période 1930-1958 vis-à-vis de leur extension géographique d'avant la maladie des années 1920 et un maintien de quelques populations relictes jusqu'à nos jours malgré la présence de la sargasse depuis les années 1982-1984. En effet, les prospections de P. le Gall sur les estrans de l'île de Ré ont permis de détecter la grande zostère sur deux secteurs des côtes rocheuses Sud et Ouest de l'île de Ré, au large de Foirouse en 2001 et 2003 puis au Pas de Radia en 2003 pour deux population de plusieurs centaines de m² (Le Gall, 2005). Des prospections complémentaires réalisées au printemps-été 2003 et 2004 confirmaient non seulement la présence de l'espèce sur les deux sites mais permettaient d'observer une autre population observée en 2004 sur les estrans de Sainte-Marie. Les prospections de 2011 n'ont pas permis de relocaliser les trois sites observés, ce qui laisse supposer un impact des tempêtes hivernales, par exemple Xynthia en février 2010, sur la stabilité des substrats sableux colonisés par la zostère marine sur le pourtour très exposé de l'île de Ré. Cependant, cela ne permet pas de conclure à la disparition de l'espèce des estrans rhétais puisque des échouages de feuilles fraiches sont observés, comme par exemple en août 2011 au pied des remparts de Saint-Martin (P. Le Gall, com. pers.).

Les premières observations disponibles concernant la présence de la zostère marine sur d'Oléron sont dues à Lancelot lors de ses prospections sur la flore des macroalgues entre Loire et Gironde (Lancelot, 1945, 1961a). Les localisations sont non-datées et imprécises sur le pourtour nord et ouest de l'île en milieu rocheux avec flaques et cuvettes de marée basse **(Figure 83)**. Ces observations pourraient correspondre chronologiquement à la période d'avant et/ou pendant la maladie « wasting disease » des années 1930. En effet, une validation est apportée par l'enquête des Affaires Maritimes du 13 mars 1933 de la présence d'herbier de la zostère marine en déclin sur Oléron en 1933 (Godet *et al.*, 2008). Cette même enquête confirme aussi l'absence d'herbier de la zostère marine dans les quartiers maritimes de Marennes et de Rochefort. La seule mention ultérieure d'une population de la zostère marine sur Oléron date du 25/09/1988 dans l'anse des Fontenelle au Sabia par J. Pigeot (com. pers. à Sauriau P.-G. le 17/04/2009) tant bien même que le compte rendu de la sortie algologique SBCO de cette même date n'en fait pas mention (Lahondère, 1989). Les relevés algologiques et photographiques personnels du 25/09/1988 permettent à J. Pigeot sur diapositives d'affirmer la présence de *Z. marina* en médiolittoral inférieur dans les plaquages de sables sur banches calcaires. Les suivis de terrain effectués par J. Pigeot sur le pourtour d'Oléron depuis 25 ans ou par P.-G. Sauriau en 2010 n'ont pas permis de récolter la zostère marine. Cette espèce peut être considérée comme absence de nos jours du littoral d'Oléron.

La zostère naine sur Ré, Oléron, Aix et le littoral continental

Les connaissances historiques sur les herbiers de la zostère naine dans l'ensemble des Pertuis Charentais sont fragmentaires. Elles concernent son extension géographique sur Ré en 1920 en mélange avec la zostère marine (de Beauchamp, 1920, 1923), la compétition spatiale avec des espèces de macroalgues introduites comme suggérée par den Hartog (1997) et la bionomie benthique selon les observations de Callame (1961), Faure (1969, 1972) puis Hily (1976). L'évolution temporelle de ces herbiers qui peut être déduite de ces observations indiquerait une disparition générale entre 1930 et 1966. Cette absence est confirmée par Callame (1958, 1961) et Faure (1967, 1969) qui ne notent pas d'herbier dans leurs observations respectives sur les estrans de Ronce-les-Bains, Boyardville avant 1958 et Ronce-les-Bains, La Goutte d'Or en 1965-1966. La réapparition de l'herbier de la zostère

naine n'est réellement documentée qu'en 1974-1975 par Hily (1976) qui décrit des populations sur le pourtour Nord de l'île de Ré, de Rivedoux à la Pointe des Baleines. De même pour les herbiers de l'île d'Oléron, quelques études académiques décrivent la structure et le fonctionnement du compartiment benthique de la baie de Marennes-Oléron et décrivant la présence de l'herbier (Hily, 1976, Sauriau, 1992, Kang, 1999, Pigeot, 2001, Lebreton, 2009). Avant les années 2006 à 2009 avec les travaux de la DCE (Sauriau, 2006, 2007, Sauriau *et al.*, 2009b), peu nombreux sont les travaux de cartographie permettant d'obtenir une estimation de l'extension géographique des herbiers d'Oléron :

- Guillaumont (1991) fournit une estimation de l'extension géographique de l'herbier présent du Château à Boyardville à partir d'images du satellite SPOT de septembre 1986 et 1987 traitées en indice de végétation ;
- Pigeot (2001) et Pigeot *et al.* (2006) traitent de la contamination métallique des principaux compartiments biologiques de la baie de Marennes-Oléron et notent en 2000 d'expansion de l'herbier sur un secteur proche du Château d'Oléron ;
- Dalloyau (2008) traite du rôle trophique pour les oiseaux hivernant anséridés comme la Bernache cravant à ventre sombre (*Branta bernicla bernicla*) de l'herbier de l'Ile d'Oléron sur une période allant de 2001 à 2007 avec la réalisation de cartographies régulières en 2006-2007 depuis Boyardville jusqu'à St Trojan. Cette étude est reprise en 2012.

Seuls les travaux de 2006 à 2010 organisés pour le contrôle de surveillance DCE (Sauriau, 2006, 2007, 2008, Sauriau *et al.*, 2008, Sauriau *et al.*, 2009a, Sauriau *et al.*, 2009b) permettent de combler ce peu de connaissances cartographiques **(Figure 84**, **Figure 85)** :

- L'herbier de la zostère naine de l'île de Ré est organisé en métapopulations sur le domaine intertidal avec les sites de la Fosse de Loix, du Fier d'Ars et de la plage de Rivedoux. La superficie totale de 4,1 km² a été estimée à partir de l'analyse d'une image du satellite SPOT-5 de 2006 traitée en NDVI croisée à une vérité terrain réalisée au cours de l'été 2007.
- L'herbier de la zostère naine de l'île d'Oléron y compris les rivages entre Bourcefranc-le-Chapus, Marennes et Ronce-les-Bains couvre une superficie d'environ 11 km² le long de la côte est (Boyardville-Bellevue à St Trojan) et sud-est (pointe de Manson à Gatseau) de l'île d'Oléron, une superficie d'environ 0,03 km² le long des estrans bordant les chenaux menant du pertuis de Maumusson à la Seudre (Ronce-les-Bains) et une superficie d'environ 2 km² entre la Seudre et Bourcefranc (Marennes et port du Chapus) pour un total d'environ 13 km². Ces superficies ont été estimées à partir de l'analyse d'une image du satellite SPOT-5 de 2006 traitée en NDVI croisée à une vérité terrain réalisée au cours de l'été 2007 (Figure 5).
- Les prospections réalisées par P. Cajeri et C. Curti en 2011 ont permis de valider la présence d'un herbier sur les estrans Sud de l'île d'Aix (Cajeri *et al.*, 2012) alors qu'il n'y était pas noté par les prospections antérieures (Tardy & Tardy, 1977) et de valider les observations d'herbier réalisées sur le périmètre de la réserve naturelle de la baie d'Yves (Bracco & Goulevant, 2003).
- De même, un herbier à l'embouchure de l'estuaire du Lay **(Figure 84)** a été cartographié en 2010 pour une superficie de 0,2 km² (Sauriau *et al.*, 2011).

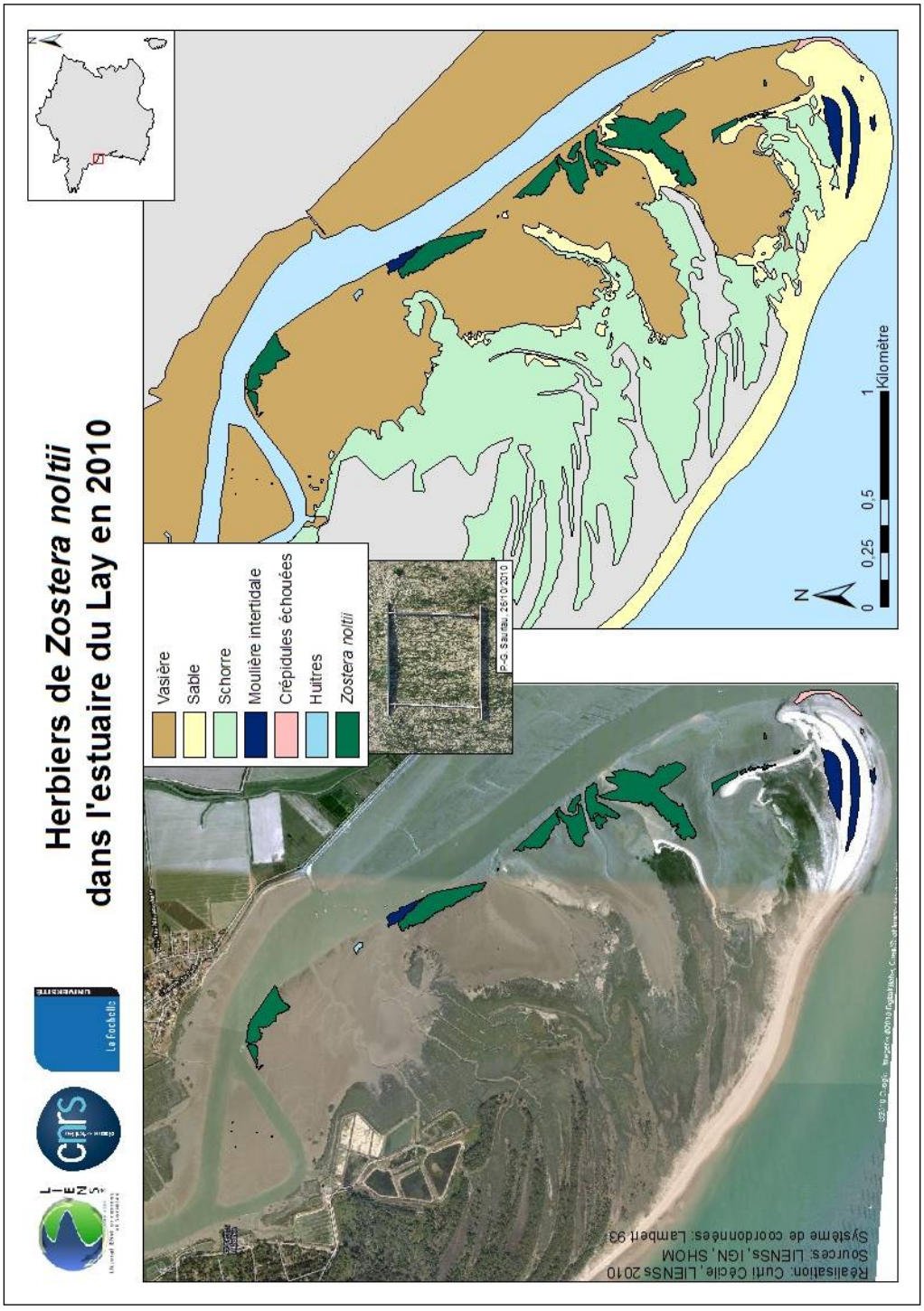


Figure 84 : Répartition des herbiers de la zostère naine dans l'estuaire du Lay. Sources : DCE-Ifremer-AELB (Sauriau *et al.*, 2011) et http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue.

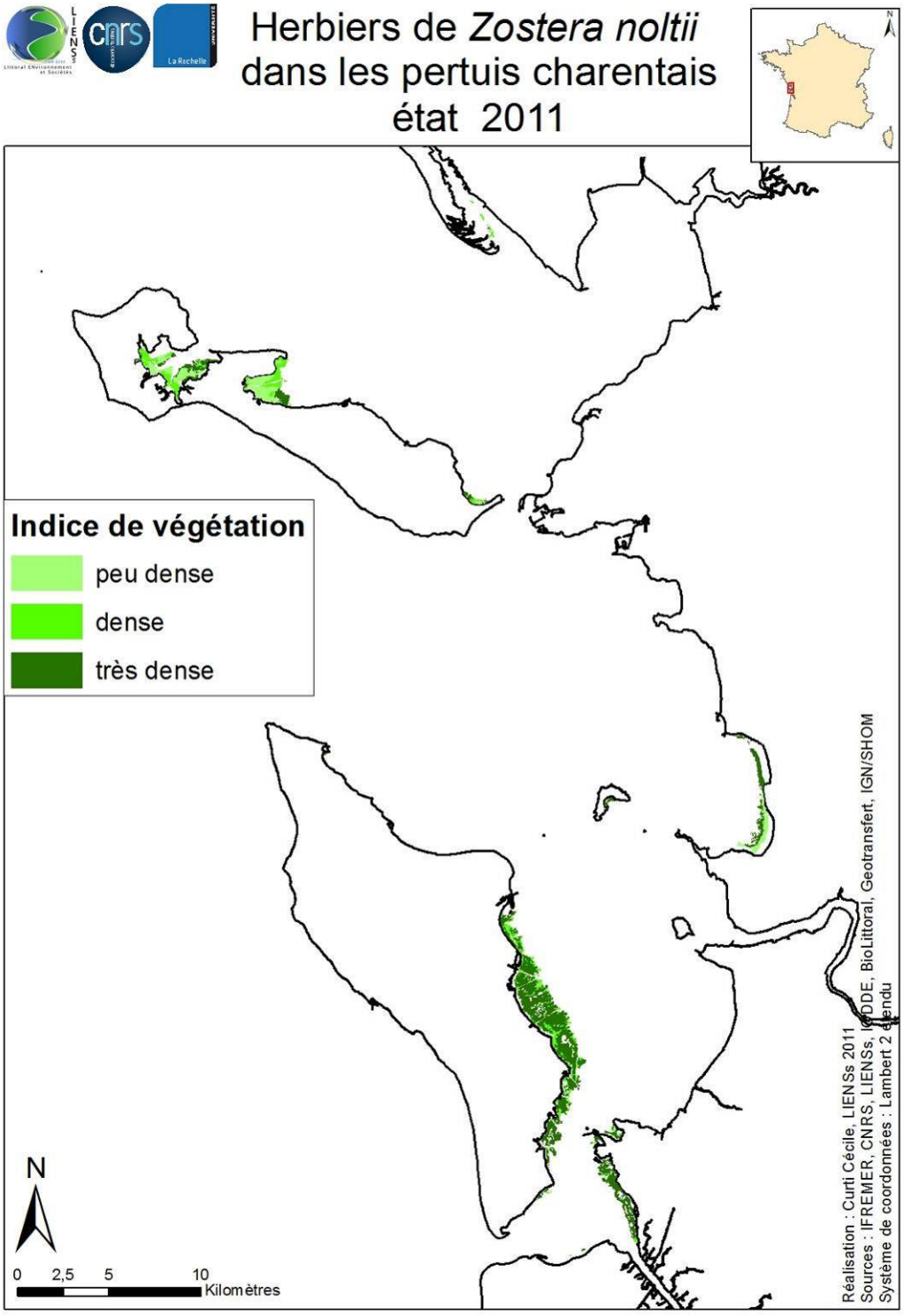


Figure 85 : Répartition des herbiers de la zostère naine depuis l'estuaire du Lay, Ré, Aix, baie d'Yves, Oléron et le littoral de Marennes à La Tremblade. Sources : DCE-Ifremer-AEAB (Sauriau, 2007, Auby *et al.*, 2010, Cajeri *et al.*, 2012) et http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue.

4.2.9 - Les prés salés

Les prés salés du haut schorre constituent un milieu à part entière recélant une bonne diversité d'habitats, en dépit d'une apparence monotone. Ils constituent une transition entre les zones immergées à chaque marée et le milieu terrestre, puisqu'ils ne connaissent une immersion qu'à partir des coefficients de marée moyens (supérieurs à 75). Une communauté floristique et une faunistique très particulière s'adapte à cette frange étroite entre la terre et l'océan et à ces conditions environnementales limitantes. Il s'agit finalement d'un petit nombre d'espèces, très tolérantes aux variations de conditions extrêmes qui leur sont imposées. Ce milieu est toutefois très riche en raison des incursions incessantes d'espèces animales et végétales mobiles ou charriées par les courants, en provenance du milieu marin et des milieux terrestres (Anras & Miossec, 2006).

Premières caractéristiques majeures de ces milieux : l'intensité très importante des flux d'espèces, due à ces fameux échanges entre milieux. La seconde, c'est la très forte productivité de matière organique et les échanges importants d'énergie « nutritionnelle » par recyclage entre l'océan et cette frange végétale. C'est plus de 20 tonnes par hectare et par an de matière organique (poids sec) qui sont produites. C'est aussi toute une flore microscopique (microalgues unicellulaires et bactéries) associée aux vases et accolée aux plantes qui participent à ce mouvement de recyclage général. Ces caractéristiques en font les milieux naturels parmi les plus productifs à l'échelle de la planète, au-delà des forêts équatoriales (Anras & Miossec, 2006).

Le pré salé au sens strict se distingue en trois étages plus ou moins présents. On trouve dans le bas schorre la salicorne pérenne, la puccinelle maritime, l'obione et le troscar. Dans le schorre moyen se rencontrent l'obione, le bostriche, la puccinelle maritime et la puccinelle fasciculée. Dans le haut schorre, c'est un cortège plus large de plantain maritime, de statice commun, cranson, troscart, jonc de Gérard, laiche, glaux et arménie que l'on rencontre. Un dernier étage encore, atteint par la marée de vives eaux, présente des prairies à chiendents (3 espèces), à bettes et à pourpiers, et à fétuques littorales (Anras & Miossec, 2006).

Les habitats du schorre sont bien représentés sur l'ensemble des zones de vasières et estuariennes du périmètre d'étude de la mPG **(Figure 86)**. La typologie EUNIS décrit ces habitats au sein du code A2.5 « Coastal saltmarshes and reedbeds ». La surface totale de couverture par ces ensembles naturels représente près de 3300 hectares. La baie de l'Aiguillon **(Figure 87)**, la pointe d'Arcay et les berges de l'estuaire de la Gironde comptent parmi les milieux les mieux représentés par ces habitats.

Tous les faciès de l'habitat sont par ailleurs inscrits à l'Annexe I de la Directive Habitats et sont donc considérés comme rares/menacés en Europe.

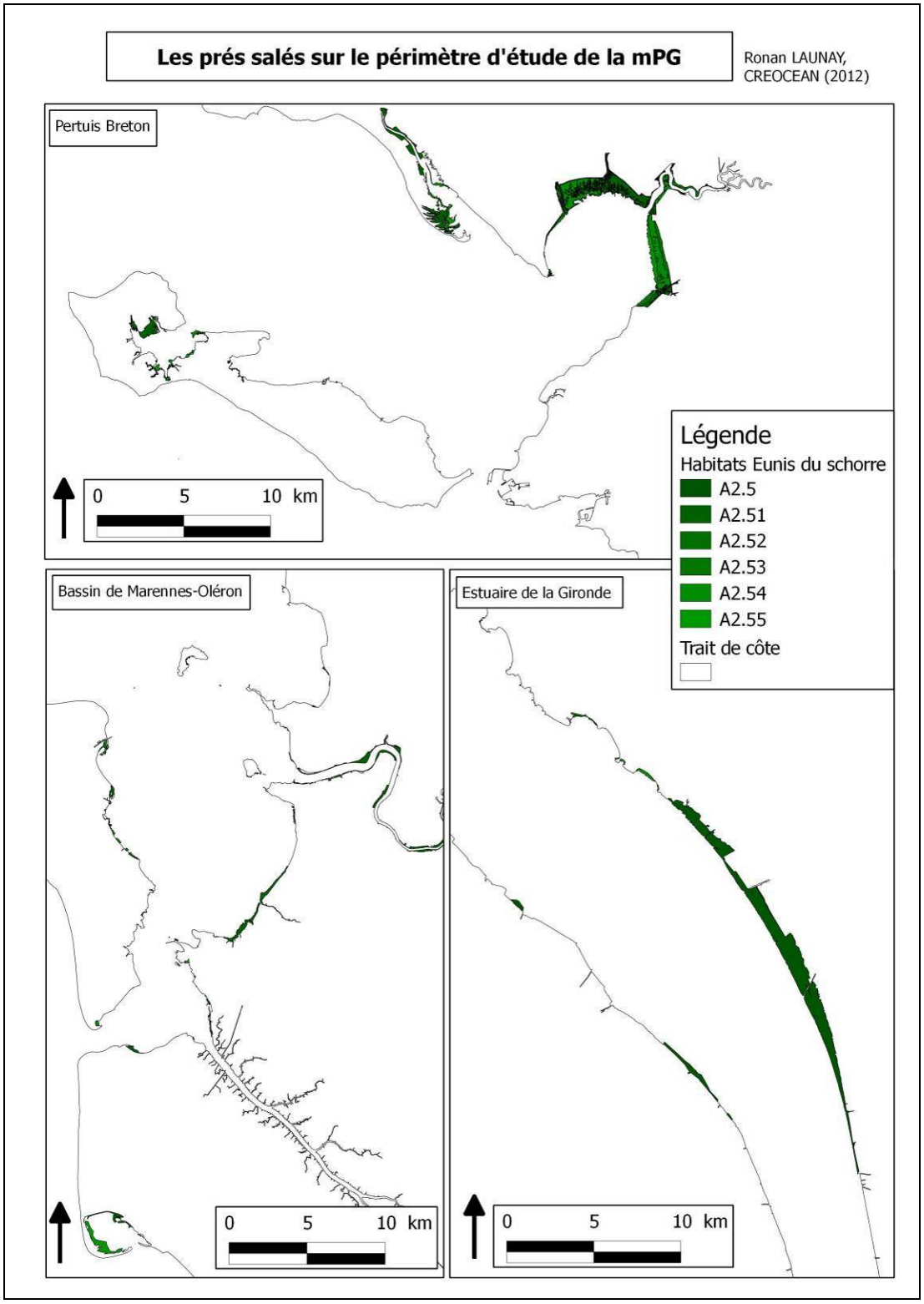


Figure 86 – Répartition des habitats du schorre (prés salés) sur le périmètre d'étude de la mPG

Figure 87 - Les prés salés de la Baie de l'Aiguillon (Cajeri P., 2011)

Sept espèces végétales régionalement ou nationalement rares/menacées sont concernées par cet habitat : la Glycérie de Foucaud *Puccinellia foucaudii*, endémique du littoral franco-atlantique et le Statice à feuilles ovales *Limonium ovalifolium*, figurent au Livre Rouge de la Flore Menacée de France comme taxons prioritaires. Les 5 autres présentent surtout une rareté régionale : le Cranson d'Angleterre *Cochlearia anglica* est localisé à un petit secteur de l'estuaire de la Seudre ; l'Armérie maritime *Armeria maritima*, très commune dans d'autres régions atlantiques (Bretagne) reste rare en Poitou-Charentes (Seudre surtout). Le Statice à feuilles de lychnis *Limonium auriculae-ursifolium* possède une distribution régionale plus restreinte que *Limonium ovalifolium*, et n'est connu avec certitude que de l'île de Ré et de la presqu'île d'Arvert. La Laîche étirée *Carex extensa* reste très disséminée, ses occurrences étant liées à un phénomène rare, la présence de suintements phréatiques doux au niveau du pré salé. Enfin, concernant la Glycérie fasciculée *Puccinellia fasciculata*, ses stations sont très dispersées dans les secteurs les plus samâtres des grands marais arrière-littoraux (Seudre, Brouage, Rochefort) encore soumis à un pâturage bovin régulier (Poitou-Charentes Nature, 2012).

La faune du schorre présente un caractère supra-littoral très marqué. L'élément caractéristique est un amphipode, *Orchestia gammarella*, cousin des Talitres, qui pullule aux dépens des laisses de mer. Hormis quelques crabes (*Pachygrapsus*, jeunes *Carcinus*) peu d'animaux marins fréquentent le schorre où se développe plutôt une faune d'insectes particuliers : le Collembole *Anurida marina*, des Coléoptères carabiques (*Bembidion*, *Aepus*) et Staphylinides (*Bledius*), des punaises (*Aepophilus*) … Localement, on peut récolter en grand nombre des espèces inféodées aux différentes plantes du schorre (Obione, Soude, Aster…) tout comme il existe des ravageurs spécifiques des plantes de la dune (Bournérias *et al.*, 1988).

4.2.10 - Les ceintures algales infralittorales

L'information sur les ceintures algales infralittorales est encore très limitée sur la zone d'étude. En 2009, Bio-Littoral réalise dans le cadre du contrôle de surveillance DCE un suivi des macroalgues subtidales de la masse d'eau côtière FRGC53 du Pertuis Breton (Barillé *et al.*, 2009). Plusieurs stations de suivi sont retenues pour cette étude prospective **(Figure 88)** :

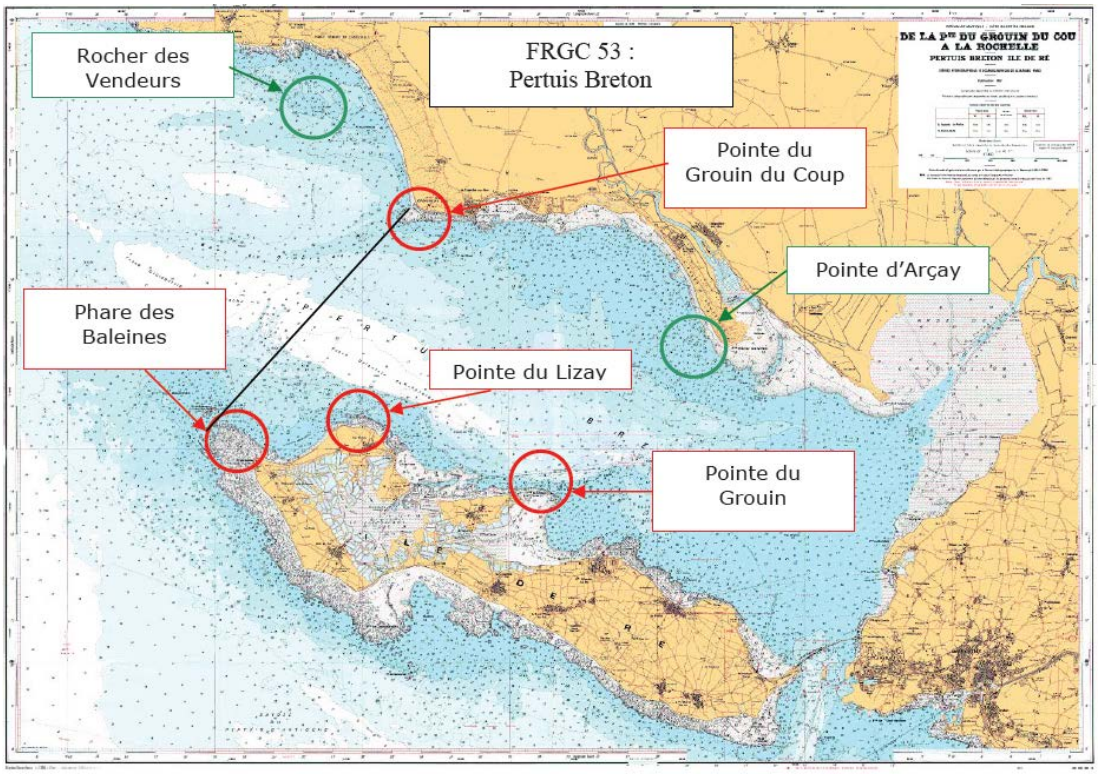


Figure 88 - Situation géographique des stations retenues (en rouge) pour une étude prospective des macroalgues subtidales dans la masse d'eau FRGC 53. En vert, les zones prospectées en plus des stations initialement prévues

Les sites de la Pointe du Grouin du Cou, du Rocher des Vendeurs et du Phare des Baleines témoignent notamment de la présence de laminaires *Saccorhiza polyschides* et *Saccharina latissima*. Les densités restent faibles à l'exception du site du phare des Baleines où les relevés en plongée indiquent plus de 3 pieds de laminaires par m² (Barillé *et al.*, 2009). Les habitats à laminaires sont considérés comme des milieux très riches. La coexistence de plusieurs strates (arborescente à encroûtante) est associée à un milieu très hétérogène fait d'anfractuosités. Les crampons des laminaires offrent également de multiples microhabitats. L'ombrage offert par les frondes permet la remontée d'espèces sciaphiles. Tout ceci contribue à la grande biodiversité associée à cet habitat (Bensettiti *et al.*, 2004).

Le site du phare des Baleines est proposé par Bio-Littoral comme site de suivi pour l'indicateur macroalgues pour qualifier la qualité de la masse d'eau FRGc53 Pertuis Breton. Il présente de fait le plus grand nombre de ceintures composées d'espèces telles que *Saccharina latissima*, *Cryptopleura ramosa, Halopithys* incurva, Dictyota *dichotoma* ou encore *Plocamium cartilagineum*. La laminaire *S. latissima* est inscrite à la liste proposée

des espèces déterminantes marines de Charente-Maritime. C'est une espèce autochtone rare en limite d'aire de répartition (Gouesbier, 2011).

Au regard de cet inventaire, il est légitime de penser que les platiers rocheux infralittoraux les mieux exposés des iles d'Oléron et de Ré sont susceptibles accueillir des communautés algales d'intérêt. Une prospection approfondie de ces milieux apporterait un complément de connaissance important et permettrait également de préciser la carte des habitats benthiques sur ces zones.

4.2.11 - Les champs de blocs

Un champ de blocs intertidal peut se définir comme un macrohabitat instable et fractionné, composé d'unités rocheuses plus ou moins mobiles (les blocs) installées sur une matrice de nature variable (roche, blocs et/ou sédiment). Le champ de blocs est donc une mosaïque extrêmement complexe de micro-habitats élémentaires très variés : roche exposée nue ou canopée algale, roche abritée, sédiment exposé ou abrité…

Cette mosaïque de micro-habitats fortement imbriqués fait des champs de blocs des zones particulièrement riches où cohabitent des espèces très diverses et habituellement séparées (espèces des substrats rocheux et sédimentaires, ou espèces de l'infralittoral).

4.2.11.1 - Origine des champs de blocs des Pertuis

Les champs de blocs intertidaux ont deux origines principales :

- Des phénomènes d'érosion différentielle des platiers sub-horizontaux calcaro marneux appelés localement banches (d'une épaisseur de quelques dizaines de centimètres) par les houles dominantes (nord-est, ouest et sud-ouest). Cette érosion ayant généré des microfalaises, surplombs et finalement des blocs rocheux. L'action des vagues sur les nombreuses falaises calcaro-marneuse de la région est aussi à l'origine de zones de champs de blocs sur les zones hautes de l'estran.

- Une origine anthropique, liée à l'activité traditionnelle de pêcherie des « écluses à poissons ». En effet, dès le haut moyen-âge et surtout depuis le 16ème siècle, le développement important de ce type de pêcherie s'est accompagné d'une activité d'extraction à même les banches de blocs rocheux pour la construction des murs (Bordereau *et al.*, 2009). La seconde moitié du 19ème siècle vit l'avènement d'une politique publique de destruction de ces ouvrages, mais en raison de la taille importante des blocs rocheux et de l'éloignement de certaines écluses des côtes les blocs ayant servi à la construction des écluses ont été majoritairement laissé sur place, à la merci des éléments marins (Bordereau et *al.*, 2009).

Cette origine anthropique est souvent considérée comme majoritaire à l'échelle des pertuis (en tout cas pour les îles d'Oléron et de Ré) et expliquerait en bonne partie les différences de densité des champs de blocs. Les zones de blocs plus denses étant liées à la présence soit plus récente, soit plus importante d'écluses détruites, alors que les zones moins denses

seraient plus liées à une origine érosive ou une présence plus ancienne ou plus faible d'écluses détruites.

De par cette origine et sous l'action de la houle, les champs de blocs se retrouvent majoritairement au niveau de l'horizon inférieur de l'étage médiolittoral et peuvent s'étendre en partie dans la zone haute à Sacchoriza polychsides (infralittoral exondé lors des grandes marées). Ils forment dans certaines zones (nord de l'île d'Oléron notamment), une véritable ceinture sur le niveau le plus bas de l'estran.

4.2.11.2 - Un macro-habitat à la structure complexe

Trois grandes catégories d'organisation de champs de blocs sont généralement distinguées, selon la matrice sous-jacente : les « blocs sur sédiments » (vase, sable fin, grossier, mélange de sédiments hétérogènes), les « blocs sur roche en place » et les « blocs sur blocs » (Le Hir & Hily, 2005). A ces grandes catégories d'organisation s'ajoutent aussi différentes catégories d'immersion des blocs et des espaces interstitiels liés notamment à la présence de mares d'estran. L'ensemble de ces catégories se retrouvent généralement au sein d'un même champ de blocs dans les pertuis.

L'instabilité des blocs rocheux vis-à-vis de leur matrice et des blocs adjacents les rend sensible à l'action des vagues qui retournent naturellement une partie des blocs. Cette perturbation naturelle affecte directement une partie des organismes, et fournit des surfaces disponibles pour la colonisation. Chaque parcelle d'habitat a par conséquent une « histoire de vie » qui lui est propre et, à une mosaïque de configurations, s'ajoute une mosaïque de stades de succession écologique.

Les composantes biotiques des blocs contribuent à micro-échelle, sur les blocs eux mêmes, à la complexité du système : les biohermes à Sabellaria alveolata peuvent fournir des abris et un nouveau substrat autant que stabiliser localement les blocs, la canopée algale souvent gazonnante dans les pertuis est aussi un facteur structurant, favorisant l'ensablement à micro échelle de la surface des blocs et les communautés psammophiles associées.

La nature calcaire des blocs, favorisant l'érosion naturelle ou biotique (abris de pholades, oursins, galeries des organismes fouisseurs) favorise l'apparition d'un véritable réseau de fissures et galeries dans lesquels viennent s'abriter des espèces inféodées à ces milieux.

Cette diversité des habitats et des conditions à l'échelle du champ de blocs, celle des micro-habitats à l'échelle du bloc lui-même, ainsi que la localisation des champs de blocs dans les niveaux bas de l'estran entraine une forte diversité spécifique de ce macro-habitat.

4.2.11.3 - Biocénoses des champs de blocs

Les faces supérieures des blocs et les parcelles de matrice libre sont colonisées par une flore et une faune généralement identiques à celles des zones rocheuses ou sédimentaires proches. On retrouve donc généralement la présence des algues *Ulva lactuca*, *Ceramium sp.*, *Caulacantus ustulatus*, *Gelidium sp.*, *Osmundea pinnatifida* ou de corallinacées, ainsi que différentes balanes telles *Chthamalus montagui* et *Elminius modestus*.

A l'inverse, la faune des faces inférieures des blocs varie fortement par rapport à celles des habitats proches. Elle est aussi très variable en fonction du degré d'accolement du bloc à la matrice. Dans le cas d'une matrice sédimentaire, la face inférieure du bloc est en contact direct avec le sédiment et est colonisée principalement par des serpulidés, des bryozoaires encroutants et la faune endogée associée au substrat sous-jacent.

Mais lorsque le degré d'accolement diminue, la face inférieure des blocs offre un abri ainsi que des conditions particulières d'humidité et d'obscurité qui favorisent l'installation d'une faune sessile ou vagile spécialisée. Cela concerne un grand nombre de phylums (cnidaires, némertes, annélides, échinodermes, polyplacophores, gastéropodes, bivalves, isopodes, décapodes …), et des organismes habituellement typiques des niveaux plus profonds comme les éponges (ex. *Halichondria panicea*, *Hymeniacidon perlevis*), les bryozaires encroutants, les ascidies solitaires (ex. *Dendrodoa grossularia*) ou coloniales (principalement *Botryllus schlosseri*) ainsi que leurs prédateurs comme les nudibranches. En conditions « naturelles », la face inférieure des blocs rocheux surplombant une matrice rocheuse présente une richesse spécifique deux fois plus importante à celle des surfaces supérieures.

Les assemblages associés aux dessous des blocs incluent des espèces qui ont des patrons de distribution variés ou limités entre les habitats, des espèces brouteuses, prédatrices ou détritivores, des espèces qui sont très ou peu mobiles, ou encore des espèces présentant une dispersion différente (larves et pontes). Presque tous ces organismes, qu'ils soient communs ou rares, sont extrêmement surdispersés, ce qui indique des besoins très spécifiques relatifs à certaines caractéristiques de l'habitat (conditions hydrodynamiques atténuées, faible luminosité).

Les travaux d'inventaires menés sur les champs de blocs de l'île d'Oléron en 2007 par l'université de la Rochelle (laboratoire LIENSs) et IODDE dans le cadre de la thèse de Mathieu Le Duigou, ont permis l'identification de 372 espèces dans cet habitat, pour une diversité moyenne allant de 56 (en hiver) à 72 (en été) espèces différentes par bloc (pour des blocs non perturbés anthropiquement), ce qui fait de cet habitat l'un des plus diversifiés des estrans de la zone des pertuis charentais.

4.2.11.4 - Un milieu soumis à de fortes pressions anthropiques

Cet habitat est fortement perturbé sur la zone des pertuis par l'activité de pêche récréative, sur les 600 000 séances de pêche qui se déroulaient en 2010 sur les estrans de la zone, près du tiers concernaient les zones de champs de blocs (IODDE, 2011) où les pêcheurs recherchent activement les étrilles (*Necora puber*) abrités sous les blocs, et dans une moindre mesure les oursins ou sur l'île d'Oléron le crabe de roche *Eriphia verrucosa* dans les champs de blocs colmatés par des biohermes à *Sabellaria alveolata*.

Sur l'île d'Oléron, les travaux de l'association IODDE (IODDE, 2010) ont permis de déterminer qu'un pêcheur d'étrille peut retourner jusqu'à 400 blocs rocheux en prospectant au sein de cet habitat lors d'une marée de pêche, et l'on estime à 60% le nombre de blocs non replacés. Le retournement sans replacement des blocs rocheux conduit à une réduction significative du nombre d'espèces et du nombre d'individus qui composent les assemblages macrobenthiques associés (de l'ordre de 30 à 50% d'après les travaux de thèse de Mathieu Le Duigou). Cet impact est particulièrement marqué pour les organismes sessiles qui occupent le dessous des blocs rocheux et la canopée algale. Les blocs retournés

régulièrement sont colonisés par des espèces opportunistes telles les algues vertes du genre Ulva et les balanes. Les communautés des faces supérieures et inférieures ont tendance à être identiques entre elles et vis-à-vis des zones rocheuses proches.

4.2.12 - Les récifs d'hermelles

Les Annélides Polychètes du genre *Sabellaria* de nos côtes atlantiques sont appelés dans l'usage commun hermelles en référence à la famille des Hermellidés et au nom de genre *Hermella* initialement utilisé par Savigny au début du XIXème siècle pour les décrire. Les hermelles de nos côtes atlantiques sont des bio-constructeurs (Gruet & Bodeur, 1997) dont la particularité est de construire des tubes sableux, grain par grain. Chaque grain est en effet capté dans la colonne d'eau environnante, sélectionné puis cimenté, à l'aide d'un ciment organique secrété par l'hermelle, au tube qui entoure chaque individu (Gruet, 1984). Par juxtaposition coloniale des tubes individuels, l'ensemble peut former de véritables récifs d'aspect sableux **(Figure 89)** dont les plus spectaculaires sont situées en baie du Mont Saint Michel (Dubois, 2003, Noernberg *et al*., 2010) et en baie de Bourgneuf (Gruet, 1971, 1991).

Figure 89 : Exemple de récifs intertidaux à hermelles *Sabellaria alveolata* (Linnaeus, 1767) au Martray, île de Ré. Sources : LIENSs

Le long des côtes atlantiques vivent deux espèces du genre *Sabellaria*. Ce sont *Sabellaria alveolata* (Linnaeus, 1767) et *Sabellaria spinulosa* Leuckart, 1849. Chacune de ces deux espèces possèdent une distribution géographique et une écologie particulière (Gruet, 1971, 1982, Gruet & Bodeur, 1997, 2012) :

- *Sabellaria alveolata* peut se retrouver par petits fonds de quelques mètres mais vit généralement sur l'estran où elle forme des récifs de taille déci à décamétrique tant

sur la verticale que sur l'horizontale. Cette espèce trouve sa limite Nord en Manche et ne dépasse pas les côtes de Normandie alors qu'elle est connue de l'Irlande jusqu'en Mauritanie et Méditerranée (Fauchald & Bellan, 2012a).

- *Sabellaria spinulosa* vit généralement en zone infralittorale jusqu'à quelques dizaines de mètres de profondeur mais peut gagner sur le bas de l'intertidal. Les individus ne sont généralement pas trouvés en larges agrégats mais forment des incrustations sur divers supports rocheux ou coquilliers. Cette espèce est connue jusqu'en Mer du Nord et s'étend de l'Irlande à la Méditerranée. C'est une espèce amphiatlantique aussi observée en Mer Rouge et océan Indien (Fauchald & Bellan, 2012b).

Aucune information précise sur la répartition géographique de ces deux espèces dans les Pertuis Charentais n'existait jusqu'à ce jour. Tout au plus elles étaient connues de quelques sites car citées par quelques études :

- *Sabellaria alveolata* est répertoriée dans les Pertuis Charentais depuis le XIXème siècle (Beltrémieux, 1864, Fischer, 1872, Beltrémieux, 1884) et plus précisément sur l'île de Ré par de Beauchamp (1923), Papy (1941b, 1941a) et Beaudouin (1952) où dans le bassin de Marennes-Oléron par Sauriau & Pigeot (2010) ;

- *Sabellaria spinulosa* est notée sur les fonds subtidaux des Pertuis Charentais par Hily (1976) ce que confirment de Montaudouin & Sauriau (2000) pour des prélèvements réalisés en 1995 en baie de Marennes-Oléron.

Les prospections pedibus cum jambis réalisées en 2011-2012 depuis la Tranche sur Mer jusqu'en baie de Marennes-Oléron à l'occasion des vérités terrain pour la cartographie des habitats intertidaux (Cajeri et al., 2012) montrent une très large distribution géographique de ces deux espèces sur la zone intertidale dès lors que les substrats rocheux sont baignés par des eaux chargées de sable en suspension **(**

Figure 90**)** : La Tranche sur Mer, l'entrée de l'estuaire du Lay, toutes les côtes de Ré (en particulier au Martray sur d'anciennes structures ostréicoles à l'abandon, **Figure 89**), proximités du port de La Pallice, baie de la Rochelle, pointe du Chaix, presqu'île de Fouras, île d'Aix, le pourtour rocheux Nord-Ouest et Ouest de l'île d'Oléron, Boyardville, Bellevue et le banc des Flamands en baie de Marennes-Oléron **(Figure 91)**.

En regard des exigences écologiques de ces espèces vis-à-vis de la salinité et de la disponibilité de supports pour accueillir les récifs comme illustré par leur distribution dans l'estuaire externe de la Loire (Gruet & Bodeur, 2012), il est attendu que leur distribution géographique soit interrompue le long des côtes sableuses de la presqu'île d'Arvert et le long des berges vaseuses de l'estuaire de la Gironde. En revanche, ces deux espèces sont présentes sur les côtes rocheuses à proximité de Royan (Gruet & Bodeur, 2012) ou sur l'îlot rocheux de Cordouan mais leur répartition géographique entre Saint-Palais, Royan et Meschers-sur-Gironde reste à être précisée.

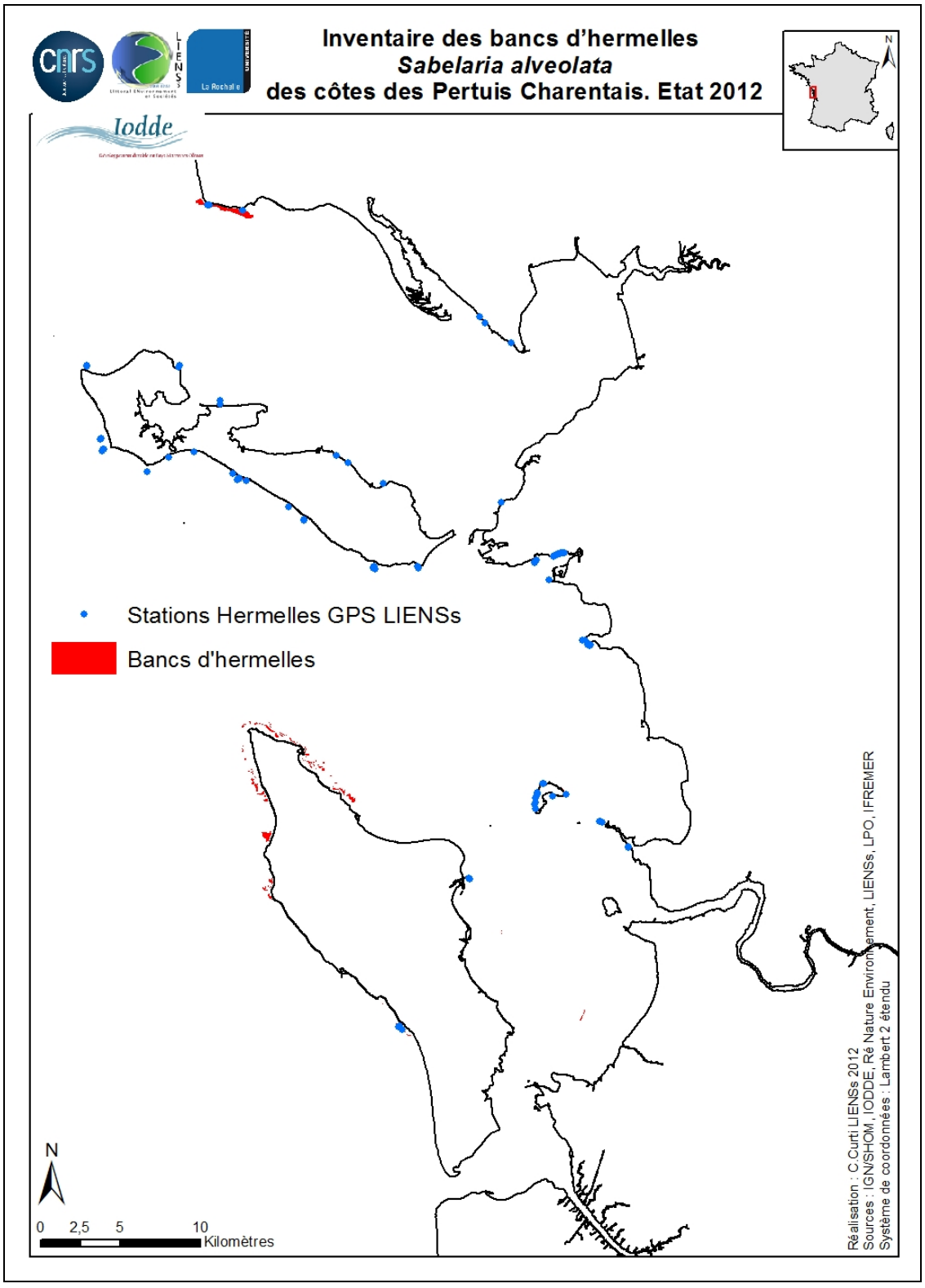


Figure 90 : Répartition des massifs d'hermelles *Sabellaria alveolata* et de *Sabellaria spinulosa* le long des côtes des Pertuis Charentais depuis La Tranche sur Mer jusqu'au bassin de Marennes-Oléron. Sources : IODDE, LIENSs, LPO et http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue.

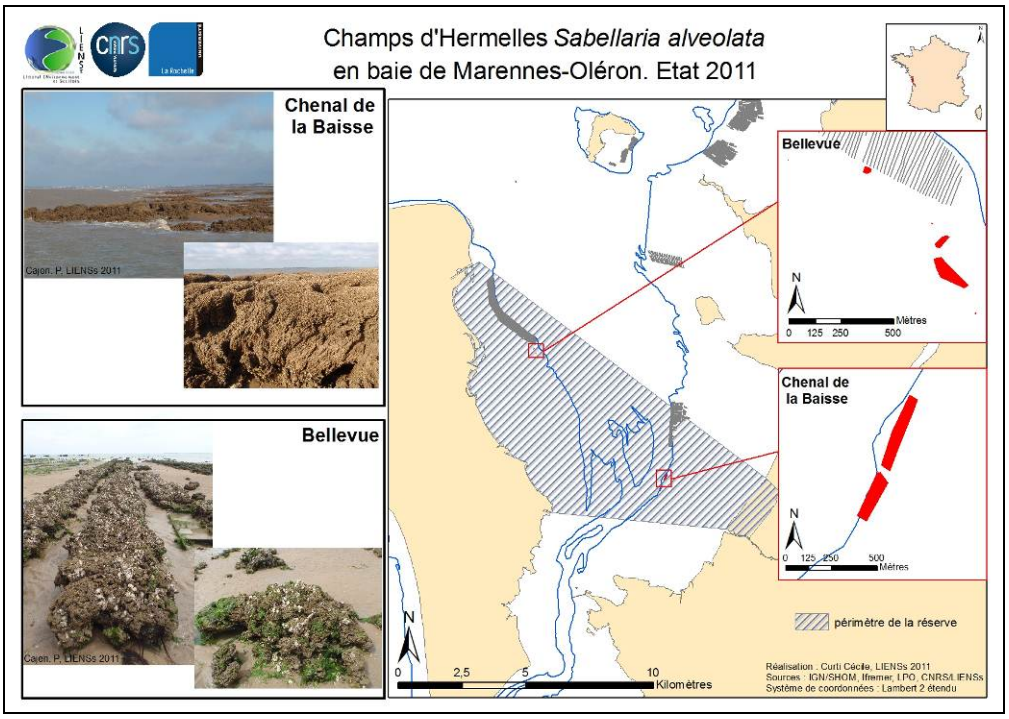


Figure 91 : Exemple de récifs intertidaux à hermelles *Sabellaria alveolata* (Linnaeus, 1767) en baie de Marennes-Oléron. Sources : LIENSs, LPO et http://www.ifremer.fr/sextant/fr/web/guest/catalogue.

Les habitats créés par les hermelles dans les Pertuis Charentais relèvent de :

- pour *Sabellaria alveolata* l'habitat intertidal A2.711 codifié EUNIS 2008 « [*Sabellaria alveolata*] reefs on sand-abraded eulittoral rock » qui relève de l'habitat récif 1170 codifié 1170_4 des Cahiers d'Habitats (Bensettiti *et al.*, 2004) ; et l'habitat intertidal du niveau A1.2 codifié provisoirement EUNIS 2008 en demande de création A1.2.DC « [*Sabellaria alveolata*] crust on sand-abraded eulittoral rock » et non répertorié dans les Cahiers d'Habitats ;
- pour *Sabellaria spinulosa* l'habitat circalittoral A4.22 codifiés EUNIS 2008 non mentionné dans les Cahiers d'Habitats.

Comme mentionné par la typologie Ifremer (Guillaumont *et al.*, 2009, Bajjouk *et al.*, 2011), deux autres habitats à *Sabellaria spinulosa* pourraient être potentiellement présents :

- en infralittoral l'habitat A3.2145 codifié EUNIS 2008 "[*Sabellaria spinulosa*] with kelp and red seaweeds on sand-influenced infralittoral rock";
- en circalittoral l'habitat A5.611 codifié EUNIS 2008 « [*Sabellaria spinulosa*] on stable circalittoral mixed sediment ».

Les habitats à *Sabellaria spinulosa*. sont des habitats OSPAR (OSPAR Commission, 2008). Il est alors considéré que toutes les espèces de *Sabellaria* et leurs habitats sont des espèces et habitats déterminants ZNIEFF pour les Pertuis Charentais (Gouesbier, 2011, Sauriau *et al.*, 2012b).

4.2.13 - Les mares intertidales

P. Le Gall, président de l'association Ré Nature Environnement et scientifique associé au groupement d'étude (2012) propose une réflexion sur l'habitat mares permanentes, et notamment sur ses nombreuses variations sur la base de plusieurs critères distinctifs proposés.

4.2.13.1 - Facteurs structurants des mares intertidales

Les mares intertidales sont des structures particulièrement communes sur tous les estrans atlantiques. On les rencontre essentiellement sur les substrats rocheux, les quelques cas de flaques permanentes sur fonds sédimentaires ne seront pas pris en compte ici. Les mares intertidales sont présentes depuis les niveaux des pleines mers de grandes vives eaux jusqu'à ceux de la frange infralittorale. Leur caractère commun est par définition qu'elles conservent de l'eau durant toute la "période d'émersion", quelle que soit la conjugaison de leur niveau bathymétrique avec le cycle des marées. Leur surface va de quelques cm² à plusieurs hectares. Elles forment des mosaïques avec tous les habitats décrits par ailleurs. Leur surface totale est impossible à mesurer et même à estimer, mais elle correspond certainement à plus de 50% de la surface totale des estrans.

Dans tous les cas, la présence permanente d'eau va considérablement amortir les variations des paramètres physico-chimiques par rapport à celles que doivent supporter les milieux émergeants situés à leur périphérie (salinité, température, oxygène dissout, pH, etc). Toutes les espèces vivant dans les flaques peuvent continuer à fonctionner durant la période d'émersion alors que celles des zones émergées voisines doivent se mettre en vie ralentie. De ce fait, les espèces végétales et animales que l'on rencontrera au sein des mares et celles présentes dans leur environnement immédiat seront obligatoirement très différentes et ne devront pas être considérées comme appartenant à un même peuplement ni à un même habitat.

Figure 92 – L'hétérogénéité des mares : sur cette photo, il y a clairement 3 habitats différents, celui de la mare à droite avec Ulves et Sargasses, celui d'un écoulement qui en sort peuplé de Cladophores, le tout étant au milieu d'un habitat rocheux sec "à Balanes". (*Cliché LE GALL*)

Contrairement aux autres habitats définis pour les estrans, la notion de "mares littorales" couvre un très large éventail de caractéristiques différentes auxquelles correspondent des peuplements variés en fonction des critères physiques. Ce sont ces derniers qu'il faut tenter d'utiliser pour établir un classement des habitats au sein des "mares intertidales". La Directive Habitats-Faune-Flore donne correctement les définitions des étages littoraux, en précisant le rôle important des facteurs émersion/immersion puis lumière ainsi que les possibilités d'enclaves remontées. Mais ensuite, les définitions et descriptions des habitats eux-mêmes n'en tiennent plus compte.

La typologie EUNIS actuelle (A1.41) est à la fois beaucoup trop simplifiée et les descriptions imprécises pour classer les divers types de mares littorales présentes sur les estrans atlantiques et leurs habitats. Beaucoup des espèces regroupées dans un habitat donné ont des exigences physiologiques et écologiques totalement différentes. Pour ne citer qu'un seul exemple, dans l'habitat A1.4111 (corallines encroûtantes dans les mares eulittorales peu profondes), *Patella vulgata* est associée à *Gibbula cineraria* alors que la Patelle commune est typiquement une espèce des plus hauts niveaux de l'estran et qui ne supporte d'ailleurs pas une immersion prolongée, contrairement à la Gibbule cendrée qui ne se trouve que dans les milieux en immersion continue aux plus bas niveaux de l'estran et en éclairement faible. Cette classification définie pour les mares littorales devrait donc être revue en profondeur.

Nous proposons ici une base provisoire de classement pour les mares intertidales :

Le critère primordial dont il faut tenir compte pour la totalité des "mares littorales" est qu'elles occupent des dépressions du sol dans lesquelles de l'eau demeure durant la totalité de la durée de l'émersion des reliefs voisins. Cette rétention permanente d'eau permet qu'elles soient toutes peuplées d'organismes qui ont besoin d'une immersion permanente, mais également d'une luminosité importante. Ces deux paramètres sont ceux que l'on retrouve naturellement au-delà de la zone de balancement des marées, dans l'étage infralittoral au début de la zone subtidale. **Toutes les mares des estrans doivent donc être considérées comme des enclaves infralittorales** remontées dans les différents niveaux intertidaux. Les espèces qui permettent de définir les sous-habitats seront essentiellement des algues pour lesquelles la lumière est un facteur primordial de sélection.

Remarque : Au sein de l'habitat "mares intertidales", typiquement infralittorales, il ne faut pas prendre en compte les espèces qui fuient la forte luminosité en se cachant sous les galets et blocs car par définition, elles appartiennent à l'étage circalittoral, présent à ce niveau en enclaves. Les dessous de blocs doivent être décrits comme des habitats particuliers, avec des espèces aux caractéristiques différentes de celles des espèces vivant en pleine lumière.

Il faut ensuite prendre en compte un second caractère, celui de la profondeur des "mares littorales". Cela permet de les répartir en 3 groupes : épaisseur d'eau inférieure à 5 cm, épaisseur d'eau allant de 5 à 30 cm, et enfin profondeur supérieure à 40 cm. Le paramètre profondeur modifie la dynamique de l'eau dans les mares et par voie de conséquence, modifie la composition des peuplements qui s'y trouvent. Le troisième paramètre physique à prendre en compte sera celui des mares où l'eau "stagne" durant toute la durée de l'isolement par rapport à la mer libre et celui des mares où l'eau "circule" de façon importante (écoulement à partir des réseaux supérieurs, courant de marée, ressac). Il est ensuite nécessaire de tenir compte du niveau bathymétrique où les mares se localisent. Ce paramètre intervient au niveau de l'intensité des variations subies lors de "l'isolement" de la mare par rapport à la mer ouverte. En dernier lieu, le mode d'exposition générale de l'estran

entrainera des différences de composition des peuplements, soit par l'intermédiaire de la nature des sédiments mobiles rencontrés sur leurs fonds, soit par l'agitation directe subie par les organismes.

4.2.13.2 - Description simplifiée des peuplements des mares intertidales de la zone d'étude

Nota : Les descriptions qui suivent s'appliquent prioritairement aux estrans charentais, mais peuvent être actualisées aux autres régions atlantiques, grâce à l'établissement de listes d'espèces complémentaires en relation avec les zones de répartition géographique de chacune d'elles.

I. Mares peu profondes (moins de 5 cm d'eau)

a) Mares d'eau stagnante

Ces mares couvrent des surfaces considérables sur les estrans rocheux charentais du fait qu'ils sont généralement constitués d'une superposition de banches sub-horizontales de calcaires durs. Avec cette configuration, les moindres variations de pente, les plus petits obstacles suffisent pour créer une rétention d'eau ou un ralentissement de son évacuation, ce qui conduit à faire apparaître une "mare" parfois limitée à un simple film d'eau de quelques millimètres d'épaisseur mais cependant suffisant pour que les organismes présents puissent poursuivre leur fonctionnement physiologique durant les phases "d'émersion".

- Niveau des pleines mers de mortes eaux

A ce niveau de l'estran, les mares sont peuplées d'un petit nombre d'espèces dont la plus caractéristique et la plus significative est l'algue calcaire *Phymatolithon lenormandii* qui s'étale à la surface des roches en individus plus ou moins isolés. *Lithophyllum incrustans* est également présent mais préfère les mares localisées dans un mode un peu plus agité. C'est aussi dans ces mares que l'on rencontre les populations de *Chaetomorpha aerea* formant des touffes de filaments verts et simples bien caractéristiques. Parmi les espèces animales, il y aura quelques *Patella vulgata* et surtout *Patella intermedia* accompagnées d'*Actinia equina*, *Gibbula umbilicalis*, *Littorina littorea*, *Osilinus lineata*. Elles jouxtent très souvent les habitats exondés à cirripèdes (*Chtamalus* et *Semibalanus*).

Figure 93 - Mare à Phymatolithon lenormandii (Cliché LE GALL)

- Niveau moyen

Vers le milieu de l'estran, les algues rouges encroutantes (*Phymatolithon lenormandii*, *Lithophyllum incrustans*) couvrent toutes les surfaces solides disponibles. *Corallina elongata* est très fréquente et forme des touffes bien individualisées, assez souvent accompagnées par *Osmundea hybrida*. Une partie importante des fonds est colonisée et couverte par *Ralfsia verrucosa*. *Gibbula umbilicalis* est souvent présente, bien que préférant les substrats exondables.

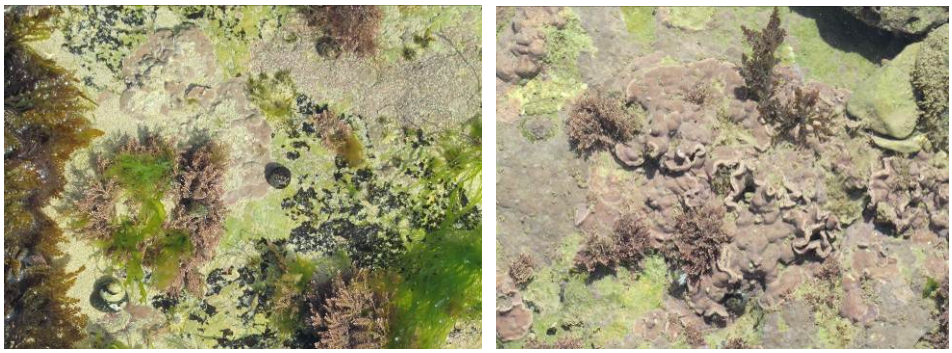


Figure 94 - Mares à Lithophyllum incrustans et Ralfsia verrucosa (Clichés LE GALL)

- Niveau des basses mers de vives eaux

Aux niveaux les plus bas, les flaques de très faible profondeur se transforment souvent en "prairies" de petites algues rouges, et en particulier *d'Osmundea pinnatifida* qui y est l'espèce dominante, associée à *Gigartina acicularis*. Elles forment alors un habitat particulier, défini par ailleurs.

Là où la lame d'eau atteint quelques centimètres d'épaisseur et donne de vraies mares, les Corallines deviennent prédominantes (*Corallina elongata*, *Jania rubens*). Dans ces flaques se trouvent également les Ulves (*Ulva lactuca*, *Ulva rigida*) et *Halopteris filicina*. Les "grandes algues" ne trouvent pas la hauteur d'eau qui leur serait nécessaire, elles sont absentes ou restent de très petite taille.

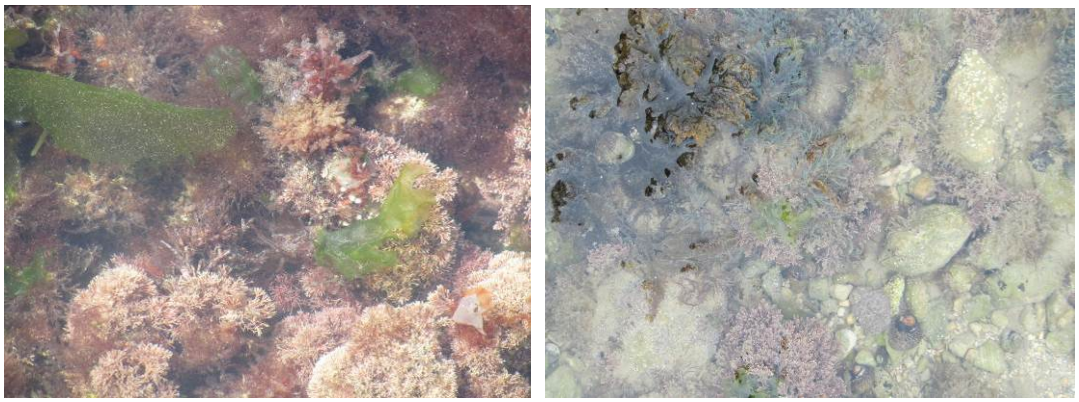


Figure 95 - Mares à Corallina elongata et Jania rubens (Clichés LE GALL)

b) Mares en eau courante

L'eau qui s'y trouve conserve un niveau constant mais est en renouvellement permanent. La vitesse du courant est très variable d'une flaque à une autre mais n'aura qu'assez peu d'influence sur la liste des espèces présentes.

- niveau des pleines mers de mortes eaux

A ce niveau, le renouvellement de l'eau indispensable pour assurer la circulation est en grande partie dû à l'écoulement de la nappe phréatique sur les substrats rocheux de l'estran. La richesse de cette eau en nutriments explique que la flore des mares appartenant à cette catégorie comporte de nombreuses algues vertes du genre *Ulva* (*Ulva compressa*, *Ulva intestinalis* et parfois *Ulva lactuca*). Les feutrages résultant du développement de ces algues filamenteuses piègent les sédiments mobiles, ce qui provoque un étouffement des organismes fixés et conduit donc à un appauvrissement du nombre d'espèces présentes. Sur les fonds durs et nus, *Cladophora rupestris* peut être très abondant. C'est dans ces mares à fond sableux que l'on va trouver *Gracilariopsis longissima*. *Osilinus lineata*, *Patella vulgata* et *Patella intermedia* sont très courants.

Figure 96 - Mares à Entéromorphes sp. et à *Gracilariopsis longissima (Clichés LE GALL)*

- niveau moyen

Les peuplements d'algues encroutantes (*Lithophyllum incrustans*, *Ralfsia verrucosa*) deviennent de plus en plus denses et d'autres espèces végétales apparaissent (*Osmondea pinnatifida*, *Ulva* sp.). *Corallina elongata* forme de nombreuses touffes aux branches courtes, formant un feutrage au ras du substrat. *Patella intermedia* et *Patella ulyssiponensis* sont couvertes de petits mais nombreux *Pterocladia capillacea*.

Figure 97 - Mares à Corallina elongata et Osmondea pinnatifida (Cliché LE GALL)

- niveau des basses mers de vives eaux

Les mares de faible épaisseur et en écoulements sont envahies par des peuplements d'algues parmi lesquelles il faut citer quelques *Sargassum muticum*, mais surtout des Corallines (*Corallina elongata*, *Jania rubens*), diverses espèces de *Ceramium*, des *Chondrus crispus* et des espèces plus rares comme *Halopteris filicina*. Les algues vertes présentes sont souvent *Ulva rigida*.

II. Mares moyennement profondes (de 5 cm à 30 cm d'eau)

a) Mares d'eau stagnante

- niveau des pleines mers de mortes eaux

Le cortège des espèces d'algues de ces mares peu profondes est riche. Aux Corallines et aux Lithophyllums viennent s'ajouter les espèces des genres *Ulva*, *Ceramium*, *Pterocladia*, *Gigartina* et *Chondrus*, sans oublier les Sargasses. *Patella ulyssiponensis* devient courante, de même que *Actinia equina*. C'est aussi dans ce type de mares qu'apparaissent les oursins *Paracentrotus lividus*, généralement cachés sous les pierres et les surplombs des bordures. (voir EUNIS A1.4112).

- niveau moyen

Généralement la roche disparait sous une couverture totale d'algues rouges, parmi lesquelles se trouvent très majoritairement les *Halopitys incurvus* accompagnés par exemple de plus rares exemplaires de *Bornetia secundiflora*, *Furcellaria lumbricalis*, *Osmondea hybrida*. Les algues vertes sont bien représentées par *Ulva lactuca*, *Ulva intestinalis* et *Ulva clathatra*.

Ces flaques sont généralement très colonisées par les touffes de *Sargassum muticum* qui s'étalent largement à la surface durant la marée basse et qui forment un obstacle pour la pénétration de la lumière et pour tous les mouvements d'eau entre surface et fond. Introduite en Europe vers 1970-1973, cette algue invasive s'est d'abord montrée réfractaire à toute

colonisation par d'autres espèces, mais elle sert maintenant de support à de multiples espèces animales. Après une phase de régression, la biodiversité de cet habitat est à nouveau en augmentation. Dans ces mares situées en mode calme, il n'est pas rare d'observer de grosses populations de *Gracilaria confervoides*. C'est aussi le domaine des *Gibbula pennanti* et des bigorneaux *Littorina littorea*. Parfois des surfaces rocheuses sont entièrement recouvertes par de discrètes colonies du Zoanthaire (*Epizoanthus couchii*).

Figure 98 - Mare à *Epizoanthus couchii* (Cliché LE GALL)

- niveau des basses mers de vives eaux

A ce niveau, la couverture algale des fonds devient totale. Elle est majoritairement constituée *d'Halopitys incurvus*, accompagnés de plus rares *Gracilaria multipartita* et de *Calliblepharis jubata*. C'est dans et sur ces peuplements algaux que l'on trouve *Gibbula pennantii*.

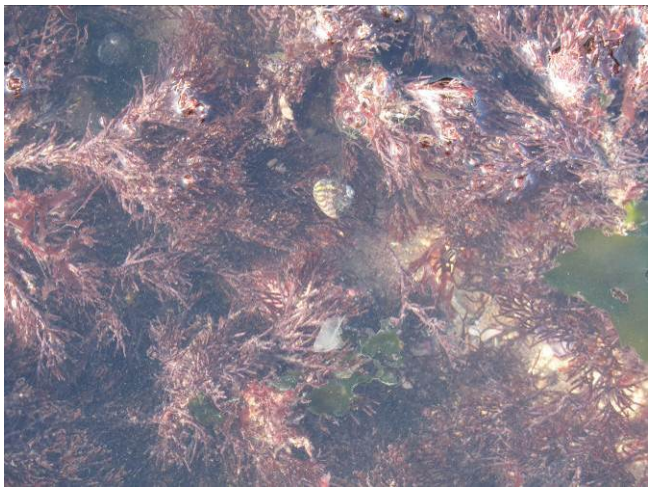


Figure 99 - Mare à Halopitys incurvus, Gracilaria multipartita (Cliché LE GALL)

b) Mares en eau courante

Dans ces mares, l'épaisseur d'eau est telle que le courant reste assez faible pendant la marée basse, mais le relief permet que durant la pleine mer, les déplacements d'eau se fassent de façon privilégiée à leur niveau. Certaines espèces en seront favorisées.

- niveau des pleines mers de mortes eaux

Les reliefs des estrans charentais ne sont pas favorables à la présence de ce type de mares qu'il faudra décrire ultérieurement.

- niveau moyen

Sargassum muticum trouve des conditions particulièrement favorables dans ces eaux mobiles et s'y développe en réduisant les autres populations. Les espaces laissés libres sont couverts par le couple *Halopitys incurvus* et *Gracilaria multipartita*.

Au niveau du fond de ces mares à ce niveau, il faut citer *Hildenbrandia rubra* qui recouvre souvent les galets et gros graviers non calcaires.

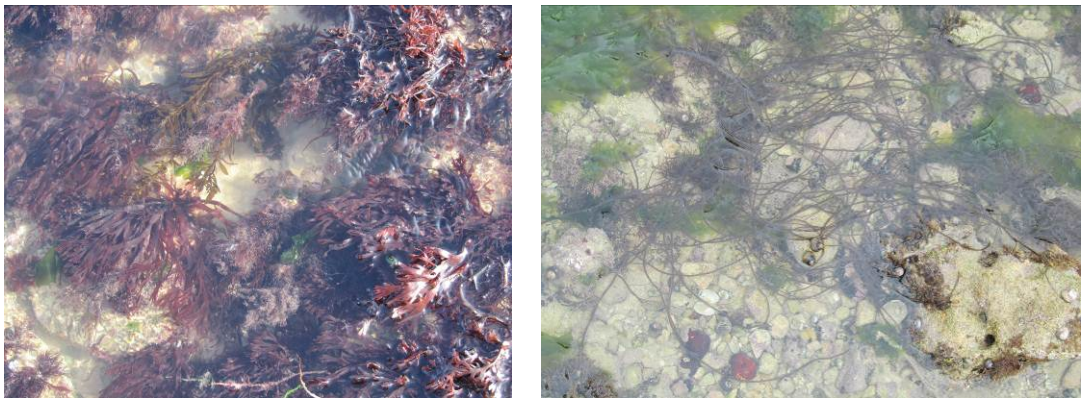


Figure 100 - Mares à Gracilaria multipartita, et Hildenbrandia rubra (Clichés LE GALL)

- niveau des basses mers de vives eaux

C'est à ce niveau que l'on peut observer des écoulements peuplés par certaines algues assez rares sur nos côtes charentaises telles que *Halidrys silicosa*, *Cystoseira baccata* et *Laminaria saccharina* qui viennent en complément des espèces plus courantes telles que *Calliblepharis jubata* et *Calliblepharis ciliata*. *Dictyopteris membranacea* est très bien représenté dans ces eaux courantes.

Figure 101 - Mare à Halidrys silicosa, Cystoseira baccata (Clichés LE GALL)

III. Mares profondes (plus de 40 cm d'eau)

Dans ce type de mares, les mouvements de l'eau sont de nature tourbillonnaire durant les phases de marée haute alors qu'ils étaient majoritairement laminaires pour les profondeurs plus faibles. Ces mouvements sont à l'origine de la présence assez généralisée de galets au fond, eux-mêmes étant responsables d'une érosion sur les parois de ces mares. Les peuplements vont donc se localiser essentiellement vers la surface, en haut des parois.

a) Mares d'eau stagnante

- niveau des pleines mers de mortes eaux

Les parois latérales sont souvent verticales et les algues qui s'y accrochent sont surtout vers la surface, dans la zone la mieux éclairée. Ce sont typiquement plusieurs espèces des genres *Gigartina*, *Ulva*, ainsi que *Bifurcaria bifurcata* (sur les côtes bretonnes). *Sargassum muticum* n'y atteint jamais une grande taille, mais reste en touffes courtes et denses. C'est dans ces flaques que l'on trouve *Codium vermilara*, espèce qui n'a pas été signalée sur les côtes charentaises et serait "nouvelle" (publication en cours, SBCO), car les mares qui lui conviennent y sont rares. Les espèces du genre *Gelidium* y sont fréquentes. Les espèces animales fixées sont relativement peu nombreuses dans cet habitat, laissant plutôt la place à des espèces mobiles (*Palaemon elegans*, *Gobius* sp., jeunes labridés).

Figure 102 - Mare à *Codium vermilara* et *Ulva lactuca* (Cliché LE GALL)

- niveau moyen

Outre *Sargassum muticum* qui y est dominante et qui vient s'étaler en surface, les populations *d'Halopitys incurvus* couvrent de grandes surfaces du fond partout où les Sargasses laissent pénétrer la lumière. C'est encore le domaine des algues encroûtantes (*Lithophyllum incrustans*) et des Corallines. Parmi les algues vertes, *Ulva clathatra* et *Ulva lactuca* sont les plus fréquentes.

Figure 103 - Mare à *Sargassum muticum* et *Ulva lactuca* (Cliché LE GALL)

- niveau des basses mers de vives eaux

Parmi les grandes algues typiques de ces mares sur les côtes charentaises, il faut bien entendu citer les laminaires (*Saccorhiza bulbosa* et *Laminaria hyperborea*) mais aussi *Undaria pinnatifida* qui est en progression sur de nombreux sites relativement calmes. En accompagnement, de très nombreuses espèces de petites algues rouges occupent les surfaces disponibles aussi bien sur les faces latérales des blocs et parois que sur le fond lui-même (*Plocamium cartilagineum*, *Halopitys incurvus*, *Lomentaria articulata*, *Chylocladia verticillata*, *Ceramium sp*.). *Chondrus crispus*, *Gigartina acicularis* qui sont naturellement présents sur les surfaces exondées proches peuvent aussi pénétrer dans les couches superficielles de ces mares. Il faut également citer ici *Dictyopteris membranacea* qui préfère se fixer sur les parois latérales de ces mares ainsi que sur les blocs parfois présents sur le fond. *Anemonia viridis* est fréquente dans cet habitat, de même que *Balanus perforatus*, et une multitude d'organismes *encroutants*. C'est aussi le domaine de *microgastéropodes* et de très nombreux crustacés amphipodes qui vivent dans le feutrage des petites algues rouges.

Figure 104 - Mare à *Saccorhiza bulbosa* (Cliché LE GALL)

b) *Mares en eau courante*

Généralement, les mares de ces très bas niveaux restent en relation avec la mer ouverte et l'eau y est renouvelée et agitée. Les peuplements seront du même type que ceux des mares en eau stagnante décrits dans le paragraphe précédent.

- niveau des pleines mers de mortes eaux

La configuration générale des estrans charentais ne permettent pas que ce type de mares soit courant. Il faudra rechercher les quelques exemples présents et en faire une description.

- niveau moyen

A ces niveaux moyens, les mares profondes et en eau courante sont exceptionnelles et feront l'objet de descriptions ultérieurement.

- niveau des basses mers de vives eaux

Outre de nombreuses algues rouges (*Ceramium sp*., *Corallina elongata*) c'est le domaine privilégié de *Cystoseira baccata*.

4.2.14 - Les ceintures algales intertidales

4.2.14.1 - Schéma de distribution des macroalgues sur l'estran

Le schéma classique de distribution des macroalgues décrit des côtes de Bretagne (Davy de Virville, 1940, Dizerbo, 1947-1949) peut être, en première approche, conservé pour interpréter la succession d'escalier (de 10 à 1 m de hauteur) précédés de blocs. Ces marches d'escalier représentent de brusques changements de conditions écologiques **(Figure 105A)**. Leur pendage peut être conséquent générant des mares et flaques qui se vidangent à marée basse (vannes) générant sur le médiolittoral de réelles conditions infralittorales. Cela favorise par exemples le développement préférentiel de bancs d'huîtres en nez de banche, favorise l'extension des ceintures à *Fucus vesiculosus* et/ou *Fucus serratus* ou au contraire gêne le développement des ceintures d'algues rouges par rupture de pente. Dans ce dernier cas, la ceinture des laminaires peut apparaître **(Figure 105B)** en contact avec la ceinture à *Fucus serratus* **(Tableau 9, exemple de la pointe du Grouin à Loix en Ré).**

La présence d'anciens murs d'écluse sur ces banches (*vide infra le paragraphe sur les écluses*) est aussi un élément favorisant les ceintures algales de l'infralittoral **(Figure 61B)** du fait de la création de zones de rétention d'eau.

Enfin, tant la présence de mares intertidale sur ces platiers rocheux que la colonisation par les espèces animales jouant un rôle d'espèce ingénier (*Crassostrea gigas*, *Sabellaria alveolata*) provoquent une disposition en mosaïque des habitats intertidaux (*vide infra le paragraphe sur les mosaïques*). Les 8 habitats recensés dans l'intertidal portant sur la description des ceintures algales **(Tableau 10)** sont alors très généralement décrits en mosaïque d'habitats.

des ceintures algales sur les côtes de Charente-Maritime. Du supralittoral à l'infralittoral exondable se succède les ceintures de lichens, puis les ceintures algales à : *Pelvetia canaliculata*, *Fucus spiralis*, *Fucus vesiculosus – Ascophyllum nodosum*, *Fucus serratus* - Rhodophycae, *Himanthalia elongata, Bifurcaria bifurcata* – Rhodophycae et *Laminaria digitata* – Laminariales.

Cependant plusieurs facteurs concourent à l'originalité des populations de macroalgues des côtes de Charente-Maritime (Lancelot, 1961) : la position biogéographique médiane dans le Golfe de Gascogne assurant un caractère méridional au climat, la présence de substrats calcaires du Secondaire et tertiaire en lits subhorizontaux plus ou moins plissés comme supports rocheux, l'absence de substrat siliceux sauf sur les galets d'origine fluviatile, la présence partout à l'abri des îles d'éléments vaseux limitant le développement algal ou la faiblesse et/ou l'absence des grandes laminaires. De fait un protocole comme celui des macroalgues intertidales mis en œuvre pour la Directive Cadre sur l'Eau sur les côtes bretonnes (Ar Gall & Le Duff, 2007), doit être adapté : le nombre des espèces indicatrices change ainsi que la composition des cortèges floristiques (Sauriau & Bréret, 2009a, b, 2011a).

L'une des particularités régionales consiste en la présence de platiers calcaires subhorizontaux plus ou moins plissés et constitués de couches de calcaire dur séparées par des lits marneux plus tendres. Par délitement, se forment sur les estrans de vastes marches

A

B

Figure 105 – Ceintures algales au Sabia, île d'Oléron. Source Sauriau & Bréret (2009a).

Tableau 9 – Exemple de ceintures algales sur un site abrite, Pointe du Grouin Loix en Ré. Source Sauriau & Bréret (2010).

	Ceinture	Commentaires	Espèce caractéristique
~~Pe~~		Médiolittoral supérieur : - galets de calcaire roulés en bordure d'estran - laisses de mer de Fucales - dénivelé de 2 m ~~**Ceinture à *Pelvetia canaliculata***~~	Absente
Fspi		Médiolittoral moyen : - Première pente douce avec galets et *Fucus spiralis* - dénivelé 20- 50 cm **Ceinture à *Fucus spiralis***	

	Ceinture	Commentaires	Espèce caractéristique
An Fves		Médiolittoral moyen : - banche en pente douce - rupture en marche d'escalier de 30 à 40 cm - front de banche colonisée par fucales avec flaque en arrière et cailloutis en avant **Ceinture à *Ascophyllum nodosum* et *Fucus vesiculosus***	
Fser / Rhodophycae		Médiolittoral inférieur : - banche horizontale - rupture en marche d'escalier de 40 à 50 cm - flaque avec blocs libres en avant de la rupture de pente **Ceinture à *Fucus serratus* et Rhodophycae**	

	Ceinture	Commentaires	Espèce caractéristique
He Bb / Rhodophycae		Médiolittoral inférieur : - banche horizontale à *Fucus serratus* s'arrête brusquement par une nouvelle rupture de pente de 0,50 à 1 m. ~~**Ceinture à Himanthalia elongata / Bifurcaria bifurcata / Rhodophycae**~~	Absente
Ld / Laminariales		Médiolittoral inférieur et début infralittoral exondable : - banche horizontale après rupture de pente abrupte de 1 m - flaque avec blocs libres en avant de la rupture de pente - pas de *Laminaria* spp. visible mais présence de *Sacchoriza polychides.* **Ceinture à *Laminaria digitata* / Laminariales**	

Tableau 10 – Liste des habitats EUNIS concernés par les ceintures macroalgales et de phanérogames marines des estrans de la Mer des Pertuis.

Etage	Code EUNIS	Intitulé habitat
Médiolittoral	**A1.12**	Robust fucoid and/or red seaweed communities
	A1.15	Fucoids in tide-swept conditions
	A1.21	Barnacles and fucoids on moderately exposed shores
	A1.31	Fucoids on sheltered marine shores
	A1.32	Fucoids in variable salinity
	A1.41	Communities of littoral rockpools
	A1.45	Ephemeral green or red seaweeds (freshwater or sand-influenced) on non-mobile substrata
	A2.13 : A2.131	Facies of banks of dead leaves of [Posidonia oceanica] and other phanerogams
	A2.61 : A2.6111	[Zostera noltii] beds in littoral muddy sand
	A2.82	
Infralittoral	**A3.11 : A3.1152**	[Laminaria hyperborea] park with dense foliose red seaweeds on exposed lower infralittoral rock
	A3.11 : A3.1161	Foliose red seaweeds with dense [Dictyota dichotoma] and/or [Dictyopteris membranacea] on exposed lower infralittoral rock
	A3.12 : A3.121	[Saccorhiza polyschides] and other opportunistic kelps on disturbed upper infralittoral rock
	A5.53 : A5.5331	[Zostera marina]/[angustifolia] beds on lower shore or infralittoral clean or muddy sand
	A5.53 : A5.5343	[Ruppia maritima] in reduced salinity infralittoral muddy sand

4.2.14.2 - Richesse spécifique régionales des macroalgues

Un aperçu de la richesse spécifique algale des Pertuis Charentais peut être donné à partir de la compilation minutieuses des études disponibles (Gouesbier, 2011). Pour l'essentiel, les informations proviennent d'études algologiques systématiques réalisées à large échelle entre Loire et Gironde dans la période de l'entre-deux guerres mondiales (Lancelot, 1961) ou à l'échelle régionale par la SBCO depuis 1973 à partir de relevés sur les îles d'Aix, Ré et Oléron avec revisites des sites (Lahondère, 1973, 1976, 1977, 1978a, b, 1979, 1981, 1982, 1983a, b, 1984, 1986, Lahondère & Pigeot, 1986, Lahondère, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991b, a, 1994b, a, c, Lahondère *et al.*, 1996, Lahondère, 1997, 1998, 1999, 2001, 2003, 2005, Bréret, 2007a, b, Lahondère, 2007, Bréret, 2009).

De même, les synthèses disponibles de la littérature scientifiques permettent d'obtenir un aperçu plus global en relation avec la flore algales Manche-Atlantique (Dizerbo & Herpe, 2007) ou plus local en relation avec la synthèse des relevés réalisés depuis 30 ans par la SBCO (Bréret, 2008). Les suivis en cours dans le cadre de la Directive Cadre sur l'Eau tant sur Oléron (Sabia) que sur Ré (Loix en Ré) apportent aussi des informations additionnelles et originales (Sauriau *et al.*, 2009, Sauriau & Bréret, 2009a, c, b, Sauriau *et al.*, 2010, Sauriau & Bréret, 2011b, a, Sauriau *et al.*, 2012) sur des espèces rares comme *Padina pavonica,* des espèces exogènes en voie de colonisation des estrans, comme *Undaria pinnatifida* ou des espèces jugées très rares mais en réalité mal échantillonées comme le maerl *Phymatholithon calcareum*.

Il peut être estimé que le nombre total d'espèce algale dans les pertuis Charentais y compris le site de Rochebonne est proche des 300 espèces. Près des deux tiers de ces espèces sont des algues rouges ou Rhodophytes alors que les algues brunes ou Hétérokonphytes représentent moins de un quart de ce cortège algal. Les algues vertes ou Chlorophytes représentent un peu plus de 10 % des espèces de macroalgues. S'ajoutent à ce bilan deux espèces de Zostera et deux espèces de Ruppia qui jouent un rôle d'indicateur dans la classification EUNIS des habitats **(Tableau 11)**. Il faut cependant noter que le bilan global proche de 300 espèces est beaucoup plus faible que celui disponible par exemple pour les côtes bretonnes plus proches des 800 espèces (Cabioc'h *et al.*, 2006, Dizerbo & Herpe, 2007).

Tableau 11 – Nombre d'espèces de macroalgues et phanérogames marines recensées dans la Mer des Pertuis. Source Gouesbier (2011).

Groupe	Nombre d'espèces
Chlorophyta	35
Heterokontophyta	65
Rhodophyta	179
Magnoliophyta	4
Total	282

L'analyse de la localisation géographique de ces espèces, à travers le report des sites étudiés, permet de singulariser certains traits caractéristiques des populations algales des Pertuis Charentais **(Figure 106)** :

- Les îles de Ré et d'Oléron présentent les plus fortes richesses spécifiques algales ; ce qui doit être relié à la plus forte diversité des habitats et des conditions marines de leurs côtes vis-à-vis du littoral continental plus uniformément envasé ;

- Les algues rouges sont les mieux représentées quel que soit le site, sauf dans les zones d'estuaires pour lesquelles des informations sont disponibles (Charente et Seudre pour l'essentiel).

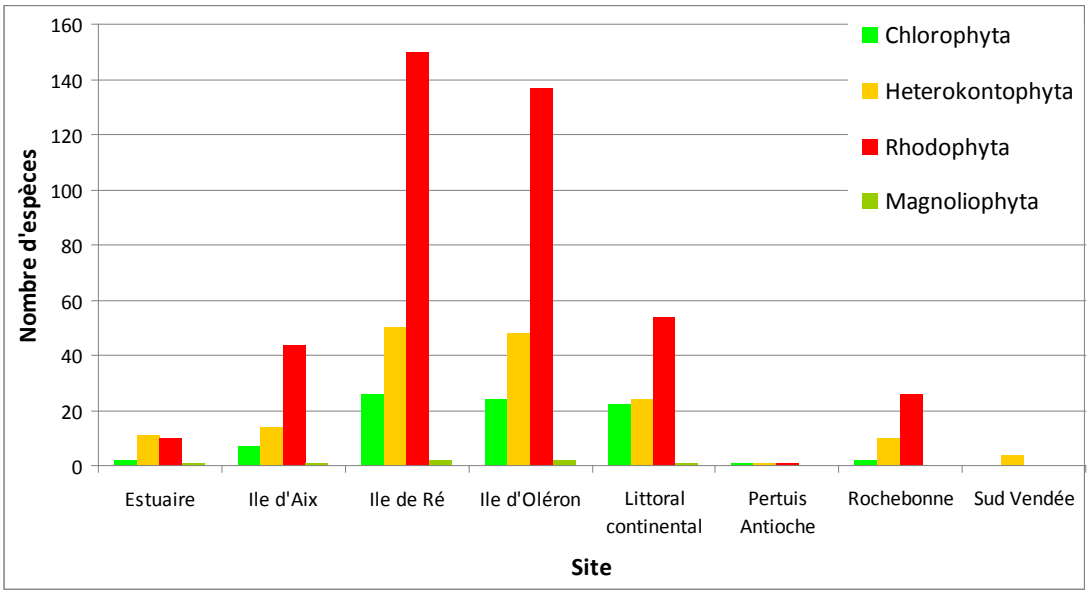


Figure 106 – Schéma régional de la richesse spécifique en macroalgues et phanérogames de la Mer des pertuis. Source Gouesbier (2011).

4.2.14.3 - Une exceptionnelle observation liée à l'histoire des Sciences

Comme remarqué il y a plus d'un demi-siècle par Davy de Virville (1944, 1958), les travaux pionniers de botanique présentés par Ferchauld de Réaumur devant l'Académie royale des sciences en 1711 et 1712 sont des jalons remarquables tant pour l'histoire des Sciences que pour les connaissances régionales botaniques sur les macroalgues des Pertuis Charentais :

- - En 1711, de Réaumur a illustré son propos sur la reproduction chez les plantes marines de dessins très détaillés de deux espèces de *Fucus* prélevées sur les côtes de Poitou et d'Aunis (Réaumur (Ferchault de), 1711) en l'occurrence *Fucus vesiculosus* Linnaeus, 1753 et *Fucus serratus* Linnaeus, 1753 ;

- - En 1712, il présente un second mémoire dans la continuité du premier (Réaumur (Ferchault de), 1712) contenant des planches d'un grande qualité de dessin permettant parmi les 13 espèces d'algues récoltées de reconnaître avec une bonne fiabilité sept espèces (Davy de Virville, 1958). Parmi celles-ci sont décrites deux laminaires, la première *Sacchoriza polyschides* (Lightfoot) Batters, 1902 reconnaissable à son stipe aplati et sa base bulbeuse, et la seconde *Saccharina latissima* (Linnaeus) C.E. Lane, C. Mayes, Druehl & G.W. Saunders, 2006 reconnaissable à sa lame sans nervure et son aspect gaufrée caractéristique **(Figure 107)**.

Disposer d'une telle source d'information algologique datée du tout début du XVIII^{ème} est unique pour les côtes françaises et présente un caractère exceptionnel vis-à-vis de l'histoire des Sciences (Davy de Virville, 1958, Bresson, 2001). Cela représente aussi un caractère exceptionnel pour l'histoire des connaissances algologiques régionales. Ce n'est en effet qu'au XIX^{ème} siècle sous la houlette des botanistes de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Inférieure, du Muséum d'Histoire Naturelle de La Rochelle ou de Ecole spéciale de Médecine de la Marine de Rochefort qu'ont été constitués les premiers inventaires

systématiques algologiques des côtes de Charente-Maritime (Dessalines d'Orbigny, 1820, Lesson, 1835, de Richemond, 1860, 1864-1865).

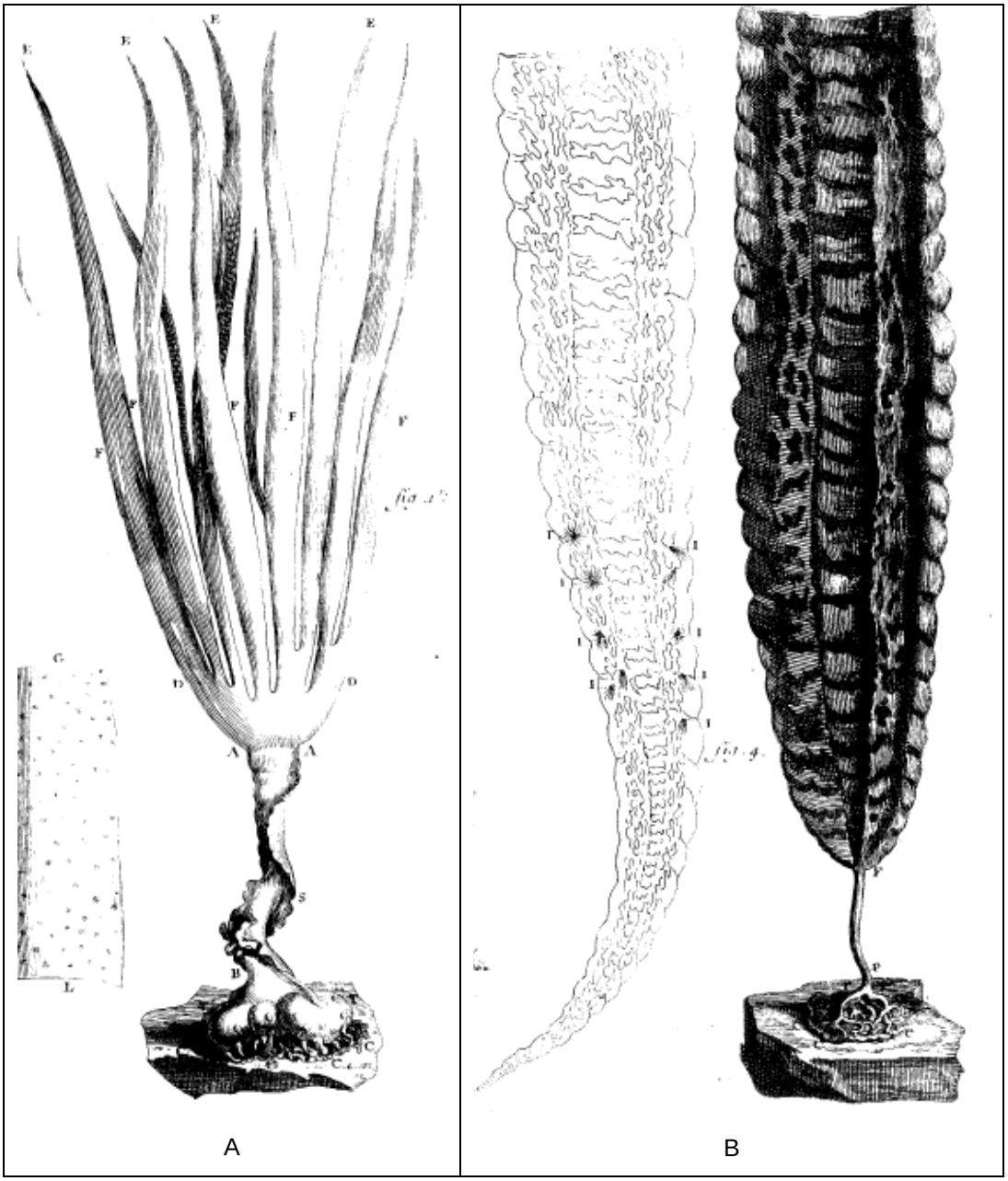


Figure 107 : *Sacchoriza polyschides* (A) et *Saccharina latissima* (B) des côtes du Poitou et d'Aunis (Réaumur (Ferchault de), 1712), source : http://gallica.bnf.fr

4.2.15 - Les surplombs rocheux de Saint-Palais

Bien que nous cartographiés au cours de ce marché, les estrans rocheux de Charente-Maritime situés dans l'estuaire de la Gironde présentent une succession d'habitats et de paysages remarquables, depuis St-Palais précédé des plages sableuses de la Grande Côte jusqu'à Talmont, lui-même suivi des marais estuariens jusqu'à St-Bonnet-sur-Gironde. Entre ces deux systèmes sédimentaires la côte rocheuse présente des falaises et enrochement constitués de strates calcaires caractéristiques du Crétacé (Secondaire) en discontinuité avec des strates de l'Eocène (Tertiaire). Ces côtes rocheuses entre St-Palais et Meschers-sur-Gironde, sont entrecoupées de conches sableuses datées elles aussi du Tertiaire.

Les habitats intertidaux se distribuent selon ces deux grands domaines rocheux (A1) et meubles (A2) avec en continuité les habitats de l'infralittoral marin et estuarien (A5). Quelques éléments remarquables d'organisation structurelle de ces habitats intertidaux sont cependant à signaler :

- Une succession remarquable des habitats intertidaux rocheux sur les flancs des roches calcaires du Maastrichtien qui enserrent des conches sableuses. Se succèdent de bas en haut en quelques mètres **(Figure 108A)** :

    - Des sables infralittoraux en pied de falaises qui selon les variations de salinité de long de l'estuaire et de granulométrie relèvent des habitats A5.11, A5.12, A5.13 ou A5.22, A5.23 ou A5.24. Ces sables permettent en contrebas l'existence de récifs bien développés à *Sabellaria alveolata* (A2.711) ;

    - Ces sables en suspension sous les mouvements du ressac et des courants de marée génèrent en pied de falaise un faciès rocheux d'abrasion sans faune puis un habitat à plaquages de *Sabellaria alveolata* (A1.2.DC) en mélange avec la ceinture à *Fucus serratus* et algues rouges (A1.12). La mosaïque se complexifie ensuite avec l'apport d'huîtres *Crassostrea gigas* sur roche (A1.DC). Progressivement avec l'hypsométrie croissante et le changement de pente, la mosaïque se simplifie car les hermelles laissent à la place aux huîtres et patelles (A1.21). Le médiolittoral supérieur de l'estran rocheux présente une rupture de pente colonisée par balanes et patelles (A1.1.DC, A1.11-A1.112) avant de se terminer par les habitats de lichen du supralittoral avec la bande noire caractéristique de *Verrucaria maura* (B3.11-B3.113). Les constructions (J2.53) sont également impactées par les embruns.

Figure 108 – Succession des habitats rocheux sur les estrans de St-Palais (A) et faciès de Lapiaz sur roche calcaire du Maastrichtien (B). Source LIENSs 2012.

- Plus à l'extérieur de la conche, l'estran est plus large en forme de large plateau subhorizontal **(Figure 108B)** mais est parcouru par de grandes failles profondes avec un écartement parfois métrique. Ces failles hébergent les habitats de caves et grottes médiolittorales (A1.44) dont les murs bas et planchers rocheux toujours en eau ou humides sont typiques des grottes infralittorales (A3.715, A3.716 et A3.74).

- Cet estran subhorizontal est aussi tout à fait remarquable puisqu'il présente un faciès « Lapiaz » **(Figure 108B)** issu de l'altération des roches calcaires du Maastrichtien par les actions chimiques de l'eau. Ce faciès présente une mosaïque de petites flaques médiolittorale à patelles, balanes et *Actinia equina* (A1.41), de roches à faible couverture macrobiotique (A1.4.DC) ou de roches couvertes de balanes (A1.1.DC).

Figure 109 – Massif rocheux des Pierrières avec à droite le Pont du Diable. Source LIENSs 2012.

  - Le massif rocheux des Pierrières **(Figure 109)** est caractérisé par une singularité géologique avec la superposition en discordance (lacune sédimentaire de 20 millions d'années) de calcaire Eocène sur une base de calcaire Maastrichtien (Charles, 2012). L'érosion de ces calcaires Maastrichtien a aussi généré de large failles et grottes médiolittorales. Les habitats intertidaux présentent une grande richesse de structure avec la juxtaposition de parois verticales portant la succession classique des habitats intertidaux **(Figure 108)** et de platiers parcourues de failles toujours en eau. Ce platier héberge un large développement de l'habitat de plaquage à *Sabellaria alveolata* (A1.2.DC) générant par endroit le développement de petits récifs à *Sabellaria alveolata* (A2.711).

- En arrière de la zone de transport et maintien du sable suspension favorables aux hermelles, le platier est composé jusqu'au pie des falaises de mosaïques complexes de ceinture algale de Fucales (A1.12, A1.15), de sables mobiles (A2.2), de roches et blocs à faibles couvertures macrobiotiques (A1.4.DC), de roches et blocs à huîtres (A1.DC) et de mares (A1.41).

- Sous les surplombs et dans les grottes s'observent les habitats A1.44 ET A3.71.

Figure 110 – Tombant rocheux de St-Palais avec pêcherie et récifs d'hermelles. Source LIENSs 2012.

- Le front de mer rocheux de St-Palais, à proximité du puits de l'Auture, outre son paysage de pêcherie, présente un développement remarquable de moulière intertidale sur roche *Mytilus edulis* (A1.11-A1.111) sur la partie plane du médiolittoral moyen alors que le médiolittoral inférieur et l'infralittoral exondable sont colonisés par de large plaquages et récifs à *Sabellaria alveolata* (A1.2.DC, A2.711).

Figure 111 : Bord de falaise à St-Palais avec en arrière plan le début de la Grande côte jusqu'à Bonne Anse. Source LIENSs 2012.

- Le front de mer rocheux de St-Palais, en direction de la Grande Côte de l'ouest, présente aussi un paysage remarquable avec une vaste plage sableuse (A2.22) venant jusqu'en pied de falaise calcaire où se développe une mosaïque d'habitats à algues vertes sur sable (A2.82) et moule *Mytilus edulis* sur roche (A1.11). Du fait de la violence des courants et du rôle abrasif du sable, l'habitat huître ne se développe pas aux bénéfices de l'habitat de patelles et balanes (A1.11). La structure du faciès de « Lapiaz » sur les platiers subhorizontaux du médiolittoral supérieur permet alors à de petites flaques médiolittorales de se développer (A1.41) avant que la ceinture noire à *Verrucaria maura* (B3.11-B3.113) ne prenne le relai y compris sur la strate Eocène de calcaires gréseux plus clairs.

La plupart des estrans rocheux de St-Palais-sur-Mer à Meschers-sur-Gironde ont fait l'objet d'observations faunistiques permettant de caractériser par 57 espèces les estrans rocheux polyhalin de l'estuaire (Vollette & Thirion, 2011b). Ces mêmes auteurs ont aussi décrit un développement remarquable de l'habitat à *Arenicola marina* (A2.241) dans la Grande Conche de Royan sur plus de 11 ha (Vollette & Thirion, 2011a).

4.3 - Fonctionnalités des écosystèmes côtiers de la zone d'étude

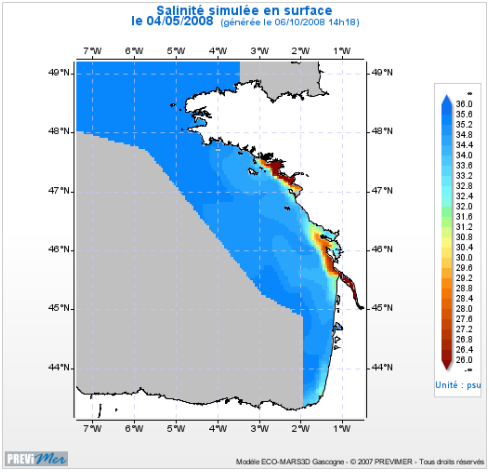
4.3.1 - Les Pertuis Charentais et l'Estuaire de la Gironde : des cellules individualisées liées entre elles

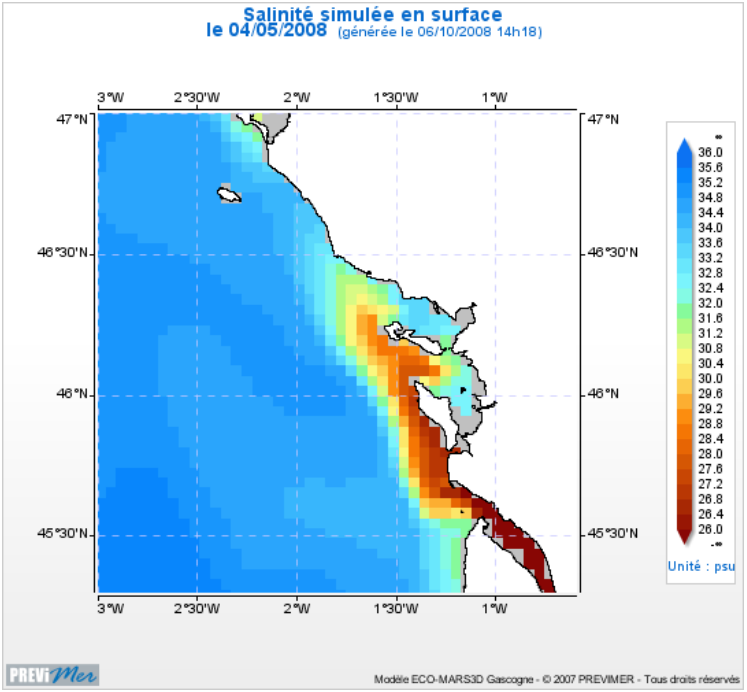
L'espace maritime inclus dans le périmètre du projet de Parc Marin de l'Estuaire de la Gironde et des Pertuis charentais présente des particularités fonctionnelles qui découlent des riches apports fluviaux de La Garonne et des petits fleuves côtiers qui se déversent dans l'espace semi confiné des pertuis entre les îles et le continent. L'ensemble de cet espace marin fonctionne comme une cellule côtière semi fermée et bien individualisée (Le Gall, 2011).

Les eaux de l'estuaire de la Gironde remontent vers le nord, créant au niveau des îles une zone d'eau côtière riche en nutriments ainsi qu'en polluants drainés par la Garonne (apports d'origine agricole, industrielle et humaine) et qui alimentent en partie les eaux de la cellule côtière.

La figure suivante est extraite du modèle de Prévimer. Cette journée du 4 mai 2008 montre clairement l'influence du panache de la Gironde. La salinité est dans ce cas précis abaissée à 28 dans le Pertuis d'Antioche, bien en deçà des conditions marines (salinité moyenne 35). Les facteurs dynamiques (vent, houle, courants) auront bien entendu un effet significatif sur l'extension et la dilution de ces eaux douces riches en nutriment.

Les Pertuis charentais constituent un secteur marin de faible profondeur, géographiquement bien délimité entre la côte et les îles, soumis à un flux interne dominant nord-sud. Les Pertuis charentais reçoivent également les eaux d'une série de petits fleuves côtiers : le Lay, la Sèvre Niortaise, la Charente, la Seudre, riches en éléments nutritifs dissous et particulaires. Même si leur débit est relativement faible (la Charente enregistre un débit environ 10 fois inférieur à celui de la Garonne), l'impact de leurs apports est accentué du fait du confinement des eaux entre le continent et les îles. Avec un marnage de l'ordre de 5 m, les forts courants de marée localement tourbillonnaires induisent un important brassage local des eaux dans la Baie de Marennes Oléron (Le Gall, 2011).





Influence des eaux de la Gironde : Simulation du panache de la Gironde rapport au paramètre Salinité (Mai 2008)
(Source : http://www.previmer.org/)

En résumé, les Pertuis charentais qui sont en apparence largement ouverts sur l'Océan Atlantique, ne bénéficient en réalité que d'échanges limités avec les eaux océaniques du large : ainsi, le temps de renouvellement à partir des eaux côtières est estimé à 85 jours dans le Pertuis Breton et 12 jours pour Marennes Oléron (Stanisière, 2006).

4.3.2 - Les producteurs primaires des Pertuis et de l'estuaire de la Gironde

4.3.2.1 - Les eaux enrichies de la gironde

Le panache de la Gironde est l'une des zones à forte production de matière vivante (production primaire végétale). Les nutriments apportés par la Garonne dans le milieu marin sont à l'origine du développement de phytoplancton dans les eaux marines superficielles bien éclairées du panache. C'est la base du réseau nutritif pélagique qui, par l'intermédiaire des crustacés Copépodes brouteurs de phytoplancton, permet le développement de nombreuses espèces animales venues chercher une nourriture abondante dans la colonne d'eau, comme les poissons pélagiques (Anchois, Sardines, etc.), qui à leur tour servent de nourriture aux cétacés et aux oiseaux (Le Gall, 2011).

4.3.2.2 - Les peuplements d'algues macroscopiques

Ils sont répartis essentiellement sur les côtes rocheuses des iles de Ré et d'Oléron, du nord-ouest du Médoc et du Plateau de Rochebonne. Les algues macroscopiques sont de bons producteurs primaires pour les zones côtières. La dégradation naturelle et cyclique que ces végétaux subissent est à l'origine d'une importante masse de matière vivante détritique qui servira de nourriture aux nombreux organismes détritivores qui peuplent les estrans charentais (Le Gall, 2011).

4.3.2.3 - Les herbiers de zostères

Ces herbiers se développent surtout sur les côtes abritées des îles et dans certaines baies de la région. Ce sont également de grands producteurs primaires. Si on admet que 1 m² de zostères au sol correspond à 10 à 15 m² de surface de feuilles, cela signifie que pour estimer leur capacité de photosynthèse, la surface de leurs peuplements doit être multipliée par 10 (Le Gall, 2011). Ces peuplements sont donc d'importants contributeurs à la base des chaînes alimentaires dans les zones calmes des Pertuis. Ils contribuent aussi à protéger de multiples formes juvéniles d'invertébrés et de poissons.

4.3.2.4 - Le biofilm photosynthétique des vasières intertidales

La forte turbidité qui règne souvent dans les Pertuis limite fortement la production phytoplanctonique de la colonne d'eau, malgré les riches apports fluviaux en nutriments minéraux et organiques.

Par contre, le biofilm de microalgues, ou microphytobenthos (MPB), qui tapisse la surface des vasières représente la source autochtone majeure de production primaire dans la zone intertidale des Pertuis.

Ce MPB alimente directement le réseau trophique pélagique associé, car la majeure partie de la biomasse produite pendant l'exondation est exportée dans la colonne d'eau au cours de la submersion suivante. Ce sont donc les vasières intertidales, qu'elles soient d'estuaire (Baie de l'Aiguillon, Baie de Fouras, Baie de la Tremblade, Bonne Anse) ou totalement marines (Fiers d'Ars, Fosse de Loix, Baie d'Yves, Baie d'Ors-Le Château), qui assurent l'essentiel de la productivité des Pertuis charentais.

L'équipe scientifique de Gérard BLANCHARD (Président de l'Université de La Rochelle, Laboratoire LIttoral ENvironnement et SociétéS LIENSS, UMR 6250 CNRS-Université de La Rochelle) a analysé le fonctionnement du biofilm de MPB dans les vasières intertidales : les diatomées benthiques exercent leur pleine capacité de photosynthèse pendant l'émersion de marée basse, en milieu de journée, en se protégeant des trop fortes irradiances, grâce à un comportement de migration cyclique dans les premiers millimètres en surface de la vase. Une partie importante de cette production est recyclée sur place à marée haute par un complexe bactéries/protistes, puis réinjectée dans le réseau alimentaire des mangeurs de particules : annélides tels que les Nereis, crustacés isopodes et amphipodes tels que les Corophiums, mollusques lécheurs tels que les Abra, les Scrobiculaires, et autres Hydrobies.

Par ailleurs, les vasières des Pertuis charentais représentent le premier site de production d'huîtres en Europe et le premier site de production de moules en France; or, l'analyse des signatures isotopiques de la matière organique particulaire (Richard P. 2000 et 2001), qui permet de tracer le cheminement des substances organiques tout au long des chaînes alimentaires a montré que l'essentiel des ressources nutritives de ces mollusques cultivés provient du MPB. Ces vasières en bonne santé et jouant un rôle majeur dans la production primaire, justifie également la venue de milliers d'oiseaux à marée basse et de millions de poissons à marée haute.

4.3.2.5 - La végétation du schorre

Les formations végétales du schorre participent en complément des vasières à cette production primaire puisque ce sont entre 20 et 40 tonnes de matière organique exprimées en poids sec, qui s'y forment par hectare et par an.

On considère qu'en France, environ 30 % des espèces végétales remarquables et menacées sont recensées sur le schorre. La moitié des espèces d'oiseaux dépendent directement de ces mêmes zones et les 2/3 des poissons commercialisés s'y reproduisent et s'y développent (nurseries) : les jeunes bars, par exemple, y récoltent 80% de leur nourriture, en quelques dizaines de minutes par jour seulement, au moment des pleines mers (Le Gall, 2011).

4.3.2.6 - Synthèse des habitats de production primaire de la zone des Pertuis charentais et de l'estuaire de la Gironde

En conclusion, le classement des producteurs primaires, par ordre d'importance décroissante dans le bon fonctionnement de la zone d'étude sont :

1. les vasières intertidales et les zones de Schorre,
2. les champs de Zostères,
3. les champs de macroalgues
4. et en dernier, le panache girondin.

La très forte productivité des Pertuis provient essentiellement des vasières littorales : si ces vasières venaient à subir des agressions altérant leur bon fonctionnement, alors toute l'économie des Pertuis régresserait. Il est reconnu par exemple que de faibles doses d'herbicides inhibent en quelques minutes la photosynthèse des diatomées du MPB (Le Gall, 2011).

4.3.2.7 - La vasière intertidale de Brouage : Cas d'étude

Delphine Leguerrier construit en 2005 à travers les travaux de sa thèse (Leguerrier, 2005) un modèle de réseau trophique au niveau de la vasière de Brouage (Bassin de Marennes Oléron, France).

Les résultats montrent un système au fort caractère saisonnier dont les compartiments benthiques et pélagiques sont très liés. La production primaire benthique locale est un moteur important, mais qui ne suffirait pas à suppléer l'indispensable importation de matériel détritique.

Le découpage de la vasière en trois zones fait apparaître les particularités de chacune. La zone centrale correspond à la description classique des « vasières intertidales européennes » : très productive, elle peut alimenter les autres régions. C'est une zone de production et d'exportation. La partie supérieure est moins productive et reçoit de la matière de la zone de milieu d'estran via la colonne d'eau. Sa production secondaire peut alors être exploitée par les limicoles, nombreux en hiver. C'est une zone de dégradation et d'exportation. Le bas d'estran dépend fortement des importations extérieures, « pompées » par les bivalves cultivés qui sont ainsi directement responsables d'une forte sédimentation sous les structures mytilicoles et ostréicoles. C'est une zone de transformation.

4.3.3 - Le rôle écologique des herbiers à zostères marines

4.3.3.1 - Espèces structurantes des communautés

Même lorsqu'ils sont peu étoffés, les herbiers structurent les communautés benthiques en créant une architecture complexe qui induit une forte diversité de la faune et de la flore associées (Hily et Bouteille, 1999). Autour de cette ossature, une communauté faune/flore peut s'organiser en fonction des combinaisons multiples des facteurs environnementaux comme la lumière, l'hydrodynamisme, la charge en nutriments, la température et le substrat, induisant à l'échelle régionale (méta-communauté) une forte diversité spécifique (Hily, 2006).

A l'échelle de la population, les herbiers jouent un rôle d'habitat très original pour de nombreuses algues et invertébrés qui n'occupent normalement pas les substrats meubles et qui les utilisent comme des substrats durs dans la mesure où ils peuvent soit se fixer, soit trouver refuge et abri (Hily, 2006). Les algues épiphytes sont nombreuses mais doivent être des espèces à cycle court pour s'adapter à la durée de vie des feuilles (6 à 8 semaines). Elles servent de nourriture à une faune spécifique de microbrouteurs (Hily et al., 2004). De nombreuses espèces vagiles, crustacés et poissons notamment, utilisent l'herbier pour son rôle d'habitat dans lequel ils peuvent se déplacer aisément et trouver leur nourriture sans pour autant quitter le refuge procuré par la densité des feuilles. Les faunes de substrat meuble et de substrat dur se surimposent dans le même habitat expliquant ainsi la grande biodiversité du peuplement (Hily, 2006).

4.3.3.2 - Producteurs primaires

Comme vu dans le chapitre précédent, les herbiers de zostères sont des zones de haute production primaire, même en hiver (Hily, 2006). Elles contribuent ainsi à l'oxygénation de l'eau, rôle particulièrement important dans les secteurs très abrités où des anoxies temporaires peuvent survenir près du fond.

4.3.3.3 - Modification de la structure des espaces sédimentaires

Les herbiers s'établissent sur des sédiments meubles, graveleux, sableux ou vaseux. Ils ne sont donc pas en compétition spatiale avec les macroalgues qui se cantonnent sur les substrats rocheux. Leur extension n'est donc limitée que par les contraintes physico-chimiques du milieu. Les herbiers jouent également un rôle important de structuration des espaces sédimentaires. Les rhizomes et racines des plants stabilisent le substrat tandis que la couverture des feuilles constitue un frein à l'hydrodynamisme qui favorise le piégeage des particules fines, protégeant ainsi le littoral contre l'érosion (Hily, 2006).

4.3.3.4 - Zone de reproduction et de nourricerie

Les herbiers ont une double fonction de frayère et de nourricerie pour les espèces halieutiques. La grande diversité de la faune et de la flore épiphyte qui trouve refuge dans les herbiers fournit une nourriture abondante aux juvéniles de nombreux poissons, crustacés et mollusques qui viennent se reproduire et pondre dans les herbiers littoraux (Hily, 2006). Les herbiers sont ainsi largement occupés par des résidents temporaires, dont de nombreuses espèces d'intérêt économique qui se relaient au cours des saisons (rougets, plies, crevettes roses, araignées de mer, seiches…). Cette particularité sera d'autant plus forte que les herbiers sont situés dans des zones morphologiques complexes et diversifiées. Ceci explique que les herbiers sont aussi un terrain de chasse (surtout nocturne) pour des poissons prédateurs (bars, labridés, …) qui en font leur zone de nourrissage (Hily, 2006).

4.3.3.5 - Ressource alimentaire

Enfin, les invertébrés aquatiques et petits poissons qui trouvent refuge dans l'herbier constituent aussi un important garde-manger pour de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs ou résidents présents dans le bassin d'Arcachon (Avocette élégante, Aigrette garzette, …). Plus directement, les feuilles de zostères, très peu consommées par la faune marine, constituent une ressource essentielle pour plusieurs oiseaux migrateurs au cours de leur hivernage (bernaches cravant, canards siffleurs et colverts).

4.3.4 - Les ceintures algales dans le domaine intertidal et subtidal

Le site de Rochebonne présente des ceintures algales variées et abondantes. Ce site situé très au large (à plus de 20 m.n. des côtes les plus proches) bénéficie d'une couche euphotique bien plus importante et d'une perturbation d'origine anthropique moindre en comparaison à celles des Pertuis ou de l'Estuaire de la Gironde. Les ceintures de laminaires s'y développent jusqu'à 32 m de profondeur (Biolittoral, 2012). La production primaire est particulièrement importante sur les 10 premiers mètres.

Hormis ce rôle trophique, les macroalgues jouent une fonction majeure de reproduction, de refuge et d'habitat de plusieurs espèces de poissons. *Laminaria hyperborea* et *Sacchoriza polyschides* sont des espèces dites structurantes. Les champs de *Saccorhiza polyschides*,

associés à un fort courant dans la zone des 10m, attirent de nombreux poissons comme le lieu jaune *Pollachius pollachius* et du tacaud *Trisopterus luscus* au niveau du plateau de Rochebonne. Cette concentration de poissons attire ainsi de nombreux prédateurs, mammifères et oiseaux marins dont plusieurs sont listés comme espèce d'intérêt communautaire (Pinson, 2012).

Les communautés algales du médiolittorale ont également un rôle fonctionnel important dans les écosystèmes côtiers des Pertuis, et notamment ceux des îles, où elles sont les plus abondantes, généralement sur leur façade ouest exposée. Outre les services qu'elles peuvent rendre à la faune, ces ceintures peuvent également faciliter l'installation ou la survie d'autres espèces d'algues. Par exemple à basse-mer, les Fucales sont capables, grâce à des couvertures denses, de conserver un taux d'humidité sous-jacent suffisant pour les espèces peu tolérantes à la dessiccation. Les macroalgues de l'infralittorale peuvent alors parfois remonter jusque dans le médiolittoral moyen et inférieur (Pinson, 2012).

Le rôle des algues épaves n'est pas non plus négligeable : la dégradation (naturelle et cyclique) de ces végétaux est à l'origine d'une importante source de matière organique qui sert de nourriture aux herbivores et aux détritivores.

4.3.5 - Fonctions écologiques des récifs d'hermelles

A l'échelle européenne, Sabellaria alveolata est l'espèce élaborant les plus importantes structures biogéniques (Holt et al., 1998). Dubois en 2003 décrit les formations récifales de cette espèce (et non celles en placage plus communes) comme de véritables îlots de biodiversité. Un récif peut héberger de 50 à 70 espèces animales différentes. Les premières études menées sur ces habitats démontrent la forte diversité des espèces animales associées aux récifs d'hermelles du fait de la variété des supports (sable, vase, bioconstruction) et du régime hydrodynamique (zones abritées et zones exposées).

Les récifs élaborés par ces polychètes constituent un très bon abri pour tous les groupes d'invertébrés : mollusques, crustacés, annélides polychètes et oligochètes, vers plats ou ronds, cnidaires, bryozoaires, ascidies, échinodermes, etc. A cette épifaune sessile et endofaune, il faut ajouter une faune plus mobile mais liée à l'abri et aux ressources alimentaires du récif tel que des crabes, plusieurs espèces de crevettes, des poissons Blenniidés (Gruet et Bodeur, 1997).

4.3.6 - Les habitats estuariens et côtiers à fonction de nourricerie pour la Sole dans les Pertuis et l'estuaire de la Gironde

Les travaux d'Olivier Le Pape (2003) et de ses collaborateurs ont permis de mettre en évidence le rôle joué par les habitats des Pertuis et de l'Estuaire de la Gironde notamment sur l'espèce Solea solea, poisson à forte valeur commerciale. La distribution des nourriceries de sole est influencée par la bathymétrie, la couverture sédimentaire ainsi que par les

panaches estuariens. L'équipe a démontré que l'extension des panaches estuariens au début de la vie benthique des juvéniles de sole conditionnent la taille de la nourricerie et le recrutement. Le modèle démontre une probabilité de présence plus forte et des densités plus élevées dans les secteurs peu profonds couverts de sédiments meubles. Les juvéniles sont également plus fréquemment présents et plus nombreux dans les secteurs dessalés (Le Pape, 2005).

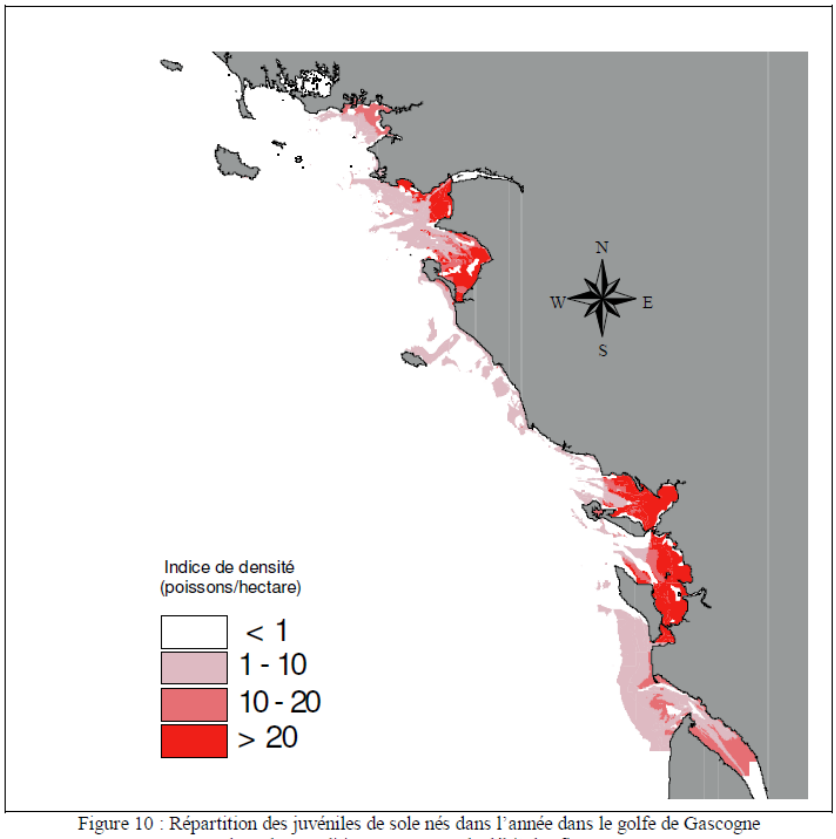


Figure 10 : Répartition des juvéniles de sole nés dans l'année dans le golfe de Gascogne dans des conditions moyennes de débit des fleuves

Source : O. Le Pape, 2005

La représentation cartographique issue de ce modèle de répartition illustre le rôle prépondérant joué par les Pertuis charentais dans l'alimentation des juvéniles de ce stock. Les travaux ont également permis d'obtenir un indice annuel du nombre de poissons par type d'habitat et de calculer ainsi la contribution de ces habitats à l'alimentation en juvéniles du stock de sole du Golfe de Gascogne (diagramme ci-dessous).

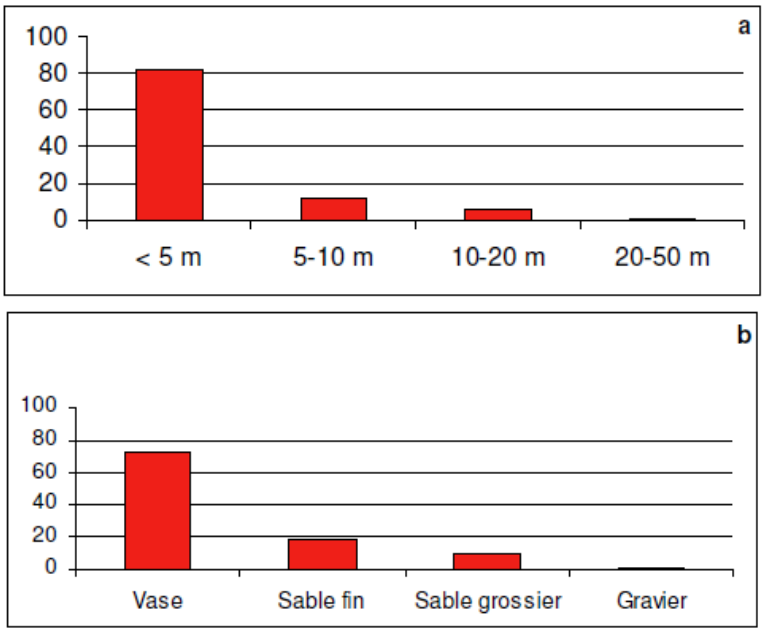


Figure 11 : Contribution (en %) des différents types d'habitats au nombre total de juvéniles de sole de l'année dans le golfe de Gascogne

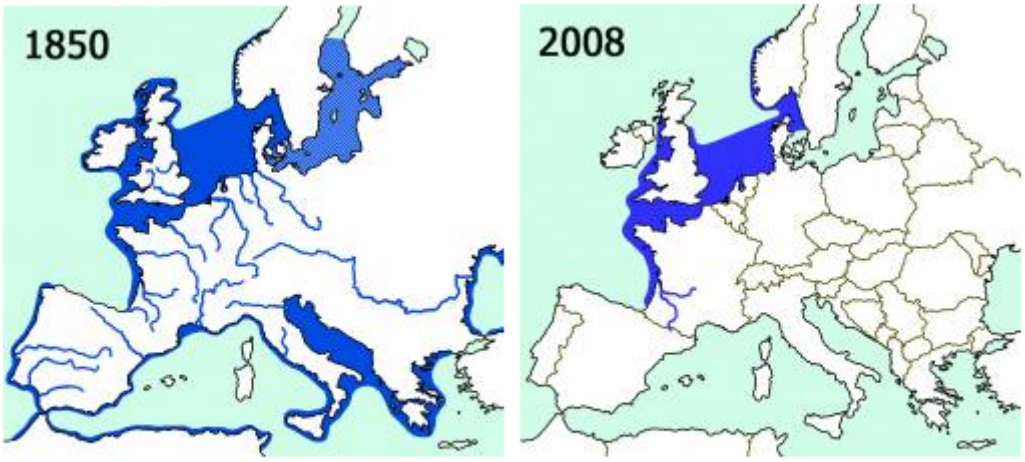
Source : O. Le Pape, 2005

La méthode permet enfin d'estimer la contribution au stock des nourriceries situées en zone estuarienne en fonction du régime hydraulique. Elle varie de 25% les années sèches à plus de 85% pour les années humides, les estuaires concentrant en moyenne la moitié des juvéniles. Les variations d'habitat occasionnées par les régimes fluviaux ont une influence significative sur les fluctuations du recrutement (Le Pape, 2005).

4.3.7 - L'estuaire de la Gironde : le rôle primordiale des habitats en tant que nourricerie de l'esturgeon d'Europe (Acipenser sturio)

L'esturgeon d'Europe (*Acipenser sturio)* est une espèce amphihaline prioritaire (1110) au titre de la Directive européenne Habitats Faune Flore, répertoriée depuis 2007. Elle se reproduit tardivement (10 ans et plus), les géniteurs remontant les fleuves vers les frayères. Ces zones sont localisées sur des petits fonds de graviers, galets ou blocs où les courants sont rapides. La phase de reproduction est globalement mal connue. Les adultes passent la majeure partie de leur vie en mer, sur des fonds de 5 à 60 m, le plus souvent sur la zone littorale des 20 m. Il semblerait que leur régime alimentaire se compose principalement d'organismes benthiques comme des crustacés (*Gammarus sp., Crangon crangon, Carcinus maenas*), des vers, des larves d'insectes et de mollusques en rivière et en eau saumâtre. L'espèce a été longtemps pêchée.

Aujourd'hui, seule une population demeure, en France, dans **l'ensemble fluvial et estuarien Gironde – Garonne - Dordogne**, avec une présence dans les eaux côtières depuis le golfe de Gascogne jusqu'en mer du Nord, et quelques signalements en mer Baltique. L'aire de répartition marine de l'esturgeon européen est mal définie. Le CNPMEM a produit un document visant à informer sur le risque pesant sur cette espèce. Dans ce document, une carte présente l'évolution de l'aire de répartition de l'espèce (CNPMEM, 2011):



Evolution de l'aire de répartition de l'Esturgeon européen ©

Cette zone semble s'étendre du golfe de Gascogne à la Scandinavie. Les esturgeons sont le plus souvent localisés dans la bande littorale des 20 m mais peuvent se rencontrer également jusqu'à 60 m de profondeur.

Les études, menées entre 1980 et 1994, à partir des captures (accidentelles ou recaptures) ont permis de montrer que l'esturgeon n'est pas inféodé à un type d'habitat. Ils sont aussi bien rencontrés sur des vases que des sables grossiers et des rochers.

→ Cycle biologique et saisonnier de l'espèce (cas de la Gironde- extrait du Plan national d'actions 2011-2015):

Au cours de son cycle vital, la population *d'Acipenser sturio* vit successivement dans les eaux douces, les eaux saumâtres et les eaux marines. Compte tenu de la rareté des reproductions peu de connaissances sont disponibles sur l'utilisation des frayères situées pour cette espèce en eau douce et sur la localisation des juvéniles dans leur première année. Des zones de frayères potentielles ont été identifiées et caractérisées dans le bassin Garonne-Dordogne (Jego *et al.*, 2002). L'esturgeon se reproduit sur des galets et graviers dans des zones profondes (plus de 5 mètres) avec des courants importants. La reproduction se fait au cours du mois de mai et début juin.

A la fin de la première année, l'ensemble des juvéniles se retrouve dans la zone estuarienne saumâtre de la Gironde dans des eaux de gamme de salinité de 5 à 25. Ces juvéniles vont séjourner de 3 à 7 ans dans l'estuaire de la gironde en réalisant des migrations saisonnières vers l'aval en automne-hiver et vers l'amont au printemps-été.

Dans l'estuaire, les esturgeons peuvent être présents sur l'ensemble de la zone saumâtre caractérisée par des profondeurs supérieures à 5 mètres et des fonds sableux à sablo-vaseux.

Les individus plus âgés peuvent également effectuer des migrations automnales vers la zone littorale proche du panache estuarien sur des habitats où ils se concentrent durant l'hiver et dont les caractéristiques sont peu connues, puis ils reviennent dans l'estuaire au printemps. *A. sturio* se limite essentiellement aux embouchures à fonds vaseux ou sablo vaseux de profondeur moyenne allant de 4 à 8 mètres.

A partir de 3 ans, il peut effectuer des migrations lointaines en zone marine qui peuvent l'éloigner de plus de 1000 à 2000 km de son estuaire d'origine. Certains poissons issus de la Gironde ont été capturés en mer d'Irlande et mer du Nord jusqu'au Danemark. La présence d'individus de grande taille a été constatée dans le passé à des profondeurs de 100 à 200 mètres dans l'Adriatique.

→ Migrations spécifiques

L'*Acipencer sturio* est une espèce anadrome caractérisée par la migration des adultes matures depuis la mer vers les parties basses des fleuves où ils fraient. Son cycle de développement comporte plusieurs mouvements migratoires d'ampleur différente.

- La première phase a lieu dans l'eau douce, les alevins éclosent en zone fluviale et dévalent progressivement vers estuaire de l'été à la fin de l'automne.
- La seconde phase a lieu en eau saumâtre, les juvéniles restent de 3 à 7 ans en estuaire réalisant des migrations automnales sur le littoral proche pour passer l'hiver et remontent en estuaire au printemps. En gironde, cette migration spécifique est nommée « Mouvée de la Saint-Jean » elle serait liée au différentiel thermique se créant entre l'estuaire et la mer selon les saisons et à la dynamique des ressources trophiques.
- La dernière phase a lieu en eau marine, les juvéniles partent vers une migration lointaine dans la vaste aire de répartition de l'espèce en fréquentant les côtes du golfe de Gascogne, de la Manche, de la mer du Nord et de la mer d'Irlande. C'est ua cours de cette phase que le juvénile deviendra adulte et migrera de nouveau à maturité » sexuelle vers son estuaire d'origine.

Les périodes migratoires de reproduction varient selon les fleuves et la température. Les adultes reproducteurs entrent dans les fleuves de janvier à octobre avec un maximum de début juin à fin mai pendant les périodes des hautes eaux. Dans le complexe Gironde-Dordogne, les périodes de frai sont concentrées au printemps avec un maximum en mai et pendant les dix premiers jours de juin. Les adultes ont passé l'estuaire un mois plus tôt (avril). Après la reproduction, les adultes peuvent dévaler vers la mer et partent de nouveau en migration lointaine.

→ Ressources alimentaires et habitat préférentiel:

L'alimentation et le comportement des jeunes esturgeons en zone fluviale sont encore mal connus, le régime alimentaire serait essentiellement fondé sur les macro-invertébrés comme des oligochètes et des larves de chironomidés.

Pour les adultes vivant en zone estuarienne et marine, la nourriture se composerait de la macrofaune benthique notamment à base de polychètes surtout représentés par deux taxons *Heteromastus filiformis* et *Polydora sp.*

La thèse de L. Brosse en 2003 a permis de mettre en évidence trois zones de concentration préférentielle des juvéniles d'esturgeon **(Figure 112)** distribuées selon un gradient amont-aval ayant chacune une caractéristique haline différente (oligo, méso et polyhalin). Ces trois zones sont occupées successivement dans le temps au fur et à mesure que les esturgeons dévalent l'estuaire avant de partir pour le milieu océanique. La mise en relation de ces zones de concentration avec les variables de l'environnement montre que les trois zones d'habitat des juvéniles présentent un profil similaire et qu'elles sont caractérisées par un sédiment vaseux ou sableux, une localisation préférentiellement proche de la partie médiane (en terme de section) de l'estuaire, un courant fort et la présence de fortes densités en polychètes tubicoles (*Polydora sp*. et *Heteromastus filiformis* pour les deux zones d'habitat les plus aval) qui sont les deux proies principales des juvéniles d'esturgeon européen.

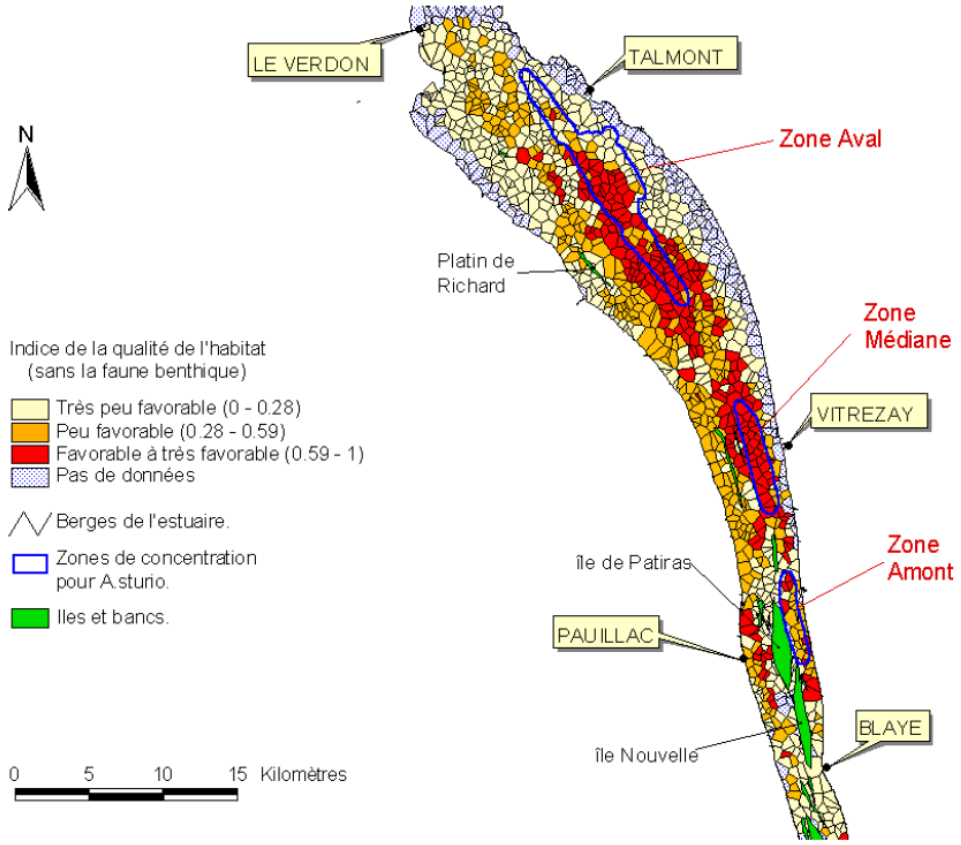


Figure 104 : Identification et délimitation de l'ensemble des zones d'habitat les plus favorables aux juvéniles d'esturgeon européen dans l'estuaire de la Gironde pour l'ensemble de leur séjour dans ce milieu issue de l'utilisation de l'IQH. Les zones en rouge délimitent les habitats les plus critiques à priori indispensables au bon déroulement de l'écophase juvénile d'*A. sturio*.

Figure 112 – Identification et délimitation des zones d'habitat favorables aux juvéniles d'esturgeon dans l'estuaire de la Gironde (Source : Brosse, 2003)

4.3.8 - Les marais salés en tant que nurserie pour les jeunes bars (Dicentrarchus labrax)

Le bar commun (*Dicentrarchus labrax*, L. 1758) est une des espèces commerciales la plus exploitée sur la façade Atlantique européenne. Si de nombreuses études concernent la conservation, la pêche et l'élevage en captivité de cette espèce, peu de travaux ont été consacrés à l'écologie alimentaire dans les zones de nurseries. Or celle-ci influe directement et indirectement sur le recrutement et la variabilité des stocks de poissons. Les formes juvéniles du groupe 0+ et 1+ se rencontrent jusque dans les chenaux des marais salés intertidaux. L'étude menée Laffaille et al. (2000) sur les marais salés du Mont Saint-Michel démontre que les jeunes bars sont présents dans les marais salés intertidaux essentiellement entre les mois de mars, période de leur recrutement, et de novembre. Ils pénètrent avec le flot dans les chenaux lors des marées de vives eaux et repartent en mer avec le jusant. Lors du flot, le nombre de poissons possédant un estomac vide diminue. En effet, les bars se nourrissent alors essentiellement de mysidacés transportés par la marée. Lors du jusant, pratiquement tous les estomacs sont pleins de crustacés amphipodes résidents des marais, les *Orchestia gammarella*. Le comportement opportuniste adapté aux proies les plus disponibles est ainsi confirmé. De plus, on estime que lors de chaque marée, chaque bar prélève en moyenne près de 8 % de son poids frais en proies provenant des marais salés (Laffaille *et al.*, 2000).

4.4 - Interrelations Homme/milieu et pressions anthropiques

4.4.1 - Intérêts des habitats benthiques et de la faune marine associée pour l'Homme

Les interrelations entre l'Homme, les habitats naturels côtiers et les espèces marines associées sont nombreuses. Les écosystèmes littoraux de la zone d'étude de la mPG jouent un rôle important pour les populations en tant que source directe et indirecte de subsistance et de matières premières. Ils interviennent également fortement dans la structuration des activités anthropiques sur le littoral.

L'exploitation des ressources halieutiques

L'un des liens les plus évidents à démontrer entre ces milieux et l'Homme est bien entendu l'activité de pêche et de conchyliculture exercée dans les Pertuis et l'estuaire de la Gironde. Une économie importante se joue autours de ces métiers. Les chapitres précédents ont notamment démontrés l'intérêt des habitats de la zone d'étude de la mPG pour de nombreuses espèces à forte valeur commerciale. C'est le cas par exemple de la Sole commune, du Maigre, du Bar commun ou encore des civelles (jeunes anguilles). En 2008, les volumes et valeurs de vente pour ces 4 espèces par les pêcheurs professionnels des

Sables d'Olonne, de la Rochelle, d'Oléron, de Royan et de Bordeaux représentaient 2 870 tonnes pour une valeur de près de 25 M d'euros :

Tableau 12 - Statistiques des productions des quartiers d'immatriculation situés dans la zone d'étude pour 4 espèces dont le rôle particulier des habitats marins a été démontré (Ifremer SIH, 2010)

ESPECE	TONNAGE (T)	VALEUR (€)
Sole commune	1 120	12 551 360
Maigre	860	3 180 870
Bar	890	8 804 900
Civelle	1	355 750
TOTAL	**2 871**	**24 892 880**

C'est donc une activité économique importante qui découle directement et indirectement de ces ressources, suscitant l'emploi de quelques 60 pêcheurs fluviaux (AADPPED Gironde) et 928 marins-pêcheurs[6] (SIH, 2010) sur la zone d'étude.

La conchyliculture dans les Pertuis Charentais est l'une des activités de la région la plus reconnue en France. Le bassin de Marennes-Oléron est devenu au cours des dernières dizaines d'années une zone d'activité intense d'élevage ostréicole. Les concessions sur le Domaine Public Maritime se sont multipliées. Les huîtres bénéficient de facteurs biotiques et abiotiques favorables à leur développement, principalement assuré par la forte productivité du microphytobenthos se développant sur les vasières intertidales.

La Charente-Maritime assure 43 % de la commercialisation des huîtres creuses et 13 % de celle des moules (consommées en France). Sur 100 exploitations françaises pratiquant la vente à la consommation, 33 sont localisées en Poitou-Charentes. Sur 100 exploitations pratiquant la vente à l'élevage, 41 sont localisées en Poitou-Charentes (ORE, 2010). Les Pertuis constituent également le 1er centre conchylicole européen et le 1er centre de captage naturel de naissain français. Le poids économique de cette activité représente un chiffre d'affaire de 300 M d'euros et concerne près de 8 000 emplois permanents et saisonniers (SRC Poitou-Charentes, 2009).

[6] Données 2008 Equivalents Temps Pleins pour les quartiers d'immatriculation des Sables d'Olonnes, de la Rochelle, de Marennes, d'Oléron et de Bordeaux

Figure 113 – Estimations des productions d'huîtres et de moules des différentes zones d'exploitation (*source : Ifremer, 2007*)

La **Figure 113** illustre la répartition des productions d'huîtres et de moules dans les Pertuis Charentais. L'importance du bassin de Marennes-Oléron dans la production ostréicole est clairement mise en évidence.

L'exploitation des granulats marins

Les habitats meubles marins sous leurs aspects physiques représentent également une ressource convoitée. Les granulats au sens large représentent la deuxième ressource naturelle la plus utilisée après l'eau (environ 7 tonnes /an /habitant). Pour répondre à de tels besoins, 443,5 millions de tonnes ont été produites en France en 2007 (source : UNICEM, 2008). Les matériaux d'origine marine représentent moins de 2 % de cette production, soit environ 7 millions de tonnes, extraites sur un total de 65 km² de concessions réparties principalement sur les façades Manche et Atlantique françaises.

La zone d'étude comprend plusieurs périmètres de concessions d'extraction de granulats marins en activité ou en projet. En 2000, selon l'UNPG, la production de granulats siliceux sur la façade atlantique représentait 3 700 milliers de tonnes contre 690 milliers de tonnes en Manche et 60 milliers de tonnes en Bretagne. Actuellement, la production annuelle au sein du périmètre de projet de PNM Gironde – Pertuis représente près de 2 millions de tonnes, soit une forte contribution à l'offre en granulats marins : 28 % des matériaux produits chaque année en France ont pour origine les gisements situés dans la zone d'étude.

4.4.2 - Pressions s'exerçant sur les habitats, la faune et la flore marine

Les pressions sur les habitats marins et estuariens de la zone d'étude sont multiples soit par atteinte directe au milieu soit de manière indirecte pouvant entraîner la dégradation de l'environnement. Les sources principales de pression recensées sur la zone d'étude, et reprises dans la liste ci-dessous ne sont bien entendu pas exhaustives ni n'affectent les habitats et faune/flore associée de la même manière :

Tableau 13 – Tableau synthétique des pressions s'exerçant sur les milieux littoraux et marins de la zone d'étude

SOURCE DE PRESSION	NATURE DE L'IMPACT
Dragage et immersion	▪ Modification de la morphologie des fonds et déstructuration des couches sédimentaires superficielles ▪ Destruction ou dégradation des communautés benthiques non mobiles en contact avec l'engin de dragage ▪ Apports et dispersion de matériaux vaseux potentiellement contaminés sur les sites d'immersion en mer
Pêche au chalut de fond	▪ Prélèvement peu sélectif et important de la ressource halieutique ▪ Prélèvement non-sélectif des communautés benthiques épigées et enfouies dans les premiers centimètres des fonds sédimentaires ▪ Modification de la morphologie des fonds et déstructuration des couches sédimentaires superficielles sur le passage du chalut
Extraction de granulats marins	▪ Modification de la morphologie des fonds et déstructuration des couches sédimentaires superficielles ▪ Destruction ou dégradation des communautés benthiques non mobiles en contact avec l'engin de dragage ▪ Risque de destruction de frayères sur les fonds benthiques graveleux
Artificialisation / Aménagements	▪ Réduction de surface et modifications d'habitats naturels par l'extension de sites industrialo-portuaires ou de ports de plaisance par poldérisation ou construction de jetées ▪ Incidence des équipements de mouillage et bateaux en évitage sur des zones en échouage colonisées par des herbiers de *Zostera noltii* ▪ Modification de la composition des communautés benthiques par l'offre de nouveaux substrats durs de fixation sur des milieux originellement meubles
Pêche à pied	▪ Perturbation de l'habitat par piétinement ou retournements de blocs ▪ Prélèvements importants sur des populations d'intérêt gastronomique pouvant appauvrir des stocks localisés ▪ Prélèvements d'individus inférieurs à la maille

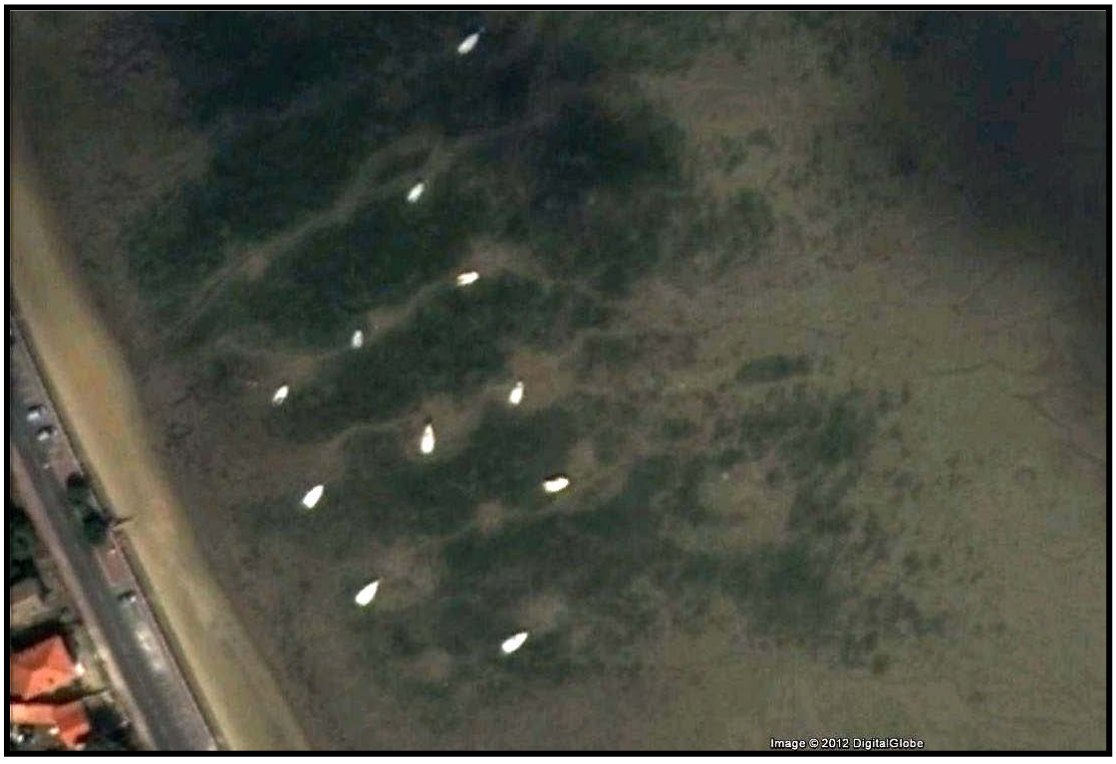
Conchyliculture	▪ Substrats de fixation offerts par les tables, les collecteurs pour de nouvelles espèces ▪ Enrichissement organique des milieux sous-jacents par les pseudo-faeces ▪ Impact important en termes de macrodéchets
Nettoyage mécanique des plages	▪ Destruction de la laisse de mer et des espèces associées ▪ Effets indirects sur l'érosion de la dune, le réseau trophique, les espèces d'oiseaux nicheuses utilisant ces débris de mer
Navigation (professionnelle et de loisir)	▪ Introduction d'espèces exogènes potentiellement invasives ▪ Bruit et dérangement entrainant la fuite ou des modifications de comportement chez les mammifères marins et chéloniens par exemple ▪ Pollution par des déversements de produits toxiques liés au fonctionnement des machines ou accidentels
Macrodéchets	▪ Ingestion de plastiques par certaines espèces entraînant sentiment de satiété, suffocation ou intoxication ▪ Lésions possibles sur des organismes vivants
Pollution/contamination des sédiments et de l'eau	▪ Intoxication de certains organismes ▪ Enrichissement du milieu et risque d'eutrophisation ▪ Modification de la composition des communautés benthiques (modification du ratio des populations face à leur tolérance)
Espèces invasives	▪ Compétition sur l'espace et la ressource alimentaire avec des espèces autochtones ou d'intérêt ▪ Appauvrissement de la biodiversité bien que le phénomène inverse soit également observé
Réchauffement climatique	▪ Conséquences potentielles à long terme mais mal connues ▪ Favorise l'installation de certaines espèces (ex. *Crassostrea gigas*) ▪ Extension ou modification de l'aire de répartition d'espèces floristiques et faunistiques pouvant entraîner des déséquilibres écologiques (déplacement de populations de prédateurs, nouvelles compétitions interspécifiques)
Evènements climatiques naturels	▪ Erosion du trait de côte ▪ Perturbation des fonds impactés par la houle

QUELQUES ILLUSTRATIONS DE CES PRESSIONS SUR LA ZONE D'ETUDE

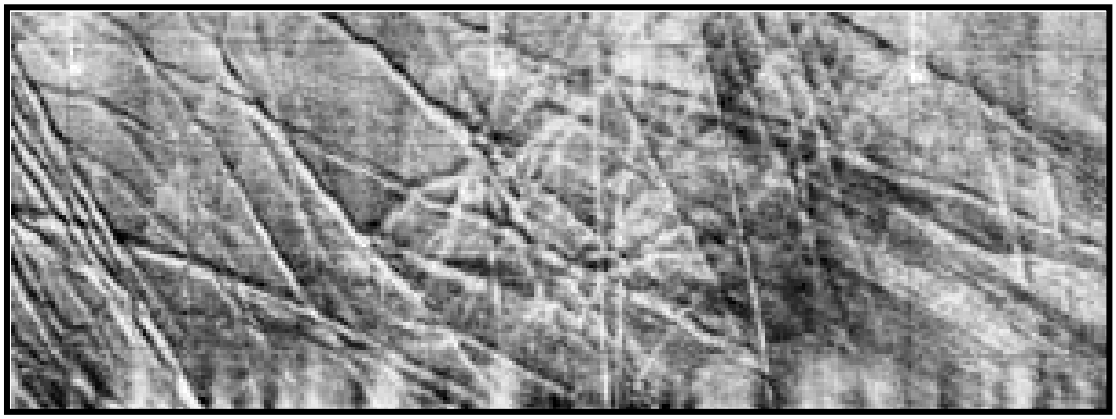
Prolifération d'algues vertes par enrichissement du milieu dans le secteur de La Rochelle (Photo : CREOCEAN)

Piétinement d'un habitat à *Zostera noltii* sur l'Ile d'Oléron par les pêcheurs à pieds amateurs (Photo : LIENSs)

Macrodéchets liés à l'activité conchylicole sur l'Ile de Ré : ici des tubes collecteurs utilisés pour le captage des naissains d'huitres au milieu d'un massif d'hermelles (Photo : CREOCEAN)



Destruction partielle sur l'Ile d'Oléron d'herbiers à *Zostera noltii* par le raclage des chaines de mouillage (Photo : GoogleEarth)



Sillons creusés sur des fonds meubles marins par l'élinde d'une drague extractrice de granulats marins (Photo : IFREMER)

4.5 - Etat de conservation du site

4.5.1.1 - Critique du niveau d'évaluation

Au sens de la DHFF, l'état de conservation d'un habitat naturel résulte de « l'effet de l'ensemble des influences agissant sur cet habitat ainsi que sur les espèces typiques qu'il abrite, et qui peuvent affecter à long terme sa répartition naturelle, sa structure et ses fonctions ainsi que la survie à long terme de ses espèces typiques sur le territoire européen » (art. 1).

Le Museum National d'Histoire Naturelle a produit courant 2011 un guide d'évaluation de l'état de conservation des habitats naturels à lréchelle d'un site Natura2000 (Lepareur F., 2011). Bien que complet, ce guide n'a pu être suivi, principalement en raison du décalage entre les premiers inventaires terrain et la production ultérieure de ce guide. Une évaluation de l'état de conservation des habitats marins de la zone d'étude requiert des relevés d'information précis sur le terrain et l'identification de descripteurs pertinents dont notre groupement ne disposait pas pour une grande majorité des habitats inventoriés dès la fin de l'année 2010 et courant 2011. Etant donnée la très grande richesse d'habitats marins caractérisant cette grande surface d'étude de la mPG, le protocole d'évaluation proposée pour cette analyse de de l'état de conservation aurait nécessité des moyens humains et techniques plus importants.

La synthèse proposée ci-après sous forme de tableau s'appuie sur un avis à dire d'expert, proposé par les scientifiques du groupement. Elle reprend l'évaluation proposée dans les fiches habitats (voir paragraphes 3.2.3 - et 3.3.3 -) et le système de notation préconisé par le guide de renseignement des FSD. Le texte suivant est extrait de ce guide technique.

Ce critère comprend trois sous-critères :

i. degré de conservation de la structure;

ii. degré de conservation des fonctions;

iii. possibilité de restauration.

Bien que ces sous-critères puissent être évalués séparamment, ils devraient, pour les besoins de la sélection des sites proposés sur la liste nationale, être fusionnés puisqu'ils ont une influence complexe et interdépendante sur cette sélection.

A. Degré de conservation de la structure

Ce sous-critère devrait être également lié au manuel d'interprétation de l'Annexe I des types d'habitat étant donné que ce manuel fournit une définition, une liste d'espèces caractéristiques et d'autres éléments appropriés.

En comparant la structure d'un type d'habitat donné sur le site en question, avec les données du manuel d'interprétation (et d'autres informations scientifiques appropriées), et même avec le même type d'habitat sur d'autre sites, il devrait être possible de classer comme suit, en utilisant 'le meilleur jugement des experts' :

i. structure excellente

ii. structure bien conservée

iii. structure moyenne ou partiellement dégradée

Dans les cas où le sous-classement "I: structure excellente" est donné, le critère A.c) devrait dans sa totalité être classé "A: conservation excellente", indépendamment de la notation des deux autres sous-critères.

Dans les cas où le type d'habitat concerné sur le site en question n'est pas marqué par une structure excellente, il y a lieu de traiter également les deux autres sous-critères.

B. Degré de conservation des fonctions

Il peut être difficile de définir et de mesurer les fonctions ainsi que la répétition des phénomènes biologiques d'un type d'habitat particulier sur un site défini, et leur conservation, et cela indépendamment des autres types d'habitats. Pour cette raison il peut être estimé utile de paraphraser 'la conservation des fonctions' par les perspectives (capacité et probabilité) du type d'habitat concerné sur le site en question de maintenir sa structure à l'avenir, vu des influences défavorables eventuelles, d'une part, et tout effort de conservation raisonnable qui soit possible, d'autre part.

i. perspectives excellentes

ii. perspectives bonnes

iii. perspectives moyennes ou défavorables

Dans les cas où le sous-classement "I: perspectives excellentes" ou "II: perspectives bonnes" est combiné avec la notation "II: structure bien conservée" pour le premier sous-critère, le critère A.c) devrait dans sa totalité être classé "A: conservation excellente" ou "B: conservation bonne" respectivement, indépendamment de la notation du troisième sous-critère, qui ne doit plus être traité.

Dans les cas où le sous-classement "III: perspectives moyennes ou peut-être défavorables" est combiné avec la notation "III: structure moyenne ou partiellement dégradée" pour le premier sous-critère, le critère A.c) devrait dans sa totalité être classé "C: conservation moyenne ou réduite", indépendamment de la notation du troisième sous-critère, qui ne doit plus être traité.

C. Possibilités de restauration

Ce sous-critère est utilisé pour évaluer dans quelle perspective la restauration du type d'habitat concerné sur le site en question est ou serait possible, selon le cas.

La première chose à évaluer est sa faisabilité d'un point de vue scientifique: les connaissances actuelles donnent-elles une réponse à la question : quoi faire et comment? Cela implique une connaissance complète de la structure et des fonctions du type d'habitat et des plans de gestion concrets et des prescriptions nécessaires pour le restaurer, c'est-à-dire de stabiliser ou d'augmenter le pourcentage de la superficie couverte par ce type d'habitat, pour rétablir la structure spécifique et les fonctions qui sont nécessaires pour un maintien à long terme et pour maintenir ou restaurer un état de conservation favorable pour les espèces typiques.

La deuxième question qui peut être posée est le coût requis acceptable d'un point de vue de la conservation de la nature ? Cette estimation doit prendre en considération le degré de menace et de rareté du type d'habitat en général.

Le système de classement devrait être le suivant, en utilisant 'le meilleur jugement des experts' :

i. restauration facile

ii. restauration possible avec un effort moyen

iii. restauration difficile ou impossible

D. Synthèse : s'applique au classement des trois sous-critères

A: conservation excellente = structure excellente, indépendamment de la notation des deux autres sous-critères
ou
= structure bien conservée et perspectives excellentes, indépendamment de la notation du troisième sous-critère

B: conservation bonne	=	structure bien conservée et perspectives bonnes, indépendamment de la notation du troisième sous-critère ou
	=	structure bien conservée, perspectives moyennes/défavorables et restauration facile ou possible avec un effort moyen ou
	=	structure moyenne/partiellement dégradée, perspectives excellentes et restauration facile ou possible avec un effort moyen ou structure moyenne/partiellement dégradée, perspectives bonnes et restauration facile
C: conservation moyenne	=	toutes les autres combinaisons ou réduite

4.5.1.2 - Synthèse sur l'état de conservation des habitats du périmètre d'étude de la mPG

	EVALUATION DE L'ETAT DE CONSERVATION					
	Code Eunis	**Intitulé Eunis**	**Degré de conservation de la structure**	**Degré de conservation des fonctions (Perspectives)**	**Possibilités de restauration**	**SYNTHESE**
HABITATS SUBTIDAUX	A4.22	Sabellaria reefs on circalittoral rocks	Ind.	Ind.	Ind.	A
	A5.13	Infralittoral coarse sediment	Ind.	Ind.	Ind.	A
	A5.14	Circalittoral coarse sediment	Excellente	Ind.	N/A	A
	A5.23	Infralittoral fine sand	Ind.	Ind.	Ind.	A
	A5.24	Infralittoral muddy sand	Ind.	Ind.	Ind.	A
	A5.25	Circalittoral fine sand	Ind.	Ind.	N/A	A
	A5.26	Circalittoral muddy sand	Ind.	Ind.	N/A	A
	A5.35	Circalittoral sandy mud	Excellente	Excellentes	N/A	A
	A5.44	Circalittoral mixed sediment	Ind.	Ind.	N/A	A
	A5.51	Maerl beds	Ind.	Ind.	N/A	A
	A5.53	Sublittoral seagrass beds	Moyenne	Bonnes	Possible	C
HABITATS INTERTIDAUX	B1.24.DC	Artificial sandy beach ridges with no or low vegetation	Moyenne	Défavorables	Difficile/Impossible	C
	B1.31	Embryonic shifting dunes	Moyenne	Défavorables	Difficile/Impossible	C
	A1.DC	Oyster communities on littoral rocks	Bien conservée mais partiellement dégradée par endroit	Bonnes	Ind.	B
	A1.11	Mussel and/or barnacle communities	Ind.	Ind.	Difficile/Impossible	A
	A1.1.DC	Oyster and barnacle communities	Ind.	Ind.	Ind.	A
	A1.12	Robust fucoid and/or red seaweed communities	Ind.	Ind.	Difficile/Impossible	A
	A1.15	Fucoids in tide swept conditions	Ind.	Ind.	Difficile/Impossible	A
	A1.21	Barnacles and fucoids on moderatly exposed shores	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
	A1.2.DC	Sabellaria alveolata crust on sand-abraded eulittoral rock	Ind.	Ind.	Facile	A
	A1.31	Fucoids on sheltered marine shores	Ind.	Ind.	Difficile/Impossible	A
	A1.32	Fucoids in variable salinity	Ind.	Ind.	Difficile/Impossible	A
	A1.4.DC	Roches et blocs du médiolittoral supérieur à très faible couverture macrobiotique	Bien conservée mais partiellement dégradée par endroit	Bonnes	Ind.	B
	A1.41	Communities of littoral rockpools	Ind.	Ind.	Difficile/Impossible	A
	A1.45	Ephemeral green or red seaweeds on non-mobile substrata	N/A	N/A	N/A	N/A
	A2.DC	Sables médiolittoraux à débris coquilliers	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
	A2.11	Shingle (pebble) and gravel shores	Ind.	Ind.	Possible	A
	A2.13	Mediterranean communities of mediolittoral coarse detritic bottoms	Bien conservée mais partiellement dégradée par endroit	Bonnes	Ind.	B
	A2.21	Strandline	Ind.	Ind.	Facile	B
	A2.22	Barren or amphipod-dominated mobile sand shores	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
	A2.22.DC	Sables fins à Donax [Donax vittatus] et [Donax trunculus] des sables littoraux mobiles	Ind.	Ind.	Possible	B
	A2.23	Polychaete/amphipod-dominated fine sand shores	Ind.	Ind.	Possible	A
	A2.24	Polychaete/bivalve-dominated muddy sand shores	Ind.	Ind.	Possible	A
	A2.31	Polychaete/bivalve-dominated mid estuarine mud shores	Ind.	Ind.	Possible	A
	A2.32	Polychaete/oligochaete-dominated upper estuarine mud shores	Ind.	Ind.	Ind.	Ind.
	A2.33	Marine mud shores	Ind.	Ind.	Possible	A
	A2.43	Species-poor mixed sediment shores	N/A	N/A	N/A	N/A
	A2.51	Saltmarsh driftlines	Ind.	Ind.	Possible	B
	A2.52	Upper saltmarshes	Ind.	Ind.	Possible	B
	A2.53	Mid-upper saltmarshes and saline and brackish reed, rush and sedge beds	Ind.	Ind.	Possible	B
	A2.54	Low-mid saltmarshes	Ind.	Ind.	Possible	B
	A2.55	Pioneer saltmarshes	Ind.	Ind.	Possible	B
	A2.61	Seagrass beds on littoral sediments	Bien conservée mais partiellement dégradée par endroit	Bonnes	Possible	B
	A2.71	Littoral Sabellaria reefs	Bien conservée mais partiellement dégradée par endroit	Bonnes	Possible	B
	A2.7.DC	Crassostrea gigas en récifs sur vase	Ind.	Ind.	Possible	A

REFERENCES

Acerra M. & Sauzeau T. (2012). Zones construites, zones désertes sur le littoral atlantique. Les leçons du passé. Norois, 222: 103-114.

Adey W.H. & McKibbin D.L. (1970). Studies on the maerl species Phymatolithon calcaruem (Pallas) nov. comb. and Lithothamnium coralloides Crouan in the Ría de Vigo. Botanica Marina, 13: 100-106.

Anras L. & Miossec G. (2006). Les prés salés du littoral Atlantique-Manche. Vivre en marais. Forum des Marais Atlantiques. 20 p.

Ar Gall E. & Le Duff M. (2007). Protocole d'observation in situ et proposition de calcul d'un indice de qualité pour le suivi des macroalgues sur les estrans intertidaux rocheux dans le cadre DCE. LEBHAM - IUEM – UBO, Brest: 14 p.

Auby I., Oger-Jeanneret H., Sauriau P.-G., Hily C. & Barillé L. (2010). Angiospermes des côtes françaises Manche-Atlantique. Propositions pour un indicateur DCE et premières estimations de la qualité. Ifremer, Arcachon, Rapport Ifremer: 72 p.

Audemard C., Barnaud A., Collins C.M., Le Roux F., Sauriau P.-G., Coustau C., Blachier P. & Berthe F.C.J. (2001). Claire ponds as an experimental model for Marteilia refringens life-cycle studies: new perspectives. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 257: 87-108.

Audemard C., Le Roux F., Barnaud A., Collins C.M., Sautour B., Sauriau P.-G., de Montaudouin X., Coustau C., Combes C. & Berthe F.C.J. (2002). Needle in a haystack: involvement of the copepod Paracartia grani in the life-cycle of the oyster pathogen Marteilia refringens. Parasitology, 124: 315-323.

Audemard C., Sajus M.C., Barnaud A., Sautour B., Sauriau P.G. & Berthe F.J.C. (2004). Infection dynamics of Marteilia refringens in flat oyster Ostrea edulis and copepod Paracartia grani in a claire pond of Marennes-Oleron Bay. Diseases of Aquatic Organisms, 61: 103-111.

Bachelet G., Leconte M. (2007) Macrofaune benthique. In : Quintin J.Y. (coord.) et al. : Surveillance écologique du site du Blayais, année 2006. Rapp. IFREMER RST DYNECO/AG/07-02, pp.177-197

Bachelet G., Leconte M. (2008) Macrofaune benthique. In : Quintin J.Y. (coord.) et al. : Surveillance écologique du site du Blayais, année 2007. Rapp. IFREMER RST DYNECO/AG/08-07, pp. 177-198

Bachelet G., Leconte M. (2009) Macrofaune benthique. In : Quintin J.Y. (coord.) et al. : Surveillance écologique du site du Blayais, année 2008. Rapp. IFREMER RST DYNECO/AG/09-04, pp.181-203

Bachelet G., Leconte M., Parvy M.P. (2005) Macrofaune benthique. In : Quintin J.Y. (coord.) et al. : Surveillance écologique du site du Blayais, année 2004. Rapp. IFREMER RST DYNECO/VIGIES/05-03, pp. 175-189

Bachelet, G. (1979). "Les peuplements macrobenthiques de l'estuaire de la Gironde: évolution annuelle des paramètres démographiques." Journal de Recherche océanographique 4: 3-13.

Bachelet, G. (1979). Dynamique de la macrofaune benthique et production des lamellibranches de l'estuaire de la Gironde, University Pierre et Marie Curie, Paris VI: 163.

Bachelet, G. (1981). "Données préliminaires sur l'organisation trophique d'un peuplement benthique marin." Vie et Milieu 31: 205-213.

Bachelet, G. (1985). Distribution et structure des communautés benthiques dans l'estuaire de la Gironde. 1er Colloque d'Océanologie Côtière "BORDOMER 85". Bordeaux, ADERMA (ed.).

Bachelet, G. (1986). Distribution et structure des communautés benthiques dans l'estuaire de la Gironde. In : Actes du 1er Colloque d'Océanologie côtière "Bordomer 85". Bordeaux, ADERMA: 541-554.

Bachelet, G. (1987). Processus de recrutement et rôle des stades juvéniles d'invertébrés dans le fonctionnement des systèmes benthiques de substrat meuble en milieu intertidal estuarien, Université Bordeaux 1, Bordeaux I : 478.

Bajjouk T. (2009). Soutien aux actions NATURA 2000 de la région Bretagne - Cahier des charges pour la cartographie d'habitats des sites natura 2000 littoraux : Guide mérthodologique. Ifremer, Brest, RST/IFREMER/DYNECO/AG/09-01/TB/NATURA2000: 107 p. + annexes p.

Bajjouk T., Derrien S., Gentil F., Hily C. & Grall J. (2011). Typologie d'habitats marins benthiques. Analyse de l'existant et propositions pour la cartographie. Habitats côtiers de la région Bretagne. Note de synthèse n° 2. Habitats du circalittoral. Ifremer, Brest, Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-03/REBENT: 24 + Tableaux p.

Bárbara I., Cremades J. & Veiga A.J. (2004). Floristic study of a maërl and gravel subtidal bed in the 'Ría de Arousa' (Galicia, Spain). Botanica Complutensis, 28: 27-37.

Barillé A-L, Harin N, Truhaud N. (2009). Contrôle de surveillance DCE 2009 Suivi de la flore benthique - Masses d'eau côtières FRGC47 Île d'Yeu, FRGC53, Pertuis breton Echantillonnage des macroalgues subtidales. 32 p.

Barnet A. (en cours). Régulation de l'activité photosynthétique du microphytobenthos (MPB) et conséquence sur la dynamique saisonnière de la production primaire dans les vasières littorales des Pertuis- Charentais. Thèse de doctorat.

Bay-Nouailhat A., (2011). Description de Modiolus barbatus, [En ligne] http://www.mer-littoral.org/14/modiolus-barbatus.php.

Beaudouin R. (1952). Contribution à l'oecologie et à la biogéographie de la zone intercotidale des Charentes. Compte rendu sommaire des séances de la Société de Biogéographie, 251: 73-82.

Bellesort B. & Sauzade D. (1994). Problématique des dispositifs de protection du littoral à impacts réduits sur l'environnement. In: 3èmes Journées Nationales Génie Civil Génie Côtier, 2-4 mars 1994. Paralia, (ed.) Sète, Paralia: p. 237-241.

Beltrémieux E. (1864). Faune du département de la Charente-Inférieure. Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Inférieure, 6: 1-103.

Beltrémieux E. (1884). Faunes de la Charente-Inférieure. Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Inférieure, 20: 271-507.

Bensettiti F., Bioret F., Roland J., Lacoste J.-P., Géhu J.-M., Glémarec M. & Bellan-Santini D. (eds) (2004). Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 2 Habitats côtiers. MATE/MAP/MNHN. Cahiers d'habitats Natura 2000. Vol. 2. 2004, La Documentation française, Paris: 399 p.

Biolittoral (2012), Flore et faune benthique de roche subtidale – Plateau de Rochebonne. Marché AAMP d'inventaire et de cartographie des habitats sur les sites Natura 2000 en mer.

Blake C. & Maggs C.A. (2003). Comparative growth rates and internal banding periodicity of maerl species (Corallinales, Rhodophyta) from northern Europe. Phycologia, 42: 606-612.

Blanchard M., Heim M., Rozec X. & Caisey X. (2008). Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques sur deux secteurs du littoral français "Manche-Est" et "Loire-Gironde". Ifremer/DYNECO, Plouzané, Rapport de contrat Ifremer / Ministère de l'Industrie n° 2004-00258-00-07 "Inventaire en matériaux marins sur les façades maritimes de 11 départements côtiers": 110 p.

Blanchet H., Lavesque N., Ruellet T., Dauvin J.C., Sauriau P.G., Desroy N., Desclaux C., Leconte M., Bachelet G., Janson A.-L., Bessineton C., Duhamel S., Jourde J., Mayot S., Simon S. & de Montaudouin X. (2008). Use of biotic indices in semi-enclosed coastal ecosystems and transitional waters habitats. Implications for the implementation of the European Water Framework Directive. Ecological Indicators, 8: 360-372.

Blott S., (2004). GRADISTAT "A grain size distribution and statistics package for the analysis of unconsolidated sediments by sieving or laser granulometer".

Boët P., Béguer M., Delpech C., Girardin M & Lepage M. (2009). L'estuaire de la Gironde face au changement global. Colloque Hydroécologie à Bordeaux du 17-18 novembre 2009. Cemagref.

Bordereaux L., Debande B., Desse-Berset N. & Sauzeau T. (2009). Les écluses à poissons d'Oléron. Mémoire de pierre. La Crèche, Geste éditions: 199 p.

Borum J., Duarte C.M., Krause-Jensen D. & Greve T.M. (2004). European seagrasses: an introduction to monitoring and management. Project EVK3-CT-2000-00044. European Union, (ed.), The Monitoring and Managing of European Seagrasses project: 88 p.

Boucard J. (1983). Les écluses à poissons de l'île de Ré. Construction et exploitation des pêcheries en pierres. Le Chasse-marée, 9: 36-51.

Boucard J. (1984). Les écluses à poissons dans l'île de Ré. La Rochelle, Rupella: 385 p.

Boudry P., Heurtebise S., Collet B., Cornette F. & Gérard A. (1998). Differentiation between populations of the Portuguese oyster, Crassostrea angulata (Lamark) and the Pacific oyster, Crassostrea gigas (Thunberg), revealed by mtDNA RFLP analysis. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 226: 279-291.

Bournerias M., Pomerol C., Turquier Y., (1988). Le Golfe De Gascogne, de l'île d'Oléron au Pays Basque, ed. Delachaux & Niestlé, tome 9, collection "Guides naturalistes des côtes de France", 272p.

Bracco S. & Goulevant C. (2003). Inventaire qualitatif et semi quantitatif des ressources benthiques des vasières de la Baie d'Yves. Ligue pour la Protection des Oiseaux, Rochefort, Rapport LPO / DIREN Poitou-Charentes: 72 + bibliographie p.

Bréret M. (2007). Contribution à l'étude des algues marines de l'île de Ré. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 38: 337-348.

Bréret M. (2007a). Caulacanthus ustulatus (Caulacanthaceae, Gigartinales, Rhodophyta) une nouvelle algue pour les côtes charentaises. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 38: 349-354.

Bréret M. (2008). Inventaire algologique des côtes charentaises 1976 - 2006 : 30 ans d'étude de la SBCO. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 39: 567-574.

Bréret M. (2009). Contribution à l'étude des algues marines de l'île de Ré (compte rendu des sorties des 6 avril et 17 octobre 2008 à Loix). Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 40: 585-600.

Bresson G. (2001). Réaumur : le savant qui osa croiser une poule avec un lapin. Le Château d'Olonne, Editions d'Orbestier: 256 p.

Brosse Laurent (2003). Caractérisation des habitats des juvéniles d'esturgeon européen, Acipenser sturio, dans l'estuaire de la Gironde : Relations trophiques, hiérarchisation et vulnérabilité des habitats. Thèse pour l'obtention du titre de Docteur de l'Université Toulouse III en Ecologie Aquatique, travaux réalisés au CEMAGREF à Cestas (33), 263pp.

Brosse, L., E. Rochard, P. Dumont, M. Lepage (2000). "Premiers résultats sur l'alimentation de l'esturgeon européen, Acipenser sturio, dans l'estuaire de la Gironde. Comparaison avec la faune benthique." Cybium 24, suppl.: 49-61.

Cabioc'h J. (1969). Les fonds de maerl de la baie de Morlaix et leur peuplement végétal. Cahiers de Biologie Marine, 10: 139-161.

Cabioc'h J. (1997). Que sont les fonds de maerl ? In: Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord. Synthèse, menaces et perspective. Dauvin J.-C., (ed.) Patrimoines Naturels / Série Patrimoine Ecologique, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 28: p. 144-147.

Cabioc'h J., Floc'h J.-Y., Le Toquin A., Boudouresque C.-F., Meinesz A. & Verlaque M. (2006). Guide des algues des mers d'Europe. Manche et Atlantique, Méditerranée. Les guides du naturaliste. Paris, Delachaux et Niestlé: 272 p.

Cajeri P., Curti C., Lafon V., Launay R. & Sauriau P.-G. (2012). Cartographie des habitats intertidaux des sites Natura 2000 des Pertuis charentais : complémentarité des approches inventaire terrain, télédétection et SIG. In: Actes des XIIèmes Journées Nationales Génie Côtier – Génie Civil. D. Levachez, Sanchez M. & Guillou S., (eds), Cherbourg: p. 855-864.

Callame B. (1958). Contribution à l'étude du milieu meuble intercotidal (Côtes Charentaises). Thèse de 3ème Cycle, Université de Paris: 118 p.

Callame B. (1961). Contribution à l'étude du milieu meuble intercotidal (Côtes Charentaises). Travaux du Centre de Recherches et d'Etudes Océanographiques, 6: 1-118.

Castel J., Bachelet G., Rochard E., Elie P., (1994). La biologie de l'estuaire. In : Mauvais J.L., Guillaud J.F. (1994). Estuaire de la Gironde, livre blanc, IFREMER, Agence de l'Eau Adour-Garonne, 115 p.

Charles N. (2012). Curiosités géologiques de l'Aunis et de la Saintonge. Orléans, BRGM éditions & Editions Apogée: 111 p.

Chassé C. & Glémarec M. (1976). Atlas du littoral français. Atlas des fonds meubles du plateau continental du golfe de Gascogne. Cartes biosédimentaires. Brest, C.N.E.X.O., I.C.A.: 28 p.

Chassé C. (1974). Carte biosédimentaire des fonds meubles des Pertuis Charentais (1976) au 1/100000, Produit numérique REBENT Ifremer-Université-CNRS, 2008 ; Source : Chassé C., 1974, Pertuis et îles Charentais - Carte bio-sédimentaire (prévision) ; Hily C., 1976, Ecologie benthique des Pertuis Charentais". Brest, I.C.A.p.

Chassé C. (1974). Pertuis et îles Charentais – Carte biosédimentaire (prévision).

CNPMEM (Comité National des Pêches Maritimes et des Elevages Marins). Sturio – une espèce menacée et protégée. Consultable en ligne à l'adresse : http://www.comite-peches.fr/site/index.php?page=affiche&type=savoirplus&id=14.

Connor D.W., Allen J.H., Golding N., Howell K.L., Lieberknecht L.M., Northen K.O. & Reker J.B. (2004). The Marine Habitat Classification for Britain and Ireland Version 04.05 JNCC, Peterborough p.

Coste V. (1861). Industrie de Marennes. In: Voyage d'exploration sur le littoral de la France et de l'Italie. Deuxième édition. Imprimerie Impériale, Paris. p. 109-127.

CREOCEAN, (2012). Inventaires biologiques et analyse écologique nécessaires à l'élaboration des documents d'objectifs des sites marins « Natura 2000 » - Pertuis Charentais et Estuaire externe de la Gironde, Cartographie bathymétrique et Nature des fonds. Rédaction dans le cadre du contrat AAMP CARTHAM. 41p.

CREOCEAN, LIENSs, Bio-Littoral et Centre de la Mer de Biarritz (2012). Natura 2000 en mer, FR5402012 – Plateau de Rochebonne : Inventaires biologiques et analyse écologique des habitats marins (Phase 2 : Rapport d'étude). Rapport de synthèse remis à l'AAMP en octobre 2012 dans le cadre du programme CARTHAM.

CREOCEAN, LIENSs, EPOC et IMA (2010). Natura 2000 en mer, Lot 2 Pertuis charentais et estuaire de la Gironde : Cartographie et évaluation des habitats marins – Phase 1 :

Synthèse bilbiographique des connaissances sur les habitats marins de la zone d'étude du futur PNM. Rapport de phase 1 dans le cadre du marché AAMP N°2010-AAMP-01, remis en décembre 2010.

Croguennec C., Guillaumont B., Bajjouk T., Hily C. & Gentil F. (2011). REBENT – Atlas de cartes d'habitats historiques. Ifremer, Plouzané, Rapport REBENT RST/IFREMER/DYNECO/AG/11-10/REBENT/CC: 21 p.

Dalloyau S. (2008). Réponse fonctionnelle et stratégies d'hivernage chez un anséridé en lien avec la disponibilité de la ressource alimentaire. Cas de la Bernache cravant à ventre sombre (Branta bernicla bernicla) en hivernage sur le littoral atlantique (Île d'Oléron – Charente Maritime – 17). Thèse, Ecole Pratique des Hautes Etudes, EPHE: 118 + annexes p.

Daverat, F., Elie, P. & Lahaye M. (2004). Première caractérisation des histoires de vie des anguilles (Anguilla anguilla) occupant la zone aval du bassin versant Gironde-Garonne-Dordogne : apport d'une méthode de microchimie. Cybium 2004, 28(1) suppl.: 83-90.

Davy de Virville A. (1940). Les zones de végétation sur le littoral atlantique en Contribution à l'étude de la répartition actuelle et passée des organismes dans la zone néritique. Mémoire de la Société de Biogéographie, 7: 205-251.

Davy de Virville A. (1944). Les Fucus des côtes de France. Revue Scientifique: 421-452.

Davy de Virville A. (1958). Réaumur botaniste. Revue d'Histoire des Sciences et de leur applications, 11: 134-137.

De Beauchamp P. (1920). Recherches biogéographiques sur la zone des marées à l'île de Ré. Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences de Paris, 171: 1233-1236.

De Beauchamp P. (1923). Etudes de bionomie intercotidale. Les îles de Ré et d'Yeu. Archives de Zoologie Expérimentale et Générale, 61: 455-520.

De Montaudouin X. & Sauriau P.-G. (1999). The proliferating Gastropoda Crepidula fornicata may stimulate macrozoobenthic diversity. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 79: 1069-1077.

De Montaudouin X. & Sauriau P.-G. (2000). Contribution to a synopsis of marine species richness in the Pertuis Charentais Sea with new insights in soft-bottom macrofauna of the Marennes-Oléron Bay. Cahiers de Biologie Marine, 41: 181-222.

De Richemond L. (1860). Catalogues des plantes marines de la Charente-Inférieure accompagné d'un atlas de neuf planches autographiées. Annales de l'Académie de La Rochelle, 4: 1-55.

De Richemond L. (1864-1865). Premier supplément au catalogues des plantes marines de la Charente-Inférieure. Annales de l'Académie de La Rochelle, 7: 93-96.

Degré, D., (2006). Réseau trophique de l'Anse de l'Aiguillon : Dynamique et structure spatiale de la macrofaune et des limicoles hivernants. Thèse. Université de la Rochelle. 518p.

Den Hartog C. & Hily C. (1997). Les herbiers de zostères. In: Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord. Dauvin J.-C., (ed.) Collection Patrimoines Naturels / Série Patrimoine Ecologique, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 28: p. 195-206.

Den Hartog C. (1987). "Wasting disease" and other dynamic phenomena in Zostera beds. Aquatic Botany, 27: 3-14.

Den Hartog C. (1997). Is Sargassum muticum a threat to eelgrass beds? Aquatic Botany, 58: 37-41.

Derrien-Courtel S. (2010). Faune et flore benthiques du littoral breton. Listes d'espèces déterminantes pour la réalisation des fiches ZNIEFF-Mer et listes complémentaires. 61 p.

Dessalines d'Orbigny C.-M. (1820). Essai sur les plantes marines des côtes du golfe de gascogne, et particulièrement de la Charente-Inférieure. In. Bibliothèque du Museum d'Histoire Naturelle La Rochelle, La Rochelle: p.

Dizerbo A. & Herpe E. (2007). Liste et répartition des algues marines des côtes françaises de la Manche et de l'Atlantique, Iles Anglo-Normandes incluses. Mordret G. & Querré-Fariault C., (eds). Landerneau, Editions ANAXIMANDRE: 315 p.

Dizerbo A.H. (1947-1949). Algues marines. Quelques aspects de la végétation des algues marines supérieures du Massif Armocicain. Revue des Travaux de l'Office Scientifique et Technique des Pêches Maritimes, 15: 43-59.

Dubois S.F. (2003). Ecologie des formations récifales à Sabellaria alveolata (L.) : valeur fonctionnelle et patromoniale. Thèse de doctorat: 203 p.

Dumont A. (1890). Essai sur la natalité aux îles de Ré et d'Oléron. Bulletin de la Société d'anthropologie de Paris, 4: 75-131.

Fauchald, K.; Bellan, G. (2012a). Sabellaria alveolata (Linnaeus, 1767). In: Read, G.; Fauchald, K. (2012). World Polychaeta database. Accessed through: World Register of Marine Species at http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=130866 on 2012-10-31.

Faure G. (1969). Bionomie et écologie de la macrofaune des substrats meubles de la côte charentaise. Tethys, 1: 751-778.

Faure G. (1972). Contribution à l'étude bionomique et écologique des peuplements des plages de l'île de Ré (côte atlantique française). Tethys, 3: 619-637.

Fischer P. (1872). Crustacés podophthalmaires et cirrhipèdes du département de la Gironde et des côtes du Sud-Ouest de la France. Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, 28: 3-35.

Fournet P. (1979). Note sur les activités halieutiques dans l'estuaire de la Gironde. In: Norois. N°104, 1979. pp. 551-554. doi : 10.3406/noroi.1979.3809 http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/noroi_0029-182X_1979_num_104_1_3809

FranceAgrimer (2011). Données de ventes déclarées en halles à marée. Données statistiques 2011.

Gabet C. (1965). La pointe du Chay. Norois, 47: 353-357.

Garlan T., (2004). Apports de la modélisation dans l'étude de la sédimentation marine récente. Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, Univ. De Lille.

Gaubert Y. (1995). Les écluses à poisson d'Oléron. Le Chasse-marée, 91: 50-57.

Gerla D. (2006). Inventaire des herbiers de zostères. Baies de Saint-Malo / Rance Haut estuaire du Trieux. Ifremer, RST.DOP-LER/SM/06.004: 41 p.

Glémarec (1979). Les fluctuations temporelles des peuplements benthiques liées aux fluctuations climatiques. Oceanologica Acta, 2: 365-371.

Glémarec M, (1969) - Les peuplements benthiques du plateau continental nord-Gascogne. Faculté des Sciences de Paris, Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences Naturelles: 167 + annexes p.

Glémarec M., Le Faou Y. & Cuq F. (1997). Long-term changes of seagrass beds in the Glenan Archipelago (South Brittany). Oceanologica Acta, 20: 217-227.

Godet L., Fournier J., van Katwijk M., Olivier F., Le Mao P. & Retière C. (2008). Before and after wasting disease in common eelgrass Zostera marina along the French Atlantic coasts: a general overview and first accurate mapping. Diseases of Aquatic Organisms, 79: 249-255.

Gorostiaga J.M., Santolaria A., Secilla A., Casares C. & Díez I. (2004). Check-list of the Basque coast benthic algae (North of Spain). Anales del Jardín Botánico de Madrid, 61: 155-180.

Gouesbier C. (2011). Faune et flore benthique du littoral charentais : proposition d'une liste d'espèces déterminantes dans le cadre de la réalisation des ZNIEFF-Mer. Mémoire Master professionnel EGEL « Expertise et Gestion de l'Environnement Littoral », Université de Bretagne Occidentale: 118 p.

Gouillieux B, Bachelet G, de Montaudouin X, Blanchet H, Grémare A, Lavesque N, Ruellet T, Dauvin J-C, Sauriau P-G, Desroy N, Olivier F, Nebout T, Grall J, Barillé A-L, Hacquebart P, Meirland A, Jourde J, Labrune C, Amouroux J-M, Derolez V, Pelaprat C, Thorin S (2010) Proposition d'un indicateur benthique pour la qualification des masses d'eaux de transition pour la directive cadre sur l'eau – Action A 231, Université Bordeaux 1 - CNRS - UMR EPOC 5805, Ifremer, ONEMA, Arcachon

Goulletquer P. & Héral M. (1997). Marine molluscan production trends in France: from fisheries to aquaculture. In: The history, present condition, and future of the Molluscan fisheries of North America and Europe. MacKenzie C.L., Burrell V.G., Rosenfield A. & W. Hobart, (eds), NOAA Technical Report NMFS 129, Department of Commerce, Seattle, Washington. 3: p. 137-164.

Goulletquer P., Bachelet G., Sauriau P.-G. & Noël P. (2002). Open Atlantic coast of Europe - a century of introduced species into French waters. In: Invasive aquatic species of Europe.

Distribution, impacts and management. Leppäkoski E., Gollasch S. & Olenin S., (eds), Kluwer Academic Publishers, Dordrecht / Boston / London. p. 276-290.

Grall J. & Glémarec M. (1997). Biodiversité des fonds de maerl en Bretagne : approche fonctionnelle et impacts anthropiques. Vie et Milieu, 47: 339-349.

Grall J. & Hall-Spencer J.M. (2003). Problems facing maerl conservation in Brittany. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 13: S55-S64.

Grall J. (2003). Fiche de synthèse sur les biocénoses : les bancs de maërl. REBENT, Brest: 20 p.

Grall J., Le Loc'h F., Guyonnet B. & Riera P. (2006). Community structure and food web based on stable isotopes (d15N and d13C) analysis of a North Eastern Atlantic maerl bed. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 338: 1-15.

Gruet Y. & Bodeur Y. (1997). Les récifs d'hermelles. In: Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord. Synthèse, menaces et perspectives. Dauvin J.-C., (ed.) Patrimoines Naturels / Série Patrimoine Ecologique, Muséum National d'Histoire Naturelle. Service du Patrimoie naturel / Institut d'Ecologie et de Gestion de la Biodiversité (IEGB), Paris. 28: p. 168-176.

Gruet Y. & Bodeur Y. (2012). Les hermelles (Annélides Polychètes du genre Sabellaria) du delta sous-marin de l'estuaire externe de la Loire (Loire-Atlantique). Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France. Nouvelle Série, 34: 121-132.

Gruet Y. (1971). Morphologie, croissance et faune associée des récifs de Sabellaria alveolata (Linné) de la Bernerie-en-Retz (Loire-Atlantique). Tethys, 3: 321-380.

Gruet Y. (1982). Recherches sur l'écologie des "récifs d'hermelles édifiés par l'Annélide Polychète Sabellaria alveolata (Linné). Thèse de Doctorat d'Etat es Sciences, Université de Nantes: 234 p.

Gruet Y. (1984). Granulometric evolution of the sand tube in relation to growth of the Pollychaete Annelid Sabellara alveolata (Linné) (Sabellariidae). Ophelia, 23: 181-193.

Gruet Y. (1989). Algues des côtes rocheuses de Loire-Atlantique et de Vendée. Richesses naturelles du littoral. In: Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France: p. 90.

Gruet Y. (1991). Sabellarian reefs built by the Polychaete Sabellaria alveolata (Linné) in a tidal delta (Noirmoutier, France) : spatio-temporal changes. Bulletin of Marine Science, 48: 587-588.

Guérin J. (1904). Notes préliminaires sur les gisements de Mollusques comestibles des côtes de France. Première note : les côtes de la Charente-Inférieure. Compte Rendu de l'Association Française pour l'Avancement des Sciences, 33: 825-852.

Guillaumont B. (1991). Utilisation de l'imagerie satellitaire pour les comparaisons spatiales et temporelles en zone intertidale. In: Estuaries and coasts: spatial and temporal intercomparisons. ECSA 19 Symposium. Elliott M. & Ducrotoy J.-P., (eds), University of Caen, Olsen & Olsen, Fredensborg: p. 63-68.

Guillaumont B., Bajjouk T., Rollet C., Hily C. & Gentil F. (2009). Typologie d'habitats marins benthiques : analyse de l'existant et propositions pour la cartographie (habitats côtiers de la région Bretagne)- Note de synthèse. Projet REBENT-Bretagne et Natura-Bretagne. RST/IFREMER/DYNECO/AG/08-06/REBENT, Brest: 22 p. + Tableaux p.

Guillemain D. (2012). Première caractérisation par la morphologie des thalles du banc de maerl au nord de Saint-Martin-de-Ré. Mémoire Licence 3 "Biologie - Biochimie, option Biologie et Ecologie marine", Université de La Rochelle: 15 p.

Hall-Spencer J.M. & Moore P.G. (2000). Scallop dredging has profound, long-term impacts on maerl habitats. ICES Journal of Marine Science, 57: 1407-1415.

Hall-Spencer J.M., Kelly J. & Maggs C.A. (2010). Background document for maërl beds Vol. 491. London, OSPAR Commission: 34 p.

Hamdi A., Vasquez M. & Populus J. (2010), Cartographie des habitats physiques Eunis – Côtes de France. Convention n°09/12177764/FY avec l'AAMP. Département Dynamiques de l'Environnement Côtier, IFREMER. 129p. et cartographie SIG.

Hamel G. & Lemoine M. (1953). Corallinacées de France et d'Afrique du Nord. Archives du Muséum national d'Histoire naturelle, 7e série, 1: 15-136.

Herlory O., (2005). Etude du biofilm microalgal des vasières intertidales : dynamique spatio-temporelle à micro-échelle et performances photosynthétiques. PhD Thesis, Université de la Rochelle. http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/2138/

Hily C. (1976). Ecologie benthique des pertuis Charentais. Thèse de Doctorat de 3ème Cycle, Université de Bretagne Occidentale, Thèse de Doctorat de 3ème Cycle: 236 p.

Hily C. (2006). Fiche de synthèse sur les biocénoses : les herbiers de Zostères marines (Z. marina et Z. noltii). REBENT, juillet 2006.

Hily C. et Bouteille M. (1999). Modifications of the specific and feeding guild diversity in an intertidal sediment colonised by an eelgrass meadow (Zostera marina) (Brittany, France). C.R. Acad. Sc.Paris. Sci. De la vie/life sci.; 322 : 1121-1131

Hily C., Connan S., Raffin C. Willie-Echeverria S. (2004) - Variability of the grazing pressure on Zostera marina epiphyton by gastropods. Aquatic botany 78 – 2 : 183-195

Hily C., Potin P. & Floc'h J.-Y. (1992). Structure of subtidal algal assemblages on soft-bottom sediments: fauna/flora interactions and role of disturbances in the Bay of brest, France. Marine Ecology Progress Series, 85: 115-130.

Hir, M. Le, & Hily, C. (2005). Macrofaunal diversity and habitat structure in intertidal boulder fields. Biodiversity and Conservation, 14, 233–250. Retrieved from http://www.springerlink.com/index/G707748287K18018.pdf

Holt t. J., Rees E.I., Hawkins S.J. et Seed R. (1998) Biogenic reefs. An overview of dynamic and sensitivity characteristics for conservation management of marine SACs. Scottish Association for Marine Science (UK marine SACs Project). 170pp.

Ifremer (2007). Gestion des Ecosystèmes conchylicoles : le cas des Pertuis Charentais. Programme national « Durabilité des Systèmes de Productions Aquacoles » coordonné par « Biodiversité Marine et Côtière ». Présentation Ifremer à l'attention de l'Académie d'Agriculture à Paris, 10 octobre 2007.

Ifremer SIH (2010). Activité 2008 des navires de pêche par quartier d'immatriculation. Fiche de synthèse, janvier 2010.

IODDE (2010). La pêche à pied récréative sur Marennes-Oléron. Programme « REVE » 2006-2009. Rapport final de diagnostic mars 2010. 196 p.

IODDE (2011). La pêche à pied récréative dans le périmètre d'étude du Parc Naturel Marin de l'Estuaire de la Gironde et des Pertuis Charentais. Rapport final de diagnostic d'avril 2011 : observations d'avril 2010 à mars 2011. 166 p.

Jego, S., Gazeau, C., Jatteau, P., Elie, P. and Rochard, E. 2002. Les frayères potentielles de l'esturgeon Européen Acipenser sturio L. 1758 dans le bassin Garonne-Dordogne. Méthodes d'investigation, état actuel et perspectives. Bulletin Français de Pêche et Pisciculture 365/366: 487-505.

JNCC (2010). Correlation table showing relationships between Marine Habitat Classifications (2004 and 2007 versions) and Habitats listed for protection. Joint Nature Conservation Committee, www.jncc.gov.uk/page-3365: 41 p.

Joubin L. (1927). Le fond de la mer. Bibliothèque des Merveilles. Berget M.A., (ed.), Librairie hachette: 192 p.

Jugieau G. & Debande B. (1992). Ecluses à poissons de l'île d'Oléron, les jardins de la mer de l'île d'Oléron. Saint-Georges-d'Oléron, Association pour la sauvegarde des écluses d'Oléron: 14 p.

Kang C.-K. (1999). Structure trophique et production secondaire dans les réseaux benthiques intertidaux en baie de Marennes-Oléron : utilisation du traçage isotopique naturel. PhD, Nantes, PhD: 272 p.

Kapsimalis, V., Massé,L. and Tastet, J.-P. (2004). Tidal impact on modern sedimentary facies in the Gironde estuary, Southwestern France. Journal of coastal research, special issue 41: 1-11.

Laffaille P., Lefeuvre J.C., Feunteun E., (2000). Les marais salés de la baie du Mont Saint-Michel en tant que nurserie pour les jeunes bars (Dicentrarchus labrax, L. 1758). In : Gascuel D. (ed.), Chavance Pierre (ed.), Bez N. (ed.), Biseau A. (ed.). Les espaces de l'halieutique. Paris : IRD, 2000, p. 301-302. (Colloques et Séminaires). Forum Halieumétrique, 4., 1999/06/29; 1999/07/01, Rennes

Laffargue, P. (2004). Interactions entre comportement et variations de la coirssance des juvéniles de la sole (Solea solea) dans les nourriceries des pertuis Charentais. PhD Thesis, Université de la rochelle. 206p. http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/182/

Lagardère F. (1971). Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. I - Le milieu. Tethys, 3: 57-78.

Lagardère F. (1972a). Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. II - Remarques systématiques, biologiques et écologiques. Tethys, 3: 265-281.

Lagardère F. (1972b). Les fonds de pêche de la côte ouest de l'île d'Oléron. Cartographie bionomique. III - Les peuplements benthiques. Tethys, 3: 507-538.

Lagardère J.-P., (1973) - Distribution des décapodes dans le sud du golfe de Gascogne. Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes, 37 : 77-95.

Lahondère C. & Pigeot J. (1986). Ile d'Oléron : ses richesses naturelles faune et flore. Direction Départementale de l'Equipement de Charente-Maritime, La Rochelle: 30 p.

Lahondère C. (1973). Pelvetia canaliculata (L.) Decaisne & Thuret sur les côtes de Saintonge. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 4: 23-24.

Lahondère C. (1976). Compte rendu de l'excursion algologique à la Cotinière (Ile d'Oléron) le 26 septembre 1976. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 7: 101-103.

Lahondère C. (1977). Compte rendu de l'excursion algologique à la Cotinière (Oléron) le 5 avril 1977. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 8: 11-13.

Lahondère C. (1978a). Compte rendu de l'excursion algologique au rocher Lagrand, près de La Cotinière (Ile d'Oléron), le 17 septembre 1978. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 9: 274-275.

Lahondère C. (1978b). Compte rendu de l'excursion algologique au rocher Lagrand, près de La Cotinière (Ile d'Oléron), le 23 avril 1978. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 9: 245-245.

Lahondère C. (1979). Compte rendu de la sortie algologique du 8 septembre 1979 à la Cotinière (Charente-Maritime). Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 10: 303-304.

Lahondère C. (1981). Compte rendu de l'excursion algologique du 28 septembre 1980 au sud de la Pointe des Boulassiers (Ile d'Oléron). Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 12: 156-157.

Lahondère C. (1982). Compte rendu de l'excursion du 3 mai 1981 à l'Ile d'Oléron. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 13: 56-58.

Lahondère C. (1983a). Compte rendu de l'excursion du 19 septembre 1982 à l'île d'Oléron. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 14: 189-192.

Lahondère C. (1983b). Sargassum muticum Yendo sur les côtes atlantiques ? Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 14: 154-154.

Lahondère C. (1984). Compte rendu de la sortie algologique du 12 juin 1983 à l'île d'Aix. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 15: 327-328.

Lahondère C. (1986). Compte rendu de l'excursion algologique du 15 septembre 1985 à Jard sur Mer (Vendée). Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 17: 355-358.

Lahondère C. (1987). Compte rendu de l'excursion du 25 mai 1986 à l'île d'Oléron (Charente-Maritime). Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 18: 485-490.

Lahondère C. (1988). Compte rendu de l'excursion du 14 juin 1987 à la Perroche, île d'Oléron (Charente-Maritime). Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 19: 486-489.

Lahondère C. (1989). Compte rendu des sorties algologiques au Perré d'Antioche, île d'Oléron (Charente-Maritime), les 15 mai et 25 septembre 1988. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 20: 485-490.

Lahondère C. (1990). Contribution à l'étude des algues de l'île d'Oléron. Compte rendu des sorties algologiques à la conche aux Lièvres, Plage de Chaucre, Ile d'Oléron (Chte-Mme) les 7 mai et 17 septembre. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 21: 573-580.

Lahondère C. (1991a). Contribution à l'étude des Algues de la pointe du Lizay, île de Ré (Charente-Maritime). Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 23: 577-582.

Lahondère C. (1991b). Deuxième contribution à l'étude de la flore et de la végétation de lîle d'Aix (Charente-Maritime). Compte rendu des sorties des 24 juin et 7 octobre 1990. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 22: 295-304.

Lahondère C. (1994). Liste des algues marines à protéger en Charente-Maritime. Royan: 3 p.

Lahondère C. (1994a). Contribution à l'étude des algues de l'île d'Oléron. Compte rendu de la sortie algologique à la Cotinière, île d'Oléron, Charente-Maritime. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 25: 489-494.

Lahondère C. (1994b). Contribution à l'étude des algues de la Pointe du Chay près d'Angoulins-sur-Mer (Charente-Maritime). Compte rendu des sorties algologiques des 9 mai et 19 septembre 1993. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 25: 481-488.

Lahondère C. (1994c). Liste des algues marines à protéger en Charente-Maritime. Royan: 3 p.

Lahondère C. (1997). Contribution à l'étude de la flore algale de Sainte-Marie, île de Ré (Charente-Maritime). Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 28: 585-593.

Lahondère C. (1998). Liste rouge de la flore menacée en Poitou-Charentes. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 29: 669-686.

Lahondère C. (1999). Contribution à l'étude de la flore algale de la Pointe de Chassiron à l'île d'Oléron (Charente-Maritime). Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 30: 581-590.

Lahondère C. (2001). Contribution à l'étude des Algues marines de la Pointe de Chaucre (Ile d'Oléron) (Charente-Maritime). Compte rendu des sorties des 5 mai et 29 septembre 2000. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 32: 403-408.

Lahondère C. (2003). Contribution à l'étude des Algues marines de l'île d'Oléron. Compte rendu des sorties des 27 avril et 8 octobre 2002 au Sabia. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 34: 459-468.

Lahondère C. (2005). Contribution à l'étude des Algues marines de l'île d'Oléron (Compte rendu des sorties des 7 avril et 15 octobre 2004 au sud de la Cotinière). Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 36: 597-602.

Lahondère C. (2007). Contribution à l'étude des algues marines de l'île de Ré. Compte rendu des sorties des 28 avril et 7 octobre 2006 au Phare des Baleines. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, 38: 337-348.

Lahondère C., Chaffin C., Denis G. & Kling R. (1996). Les algues marines à la Cotinière (île d'Oléron). Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle Série, 27: 455-474.

Lambert L. (1928). Tableau de l'ostréiculture française...Troisième partie. Les ressources naturelles et les exploitations. Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes, 1: 61-127.

Lambert L. (1938). Les gisements naturels d'huîtres indigènes (Ostrea edulis) et d'huîtres portugaises (Gryphea angulata) sur les côtes françaises. Revue des Travaux de l'Office Scientifique et Technique des Pêches Maritimes, 11: 465-476.

Lancelot A. (1945). Recherches biologiques et océanographiques sur les végétaux marins des côtes françaises entre la Loire et la Gironde. Thèse de Doctorat, Université de Provence, Thèse de Doctorat: 210 p.

Lancelot A. (1961a). Recherches biologiques et océanographiques sur les végétaux marins des côtes françaises entre la Loire et la Gironde. Revue Algologique, Hors-Série 2: 1-210.

Lancelot A. (1961b). Les algues Mélobésiées de Biarritz. Bulletin du Centre d'Etudes et de Recherches Scientifiques. Biarritz, 3: 505-512.

Latry L. (2012). Cartographie des habitats marins subtidaux au large des pertuis Charentais : implications pour les inventaires ZNIEFF-Mer du Parc naturel Marin « Estuaire de la Gironde – Pertuis Charentais ». Master 2 d'Océanographie spécialité professionnelle "Environnement Marin ", Université d'Aix Marseille: 35 p.

Lavesque N., Bachelet G., Béguer M., Girardin M., Lepage M., Blanchet H., Sorbe J.-C., Modéran J., Sauriau P.-G. & Auby I. (2010). Recent expansion of the oriental shrimp Palaemon macrodactylus (Crustacea: Decapoda) on the western coasts of France. Aquatic Invasions, 5: 103-108.

Le Bouedec G. (2002). La pluriactivité dans les sociétés littorales XVIIe-XIXe siècle. Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest, 109: 61-90.

Le Bouedec G. (2010). Pour une histoire sociale de l'estran français. Du xvie siècle à la Seconde Guerre mondiale. Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest, 117: 135-164.

Le Duigou M. (2009). *comm pers.* dans le cadre de ses travaux de thèse, In IODDE (2010). La pêche à pied récréative sur Marennes-Oléron. Programme « REVE » 2006-2009. Rapport final de diagnostic mars 2010. 196 p.

Le Gall P. (2005). Contribution à l'étude de la flore de l'île de Ré (Charente-Maritime). Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, 36: 205-220.

Le Gall P. (2011), Rappel du fonctionnement des écosystèmes inclus dans le Projet de Parc Marin de l'estuaire de la Gironde et des Pertuis charentais. Réponse à l'enquête publique relative au projet de Parc Marin de l'estuaire de la Gironde et des Pertuis charentais.

Le Moine O. & Sauriau P.-G. (2008). Campagne LEMOINE2008, Haliotis, 20/10/2008 au 14/11/2008 La Tremblade. Brest, Campagne à la mer, www.ifremer.fr/sismerData/: 3 p.

Le Moine O., Sauriau P.-G. & Curti C. (2009a). Campagne LEMOINE2009-1, Haliotis, 17/02/2009 au 03/03/2009 La Rochelle. Brest, Campagne à la mer, www.ifremer.fr/sismerData/: 3 p.

Le Moine O., Sauriau P.-G. & Langlois S. (2009b). Campagne LEMOINE2009-2, Haliotis, 19/07/2009 au 09/08/2009 La Rochelle. Brest, Campagne à la mer, www.ifremer.fr/sismerData/: 3 p.

Le Pape O., Baulier L., Cloarec A., Martin J., Le Loc'h F. & Désaunay Y. (2007). Habitat suitability for juvenile common sole (Solea solea, L.) in the Bay of Biscay (France): a quantitative description using indicators based on epibenthic fauna. Journal of Sea Research, 57: 126-136.

Le Pape O., Chauvet F., Mahévas S., Lazure P., Guérault D. & Désaunay Y., (2003).Quantitative description of habitat suitability for the juvenile common sole (Solea solea L.) in the Bay of Biscay (France) and the contribution of different habitats to the adult population. Journal of Sea Research 50: 139-149

Le Pape O., Guérault D. & Désaunay Y. (2004). Effect of an invasive mollusc, American slipper limpet Crepidula fornicata, on habitat suitability for juvenile common sole Solea solea in the Bay of Biscay. Marine Ecology Progress Series, 277: 107-115.

Le Pape, O., 2005. Les habitats halieutiques essentiels en milieu côtier. Les identifier, comprendre leur fonctionnement et suivre leur qualité pour mieux gérer et pérenniser les ressources marines exploitées. L'exemple des nourriceries côtières de poissons plats. , 80 p.

Lebreton B. (2009). Analyse de la structure et du fonctionnement du réseau trophique d'un herbier par approche multi-traceurs : traçage isotopique naturel et profils acides gras. Cas de l'herbier intertidal de Zostera noltii du bassin de Marennes-Oléron, France. Ph. D Thesis, Université de La Rochelle, Thèse de Doctorat: 219 p.

Leguerrier D. (2005) Construction et étude d'un modèle de réseau trophique de la vasière de Brouage (bassin de marennes Oléron, France). Prise en compte de la saisonnalité et des échanges physiques pour la synthèse constructive des connaissances sur une zone intertidale d'une région tempérée. Thèse soutenue le 3 mai 2005.

Lejart, M. (2009). Etude du processus invasif de Crassostrea gigas en Bretagne : Etat des lieux, dynamique et conséquences écologiques. Thèse à l'Université de Bretagne Occidentale. 225p.

Lemoine M. (1910). Répartition et mode de vie du maërl (Lithothamnium calcareum) aux environs de Concarneau (Finistère). Annales de l'Institut Océanographique, Monaco, 1: 1-28.

Lemoine M. (1911). Catalogue des Mélobésiées de l'Herbier Thuret (Museum national d'Histoire naturelle à Paris). Bulletin de la Société Botanique de France, 58: 51-65.

Lemoine M. (1940). Les algues calcaires de la zone néritique. In: Contribution à l'étude de la répartition actuelle et passée des organismes dans la zone néritique. Lechevalier, P., Paris. 7: p. 75-138.

Lepareur F., (2011). Evaluation de l'état de conservation des habitats naturels marins à l'échelle d'un site Natura 2000 – Guide méthodologique - Version 1. Février 2011. Rapport SPN 2011 / 3, MNHN, Paris, 55 pages.

Lesson R.P. (1835). Flore rochefortine, ou description des plantes qui croissent spontanément ou qui sont naturalisés aux environs de la ville de Rochefort. Rochefort, Imprimerie de Goulard: 635 p.

Lieppe D. (eds) (2009). François Le Masson du Parc, Pêches et pêcheurs du domaine maritime et des îles adjacentes de Saintonge, d'Aunis et du Poitoun au XVIIIe siècle. Amirautés de Marennes, de la Rochelle & des Sables d'Olonne. Vol. 2. 2009, Editions de l'Entre-deux-Mers - Observatoire Européen de l'Estran: 438 p.

LLoyd J. (1897). Flore de l'Ouest de la France ou description des plantes qui croissent spontanément dans les départements de : Charente-Inférieure, Deux-Sèvres, Vendée, Loire-Inférieure, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Ille-et-Vilaine. 5e ed. Gadeceau E., (ed.). Nantes, Guist'Hau, R. (Imprimeur-Libraire): 459 p.

LPO (2010). Etat des lieux Mission d'étude d'un parc naturel marin sur l'estuaire de la Gironde et les Pertuis charentais – Lot n°2 : Avifaune. Marché AAMP n°2009-26. 96 pp.

Lucia, M. (2005). La macrofaune benthique intertidale de l'estuaire de la Gironde : aspects quantitatifs et importance énergétique dans l'écosystème estuarien. Rapport de Master 2 Systèmes Ecologiques spécialité « Fonctionnements et dysfonctionnements des écosystèmes aquatiques », Université Bordeaux 1, 25 pp.

Malet N.n (2005). Ecologie alimentaire de l'huitre Crassostrea gigas : dynamiques des compositions isotopiques naturelles. PhD Thesis, Université de la Rochelle. http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/2089/

Massé H. & Lagardère J.-P. (1981). Recherches écologiques sur un écosystème estuarien à vocation aquicole, le bassin de Marennes-Oléron. In: Fertilité des claires à huîtres et

fonctionnement des écosystèmes naturels. C.N.E.X.O., (ed.) Centre National pour l'Exploitation des Océans, Brest. 81/2 503: p. 42-141.

Mendoza M.L. & Cabioch J. (1998). Étude comparée de la reproduction de Phymatolithon calcareum (Pallas) Adey & McKibbin et Lithothamnion corallioides (P. & H. Crouan) P. & H. Crouan (Corallinales, Rhodophyta), et reconsidérations sur la définition des genres. Revue Canadienne de botanique, 76: 1433-1445.

Micheneau E. (2008). Réactualisation de la typologie sédimentaire des nourriceries de soles (Solea solea) dans les Pertuis Charentais. Mémoire IUT de La Rochelle, Génie Biologique, Option Industrie Alimentaire et Biologique, Université de La Rochelle: 36 p.

Musset R. (1937). Régression du varech sur les côtes françaises. Annales de Géographie, 46: 648-648.

Noernberg M.A., Fournier J., Dubois S. & Populus J. (2010). Using airborne laser altimetry to estimate Sabellaria alveolata (Polychaeta: Sabellariidae) reefs volume in tidal flat environments. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 90: 93-102.

OSPAR Commission (2008). Case reports for the OSPAR list of threatened and/or declining species and habitats. Biodiversity Series: 261 p.

OSPAR Commission (2009). Background Document for Zostera beds, Seagrass beds. OSPAR Commission, London, Publication 426/2009: 37 p.

Papy L. (1941a). La côte atlantique de la Loire à la Gironde. Tome II : l'homme et la mer. Etude de géographie humaine. Publications de l'Université de Bordeaux Vol. 4. Bordeaux, Editions Delmas: 528 p.

Papy L. (1941b). La côte atlantique de la Loire à la Gironde. Tome premier : les aspects naturels. Introduction à une étude de géographie humaine. Publications de l'Université de Bordeaux Vol. 4. Bordeaux, Editions Delmas: 528 p.

Peña V. & Bárbara I. (2008). Maërl community in the north-western Iberian Peninsula: a review of floristic studies and long-term changes. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 18: 339-366.

Peña V. & Bárbara I. (2009). Distribution of the Galician maerl beds and their shape classes (Atlantic Iberian Peninsula): proposal of areas in future conservation actions. Cahiers de Biologie Marine, 50: 353-368.

Peña V., Adey W.H., Riosmena-Rodríguez R., Jung M.Y., Afonso-Carrilo J., Choi H.-G. & Bárbara I. (2011). Mesophyllum sphaericum sp. no. (Corallinales, Rhodophyta): a new maerl-forming species from the Northeast Atlantic. Journal of Phycology, 47: 911-927.

Périgord M. & Piantoni F. (2004). Le croquis géographique : du concept à la réalisation par le dessin assisté par ordinateur. Le cas de l'île de Ré. Norois, 190: 111-117.

Pigeot J. (2001). Approche écosystémique de la contamination métallique du compartiment biologique benthique des littoraux charentais : exemple du bassin de Marennes-Oléron. Thèse de Doctorat, Université de la Rochelle, Ph D. Thesis; Biological oceanograohy and marine environment: 307 + 18 annexes p.

Pigeot J. (2011). Contribution à l'inventaire algologique et faunistique des estrans rocheux de la Pointe de Chassiron (Ile d'Oléron). Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime, 10: 163-182.

Pigeot J., Miramand P., Guyot T., Sauriau P.-G., Fichet D., Le Moine O. & Huet V. (2006). Cadmium pathways in an exploited intertidal ecosystem with chronic Cd inputs (Marennes-Oléron, Atlantic coast, France). Marine Ecology Progress Series, 307: 101-114.

Pinot J.-P. (1997). Une biocénose menacée par la surexploitation : le maerl, cas de la baie de Concarneau. In: Les biocénoses marines et littorales françaises des côtes Atlantique, Manche et Mer du Nord. Synthèse, menaces et perspective. Dauvin J.-C., (ed.) Patrimoines Naturels / Série Patrimoine Ecologique, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. 28: p. 149-158.

Pinson, M. (2012) Etat des lieux des macroalgues du futur Parc Naturel Marin – Rôle et évolution. Rapport de stage réalisé à l'Université Sciences et Techniques de la Rochelle pour l'AAMP.

Poitou-Charentes Nature ; Terrisse J. (coord. Ed) (2012). Guide des habitats naturels du Poitou-Charentes. Poitou-Charentes Nature, Fontaine-le-Comte. 476p.

Porzio-Cohéléac'h M. & Cordeboeuf M. (2002). Paroles de Rétais, Cheminements: 272 p.

Quéro J.-C., Bellail R., Spitz J., Tardy J. & Vayne J.-J. (2003). Observations ichtyologiques effectuées en 2003. Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Inférieure, 9: 367-370.

Quero J-C., Vayne J-J. (1985). Le Maigre, Argyrosomus regius (Asso, 1801) (Pisces, Perciformes, Sciaenidae) du Golfe de Gascogne et des eaux plus septentrionales. Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes, 49(1-2), 35-66. Open Access version : http://archimer.ifremer.fr/doc/00000/1766/

Réaumur (Ferchault de) R.-A. (1711). Description des fleurs et des graines de divers fucus, et quelques autre observations physiques sur ces mêmes plantes. Mémoire de l'Académie royale des sciences: 282-301 + 3 pl.

Réaumur (Ferchault de) R.-A. (1712). Suite d'un mémoire imprimé en 1711 : page 282. sur les fleurs & les graines de diverses plantes marines. Mémoire de l'Académie royale des sciences: 21-44 + 5 pl.

Richard P (2000) Etude des potentialités conchylicoles du Pertuis Breton : mise en évidence de l'utilisation des différentes sources de matière organique par traçage isotopique naturel. Rapport final de contrat n° 98000-127 à la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de Charente-Maritime. - L'Houmeau, CREMA-L'HOUMEAU, rapport interne, 40 p

Richard P, Blanchard GF, Goulletquer P (2001) Mise en évidence par traçage isotopique naturel des ressources trophiques des moules dans la baie de l'Aiguillon (France). J Rech Oceanogr 26:125-128

Robert P.-P. (1997). Ile de Ré. Charente-Maritime. Les écluses à poissons. Mémoire régionale. Sigot J., (ed.). Montreuil-Bellay, Editions C.M.D.: 104 p.

Sauriau P.-G. & Bacher C. (1991). Cartographie krigée des mollusques suspensivores compétiteurs trophiques des huîtres du bassin de Marennes-Oleron : implications pour la planification de l'échantillonnage. Journal de Recherche Océanographique, 16: 1-4.

Sauriau P.-G. & Bréret M. (2009a). Surveillance 2007 flore benthique DCE Masse d'Eau Côtière FRFC01 Nord-Est Oléron Radiale macroalgues intertidales Sabia. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2007 5 53526171: 23 + annexes p.

Sauriau P.-G. & Bréret M. (2009b). Surveillance 2007 flore benthique DCE Masse d'Eau Côtière FRGC53 Pertuis Breton Radiale macroalgues intertidales Grouin NE Loix. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2007 5 50528209: 24 + annexes p.

Sauriau P.-G. & Bréret M. (2009c). Surveillance 2008 flore benthique DCE Masse d'Eau Côtière FRFC01 Nord-Est Oléron Radiale macroalgues intertidales Sabia. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2007 5 51522020: 24 + annexes p.

Sauriau P.-G. & Bréret M. (2011a). Contrôle de surveillance DCE 2010 Masse d'Eau Côtière FRGC53 Pertuis Breton : macroalgues intertidales. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2010 5 50528207: 31 p.

Sauriau P.-G. & Bréret M. (2011b). Contrôle de surveillance DCE 2010, Masse d'Eau Côtière FRGC53 Pertuis Breton Macroalgues intertidales. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2010 5 50528207: 31 + annexes p.

Sauriau P.-G. & Pigeot J. (2010). Contribution à l'inventaire de la macrofaune marine en baie de Marennes-Oléron. Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime, 10: 23-44.

Sauriau P.-G. (1986). Echantillonnage des populations naturelles de mollusques compétiteurs trophiques des huîtres cultivées Crassostrea gigas du bassin de Marennes-Oléron : aspects méthodologiques. In: Council Meeting of the ICES. Copenhagen, International Council for the Exploration of the Sea, Copenhagen (Denmark), ICES-CM-1986/K: 30: p. 21 pp.

Sauriau P.-G. (1987). Les mollusques non-cultivés du bassin de Marennes-Oléron : quantification et répartition géographique des stocks. Haliotis, 16: 527-541.

Sauriau P.-G. (1991). Spread of Cyclope neritea (Mollusca: Gastropoda) along the north-eastern Atlantic coasts in relation to oyster culture and to climatic fluctuations. Marine Biology, 109: 299-309.

Sauriau P.-G. (1992). Les mollusques benthiques du bassin de Marennes-Oléron : estimation et cartographie des stocks non cultivés, compétition spatiale et trophique, dynamique de population de Cerastoderma edule (L.). Thèse de Doctorat, Université de Bretagne Occidentale: 309 p.

Sauriau P.-G. (2006). Surveillance faune et flore benthique DCE vitalité herbier de Zostera noltii Masse d'Eau Côtière FRGC 53 Pertuis breton : prospection 2006. CNRS - Ifremer -

Agence de l'Eau Loire Bretagne, L'Houmeau, Contrat de prestation Ifremer n° 2006 5 50528219: 26 p.

Sauriau P.-G. (2007). Surveillance 2007 faune et flore benthique DCE vitalité herbier de Zostera noltii Masse d'Eau Côtière FRGC 53 Pertuis breton. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2007 5 50528209: 24 p.

Sauriau P.-G. (2008). Surveillance 2007 faune et flore benthique DCE vitalité herbier de Zostera noltii masse d'eau FRFC02 Pertuis charentais. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour-Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2007 5 53526172: 22 p.

Sauriau P.-G., Aubert F. & Bréret M. (2010). Surveillance 2009 flore masses d'eau côtière DCE FRFC01 Nord-Est Oléron : macroalgues FRFC02 Pertuis charentais : herbier de Zostera noltii : Partie 1 : macroalgues intertidales. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2009 5 51522036: 25 + annexes p.

Sauriau P.-G., Aubert F. & Grison J. (2011). Surveillance flore 2011 herbier de Zostera noltii masse deau côtière FRGC53 Pertuis Breton, masse d'eau de transition FRGT30 Estuaire du Lay. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2011 5 505228215: 30 p.

Sauriau P.-G., Aubert F., Bréret M., Ehlinger S., Sauriau F. & Sauriau M. (2009a). Surveillance 2009 flore masses d'eau côtière DCE FRFC01 Nord-Est Oléron : macroalgues FRFC02 Pertuis charentais : herbier de Zostera noltii : Partie 2 : herbier de Zostera noltii. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2009 5 51522036: 35 p.

Sauriau P.-G., Aubert F., Bréret M., Ehlinger S., Sauriau F. & Sauriau M. (2009). Surveillance 2009 flore masses d'eau côtière DCE FRFC01 Nord-Est Oléron : macroalgues FRFC02 Pertuis charentais : herbier de Zostera noltii : Partie 2 : herbier de Zostera noltii. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2009 5 51522036: 35 p.

Sauriau P.-G., Curti C., Cajeri P., Aubert F., Sauriau F., Sauriau M., Leguay D., Pineau D., Gouesbier C., Jourde J. & Latry L. (2011). Estimation du stock de crépidules dans les Pertuis Charentais. Rapport LIENSs, CNRS, Université de La Rochelle, La Rochelle, Contrat Ifremer 2011 5 53526118: 1-47 p.

Sauriau P.-G., Curti C., Jourde J., Aubert F., Cajeri P., Lavesque N., Dubois S., Lepareur F., Gouesbier C., Sauriau F., Sauriau M., Latry L., Robert S., Leguay D., Pineau D. & Geairon P. (2012). Le maerl algues corallinacées marines dans les Pertuis Charentais. Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime, 10: 281-300.

Sauriau P.-G., Ehlinger S. & Sauriau F. (2008). Surveillance 2008 faune et flore benthique DCE vitalité herbier de Zostera noltii masse d'eau FRFC02 Pertuis charentais. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Adour-Garonne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2007 5 53526172: 27 p.

Sauriau P.-G., Ehlinger S., Sauriau F. & Sauriau M. (2009b). Surveillance 2009 flore Masse d'Eau Côtière DCE FRGC53 Pertuis Breton : échantillonnage herbier Zostera (Zosterella) noltii. CNRS - Ifremer - Agence de l'Eau Loire Bretagne, La Rochelle, Contrat de prestation Ifremer n° 2009 5 50528212: 30 p.

Sauriau P.-G., Gouesbier C., Latry L., Cajeri P., Curti C. & Aubert F. (2012b). Habitats marins déterminants ZNIEFF des périmètres Natura 2000 en mer de Charente-Maritime (Poitou-Charentes). La Rochelle, Rapport DREAL Poitou-Charentes: En préparation p.

Sauriau P.-G., Mouret V. & Rincé J.-P. (1989). Organisation trophique de la malacofaune benthique non cultivée du bassin ostréicole de Marennes-Oléron. Oceanologica Acta, 12: 193-204.

Sauriau P.-G., Pichocki-Seyfried C., Walker P., de Montaudouin X., Palud C. & Héral M. (1998). Crepidula fornicata (mollusque, gastéropode) en baie de Marennes-Oléron : cartographie des fonds par sonar à balayage latéral et estimation du stock. Oceanologica Acta, 21: 353-362.

Seguignes M. & Lagrange C., (2011). Biodiversité et économie : Analyse d'un exemple historique, l'huître creuse. CNS Cherbourg, 7p.

Soletchnick P., Geairon P., Le Moine O., Robert S. (2012). Estimation des stocks sauvages d'huîtres creuses dans les pertuis charentais en 2010. http://archimer.ifremer.fr/doc/00084/19485/

Sourget, Q et Biais G. (2010). Ecologie, biologie et exploitation du maigre du golfe de Gascogne. Convention SMIDDEST-IFREMER-CNRS. 74p.

SRC Poitou-Charentes (2009). La conchyliculture en Poitou-Charentes. Présentation par Mr Patsouris le 1er décembre 2009 à l'AAMP.

Stanisière JY, Dumas F, Plus M, Maurer D, Robert S., (2006) Caractérisation des composantes hydrodynamiques d'un système côtier : Le Bassin de Marennes-Oléron.; 112.

Tardy J. & Tardy B. (1977). Le peuplement de la zone des marées du littoral. In : L'île d'Aix. Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime, Supplément: 167-172.

Tardy P. (1964a). Les écluses. Bulletin des Amis de l'île de Ré, 19: 22-22.

Vanney J.-R. (1968). St-Nazaire, carte sédimentologique sous-marine des côtes de France au 1/100 000, feuille D-12. Délégation Générale de la Recherche Scientifique et Technique, CNEXO et l'Institut Géographique National, Paris, 1968.

Verger F. (1959). Les buttes coquillières de Saint-Michel-en-l'Herm. Norois, 21: 35-45.

Vollette J. & Thirion J.-M. (2011a). Etude d'une population d'arénicoles Arenicola marina (Linné, 1767) (Polychaeta, Arenicolae) de la grande Conche de Royan. Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime, 10: 191-197.

Vollette J. & Thirion J.-M. (2011b). Inventaire préliminaire de la faune du macrobenthos des estrans rocheux calcaires de l'estuaire de la Gironde. Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente-Maritime, 10: 183-189.

Welsch J. (1917). Les ressources de la zone de balancement des marées dans le centre-ouest de la France. Annales de Géographie, 26: 344-352.

Wilson S., Blake C., Berges J.A. & Maggs C.A. (2004). Environmental tolerances of free-living coralline algae (maerl): implications for European marine conservation. Biological Conservation, 120: 279-289.

SITES INTERNET

Conservatoire de l'Estuaire de la Gironde (2012). L'estuaire de la Gironde – Un milieu naturel. Consulté sur la page http://estuairegironde.net/est/ceg-4.html.

ORE Observatoire Régional de l'Environnement Poitou-Charentes (2010). *Eléments de contexte régional – Conchyliculture et Pêche*. Tableau de Bord de l'Environnement, données accessibles sur le site internet http://www.observatoire-environnement.org/tbe/Conchyliculture-et-Peche.html, consultées en avril 2010.