Groupe d'Etude des Invertébrés Armoricains

Juillet 2013

Contrat-Nature thématique 2009-2012 :

Invertébrés continentaux du littoral sableux breton :

poursuite de l'inventaire des dunes et des plages sableuses, évaluation de l'impact d'activités humaines et valorisation des résultats

Rapport de synthèse

(travaux effectués de 2009 à 2012)

Coordination et rédaction de l'étude : Cyril COURTIAL

Phase de terrain : Cyril COURTIAL, Mathieu LAGARDE, Xavier LAIR et Lili ROBERT

Conseils pour le protocole : Jean Marc PAILLISSON et Julien PETILLON

Rédaction complémentaire : *Coléoptères aquatiques :* Lili ROBERT ; *Coléoptères Histeridae :* Mathieu LAGARDE ; *Coléoptères Staphylinidae :* Marc TRONQUET ; *Diptères :* Xavier LAIR ; *Hyménoptères Chrysididae, Mutillidae, Pompilidae :* Franck HERBRECHT ; *Hyménoptères Apidae, Crabronidae, Sphecidae :* Xavier LAIR et *Hémiptères* : Claire MOUQUET

Les présentations des familles ou groupes taxonomiques sont issues de la synthèse sur les invertébrés des Pays de la Loire (Gretia 2009).

Relecture : Olivier DURAND, Mathieu LAGARDE, Claire MOUQUET, LIONEL PICARD.

Réalisation des plaquettes : Cyril COURTIAL, Julie LEBRASSEUR, Claire MOUQUET (textes et mise en forme), Claire MOUQUET, Jean-Paul QUINETTE et le Service Espace Naturel Sensible du Finistère (relecture).

Réalisation des posters : Claire MOUQUET et Cyril COURTIAL (textes) ; Jean-François ELDER, Serge RISSER, Lili ROBERT, Gérard TIBERGHIEN et Philippe ZORGATI (relecture) ; Céline LECOQ (aquarelles).

Productions cartographiques : Mathieu LAGARDE

Remerciements : Tous les partenaires des Conseils Généraux qui nous ont présenté et accompagné sur leurs sites ;
Xavier GOUVERNEUR, Mathieu LAGARDE, Marie-Pierre ROIGNANT, Isabelle RISSER et Serge RISSER, bénévoles de l'association pour nous avoir accompagnés sur le terrain lors des échantillonnages ;
Les stagiaires des rencontres arachno-carabique organisées par le Gretia les 28 et 29 mai 2011 sur les dunes de Tréompan : Gaël CARDINAL, Loïc CHEREAU, Thomas CHERPITEL, Mathieu LAGARDE, Bastien LOUBOUTIN et Maela RENAUD ;
Pascal GAUTIER (Communauté de Commune du Pays d'Iroise) pour son aide lors des relevés des pièges sur le site des dunes de Tréompan ;
L'ensemble des déterminateurs bénévoles de l'association qui ont bien voulu identifier du matériel collecté dans le cadre de cette étude ; leurs noms associés aux groupes taxonomiques étudiés sont listés aux pages 35 et 36 de ce rapport :

Etienne BRUNEL, Mickael BUORD, Alain CAMA, Loïc CHEREAU, Henri CHEVIN, Robert CONSTATIN, Claire COUBARD, Cyril COURTIAL, Eric DROUET, Olivier DURAND, Jean-Pierre FAVERETTO, Mael GARRIN, Matthieu GIACOMINO, Xavier GOUVERNEUR, Jacques GRANCHER, Jean-Alain GUILLOTON, Philippe GUERARD, Franck HERBRECHT, Mathieu LAGARDE, Xavier LAIR, Jacques LE DOARE, Nicole LEPERTEL, Gérard LE GOFF, Claire MOUQUET, Jacques NEL, Frédéric NOËL, PAOLO Rosa, Julien PETILLON, Pierre RASMONT, Lili ROBERT, Marie-Pierre ROIGNANT, Jean-Claude SCHAEFFER et Marc TRONQUET.

Ce rapport doit être référencé comme suit :

COURTIAL C. (Coord.), 2013. Invertébrés continentaux du littoral sableux breton, poursuite de l'inventaire des dunes et des plages sableuses, évaluation de l'impact d'activités humaines et valorisation des résultats. Contrat Nature, Rapport de synthèse. Conseil Régional de Bretagne, DREAL Bretagne, Conseils Généraux du Finistère, du Morbihan, des Côtes d'Armor et d'Ille-et-Vilaine, 290p.

Pour citer spécifiquement le travail de certains auteurs, merci de référencer indépendamment la partie concernée comme l'exemple suivant :

LAIR X., 2013. *Les Diptères In* Courtial C. (Coord.), 2013. Invertébrés continentaux du littoral sableux breton, poursuite de l'inventaire des dunes et des plages sableuses, évaluation de l'impact d'activités humaines et valorisation des résultats. Contrat Nature, Rapport de synthèse. Conseil Régional de Bretagne, DREAL Bretagne, Conseils Généraux du Finistère, du Morbihan, des Côtes d'Armor et d'Ille-et-Vilaine : 93-120.

Ce travail a pu être réalisé grâce aux financements du Conseil Régional de Bretagne, de la DREAL Bretagne et des Conseils Généraux du Finistère, du Morbihan, des Côtes d'Armor et d'Ille-et-Vilaine.

Crédits photographiques de la couverture :
Île de Boëd (Morbihan), accumulation de laisses de mer sur la plage COURTIAL C – GRETIA

Sommaire

Introduction – contexte de l'étude **1**
1. Méthodologie **5**
1.1. Synthèses bibliographiques et sollicitation du réseau des entomologistes du GRETIA 5
1.2. Présentation des stations d'échantillonnage 5
1.2.1. Côtes d'Armor 6
1.2.2. Finistère 7
1.2.3. Ille-et-Vilaine 8
1.2.4. Morbihan 9
1.3. Méthodes d'échantillonnage 19
1.3.1. Relevés semi-quantitatif 19
1.3.2. Relevés qualitatifs 25
1.4. Calendrier d'échantillonnage 30
1.5. Remarques sur l'échantillonnage 34
1.6. Groupes taxonomiques et liste de déterminateurs 35
2. Résultats et analyses **37**
2.1. Synthèse bibliographique et naturaliste 37
2.2. Présentation des groupes d'invertébrés identifiés 37
2.2.1. Arachnides 38
2.2.2. Myriapodes 52
2.2.3. Isopodes 54
2.2.4. Coléoptères 56
2.2.5. Diptères 93
2.2.6. Dermaptères 120
2.2.7. Hémiptères terrestres 121
2.2.8. Hétéroptères aquatiques 123
2.2.9. Hyménoptères 125
2.2.10. Lépidoptères rhopalocères 152
2.2.11. Lépidoptères hétérocères 155
2.2.12. Mécoptères 165
2.2.13. Névroptères Chrysopidae 166
2.2.14. Odonates 166
2.2.15. Dictyoptères, orthoptères et phasmes 169
2.3. Présentation par habitat 172
2.3.1. Laisses de mer 172
2.3.2. Pannes et marais arrière dunaires 180

2.3.3. Les Pinèdes dunaires 195
2.3.4. Les dunes vives 198
3. Discussion – Synthèse bibliographique 208
3.1. Les laisses de mer 208
3.1.1. Les différents types de laisses et leurs invertébrés 208
3.1.2. Les menaces 210
3.1.3. La gestion raisonnée des plages 212
3.1.4. Bilan de l'étude 216
3.1.5. Proposition d'une liste d'espèces indicatrices du bon état écologique de l'habitat « laisse de mer » en Bretagne 220
3.2. Panne ou lette dunaire humide et marais arrière littoral 222
3.2.1. Les pannes dunaires 222
3.2.2. Marais arrière littoral 227
3.2.3. Bilan de l'étude 229
3.3. Les pinèdes littorales 231
3.3.1. Origine des pinèdes littorales bretonnes 231
3.3.2. Quel est l'impact de ces plantations sur les dunes ? 232
3.3.3. Un point sur la gestion 232
3.3.4. Bilan sur cette étude 235
3.4. Dune mobile à semi fixée, impact de la fermeture du milieu 235
3.4.1. Petit rappel sur les dunes du littoral atlantique 235
3.4.2. Fermeture par l'oyat 236
3.4.3. Quelques aspects de la gestion 238
3.4.4. Bilan de l'étude 241
3.5. Fiche synthétique par site d'étude 242
4. Valorisation 264
4.1. Réalisation d'un poster sur les invertébrés de la laisse de mer 264
4.1.1. Diffusion de l'information 264
4.1.2. Distribution des posters et lieux de dépôts 267
4.1.3. Demandes résultant de la diffusion de l'information 268
4.1.4. Manifestations où le poster a été distribué 268
4.1.5. Perspectives 268
4.2. Plaquettes « Insectes des plages » 268
4.3. Formation 270
4.4. Article de vulgarisation 271
4.5. Synthèse et réalisation des objectifs 272
Bibliographie 274
Annexes 291

Liste des figures et tableaux

Figure 1 : Localisation des différentes stations d'échantillonnage 6
Figure 2 : Plage, panne et dune sur le site d'Hillion, Côtes d'Armor 12
Figure 3 : Pinède de Pléhérel - Plage présentant différent niveau d'ouverture du milieu, Côtes d'Armor 12
Figure 4 : Laisses de mer et haut de plage à Treffiagat, Finistère 13
Figure 5 : Différents gradients d'ouverture du milieu humide arrière dunaire à Penmarc'h, Finistère 13
Figure 6 : Panne arrière dunaire et laisses de mer sur Tréompan, Finistère 14
Figure 7 : Anse du Verger, dune à oyat, Ille-et-Vilaine 14
Figure 8 : Anse du Guesclin, dune et milieu ouvert, Ille-et-Vilaine 15
Figure 9 : Anse du Guesclin, jonçaie, roselière et saulaie, Ille-et-Vilaine 15
Figure 10 : Pinède de Kervert, Morbihan 16
Figure 11 : Plage et laisse de mer de Kerjouanno, Morbihan 16
Figure 12 : Haut de plage et plage de Suscinio, Morbihan 17
Figure 13 : Haut de plage et plage de Landrézac, Morbihan 17
Figure 14 : île de Boëd, différents niveaux de laisses de mer, Morbihan 18
Figure 15 : Site de la Falaise à Guidel, dune mobile et milieu ouvert, Morbihan 18
Figure 16 : Représentation des différentes séries de transect par pot pièges sur le site de panne dunaire de Tréompan, Finistère 20
Figure 17 : Pléhérel Plage, Transect A (zone ouverte) et transect B (zone fermée) 21
Figure 18 : Mise en place des pot-pièges sur le transect A, illustrations du transect B 21
Figure 19 : Pose des pots pièges (Penmarc'h, 29) 22
Figure 20 : Pot piège (Kervert, 56) 22
Figure 21 : Bac jaune, condition ouverte (Anse du Guesclin) 23
Figure 22 : Bac jaune, condition ouverte (Anse du Verger) 23
Figure 23 : Bac jaune, condition fermée (Anse du Verger) 23
Figure 24 : Tamis de Winckler 24
Figure 25 : Mise en sac du tamisat 24
Figure 26 : Mise en Berlèse au laboratoire 24
Figure 27 : Chasse à vue à l'aide d'un aspirateur à bouche 28
Figure 28 : Chasse à vue au vol à l'aide d'un filet à papillons 28
Figure 29 : Battage à l'aide d'une nappe de battage 28
Figure 30 : Fauchage de la végétation 28
Figure 31 : Tamisage de laisse de mer 28
Figure 32 : Filet troubleau et passoire 28
Figure 33 : Tente Malaise 29
Figure 34 : Bac jaune 29
Figure 35 : Chasse de nuit sur drap blanc 29
Figure 36 : Echantillonnage sur cadavre d'animaux 29
Figure 37 : Recherche d'hyménoptères sur les zones sableuses 29
Figure 38 : Bois flotté 29
Figure 39 : Prospections sur Fréhel, Pléhérel Plage-Vieux Bourg (Côtes d'Armor) 30
Figure 40 : Prospections sur Hillion, Bon Abri (Côtes d'Armor) 30
Figure 41 : Prospections sur Ploudalmézeau, Tréompan (Finistère) 31
Figure 42 : Prospections sur Treffiagat, Squividan (Finistère) 31
Figure 43 : Prospections sur Penmarc'h, Poulguen (Finistère) 31
Figure 44 : Prospections sur Cancale, Anse du Verger (Ille-et-Vilaine) 32
Figure 45 : Prospections sur Saint-Coulomb Anse du Guesclin (Ille-et-Vilaine) 32
Figure 46 : Prospections sur Guidel, la Falaise (Morbihan) 32
Figure 47 : Prospections sur Séné, Île De Boëd (Morbihan) 33
Figure 48 : Prospections sur Arzon, Kerjouanno (Morbihan) 33
Figure 49 : Prospections sur Saint-Gildas-de-Rhuys, Kervert (Morbihan) 33
Figure 50 : Prospections sur Sarzeau, Suscinio (Morbihan) 34
Figure 51 : Prospections sur Sarzeau, Landrézac (Morbihan) 34
Figure 52 : *Dysdera cf. fuscipes* femelle Hoëdic (56) LAGARDE M - GRETIA 44
Figure 53 : Distribution en Bretagne de *D. fuscipes* GRETIA – SERENA 05/2012 44
Figure 54 : *Halorates reprobus* femelle LISSNER J - http://www.jorgenlissner.dk 45
Figure 55 : Distribution en Bretagne de *H. reprobus* GRETIA- SERENA 05/2012 45
Figure 56 : Distribution en Bretagne de *P. piraticusis* GRETIA – SERENA 05/2012 48
Figure 57 : Distribution en Bretagne de *P. tenuitarsis* GRETIA – SERENA 05/2012 48
Figure 58 : *Donacochara speciosa* Femelle LISSNER J http://www.jorgenlissner.dk/ 49
Figure 59 : *Liocranoeca striata* Femelle LISSNER J http://www.jorgenlissner.dk 49
Figure 60 : *Hydroschendyla submarina* COURTIAL C - GRETIA 53
Figure 61 : *Armadillidium album* sous bois flotté COURTIAL C – GRETIA 55
Figure 62 : *Broscus cephalotes* (Bon Abri) LAGARDE M - GRETIA 59
Figure 63 : Bidon en plastique, support de substitution pour le terrier de *B. cephalotes* COURTIAL C - GRETIA 59
Figure 64 : *Acupalpus flavicollis* ALTMANN I http://www.koleopterologie.de/ 60
Figure 65 : *Drypta dentata* BOBGAIA http://www.galerie-insecte.org 60
Figure 66 : *Carabus nemoralis* WALLAYS H – http://www.flickr.fr 61
Figure 67 : *Oxypselaphus obscurus* DVOŘÁK J - http://www.biolib.cz 61

Figure 68 : *Opsilia coerulescens* RASPLUS J Y http://www.cerambyx.uochb.cz 63
Figure 69 : *Chilocorus renipustulatus*, panne de Tréompan (29) COURTIAL C - GRETIA 64
Figure 70 : *Henosepilachna argus* BASSAGLIA C - http://www.galerie-insecte.org 64
Figure 71 : *Myzia oblongoguttata* KREJČÍK S http://www.biolib.cz 65
Figure 72 : *Hydroporus longicornis* d'après (Foster *et al.* 2011) 69
Figure 73 : Saulaie marécageuse en hiver (Anse du Guesclin) ROBERT L - GRETIA 69
Figure 74 : *Elmis maugetii* http://www.colpolon.biol.uni.wroc.pl 70
Figure 75 : Dépression humide temporaire (Penmarc'h) ROBERT L - GRETIA 70
Figure 76 : *Gyrinus caspius* http://www.colpolon.biol.uni.wroc.pl 71
Figure 77 : Panne dunaire (Penmarc'h) ROBERT L - GRETIA 71
Figure 78 : Jonçaie inondée (Anse du Guesclin) ROBERT L - GRETIA 72
Figure 79 : *Ochthebius dilatatus* http://www.colpolon.biol.uni.wroc.pl 73
Figure 80 : Mare où a été trouvée *O. dilatatus* ROBERT L - GRETIA 73
Figure 81 : *Ochthebius marinus* http://www.colpolon.biol.uni.wroc.pl 74
Figure 82 : Mare saumâtre à obione ROBERT L - GRETIA 74
Figure 83 : *Enochrus quadripunctatus* http://www.colpolon.biol.uni.wroc.pl 74
Figure 84 : *Enochrus melanocephalus* http://www.colpolon.biol.uni.wroc.pl 74
Figure 85 : *Peltodytes rotundatus* http://www.entomologiitaliani.net 76
Figure 86 : Mares temporaires en cours d'assèchement (Bon Abri) ROBERT L - GRETIA 76
Figure 87 : *Hypera rumicis* KÖHLER F 81
Figure 88 : *Dorytomus longimanus* KÖHLER F 81
Figure 89 : *Mononychus punctumalbum* GEBEL M 81
Figure 90 : *Brachyderes lusitanicus* ANDRADE R 81
Figure 91 : *Hylobius abietis* EREZUMA J. R 81
Figure 92 : *Pissodes castaneus* GÖBEL-BEGGOLD D 81
Figure 93 : *Halacritus punctum* COURTIAL C. - GRETIA 84
Figure 94 : *Hister quadrimaculatus* REAUDIN D 84
Figure 95 : *Hypocaccus dimidiatus maritimus*, Bon Abri, COURTIAL C - GRETIA 85
Figure 96 : *Hypocaccus rugifrons* rugifrons MAKAROV K V http://www.zin.ru 85
Figure 97 : *Saprinus aeneus* MAKAROV K V http://www.zin.ru 87
Figure 98 : *Saprinus planiusculus* MAKAROV K V http://www.zin.ru 87
Figure 99 : *Cafius xantholoma*, *Remus sericeus* et *Omalium laevisculum* d'après (Ahn & Frank 2011) 90
Figure 100 : *Phaleria cadaverina* présentation de la variabilité au niveau des taches COURTIAL C - GRETIA 92
Figure 101 : *Philonicus albiceps*, mâle http://www.digitale-naturfotos.de 95
Figure 102 : *Neoepitriptus setosulus*, femelle http://www.kleinesganzgross.de 95
Figure 103 : *Exhyalanthrax afer*, Guidel, LAGARDE M - GRETIA 96
Figure 104 : *Coelopa pilipes*, Treffiagat, COURTIAL C - GRETIA 97
Figure 105 : Larve de diptère dans la laisse mensuelle décomposée COURTIAL C - GRETIA 97
Figure 106 : *Poecilobothrus nobilitatus* mâle LINDSEY J K 105
Figure 107 : Diagramme rang / fréquence des captures de Dolichopodidae par tente Malaise sur l'Anse du Guesclin 106
Figure 108 : *Coremacera marginata* Lindsey J.K 108
Figure 109 : *Chorisops nagatomii* KONIK E 108
Figure 110 : Répartition de *Cheilosia nebulosa* (Sarthou *et al.* 2010) 112
Figure 111 : Carte de répartition de *Cheilosia elegans* (Sarthou *et al.* 2010) 112
Figure 112 : Répartition de *Chrysotoxum vernale* (Sarthou *et al.* 2010) 112
Figure 113 : *Chrysotoxum vernale*, Penmarc'h, 27 avril 2010 LAIR X - GRETIA 112
Figure 114 : Répartition d'*Eristallis abusiva* en France (Sarthou *et al.* 2010) 113
Figure 115 : Distribution d'*E. abusiva* en Europe, Fauna Europaea Web Service (2010) 113
Figure 116 : Carte de répartition de *Eumerus sabulonum* (Sarthou *et al.* 2010) 114
Figure 117 : Répartition d'*Helophilus hybridus* (Sarthou *et al.* 2010) 114
Figure 118 : *Helophilus hybridus* GABRIELSEN L 115
Figure 119 : Carte de répartition de *Lejogaster tarsata* (Sarthou *et al.* 2010) 115
Figure 120 : Carte de répartition de *Merodon trochantericus* (Sarthou *et al.* 2010) 116
Figure 121 : *Merodon trochantericus* Adulte femelle, DUSSAIX C 116
Figure 122 : Carte de répartition de *Neoscia interrupta* (Sarthou et al. 2010) 116
Figure 123 : Distribution européenne de *Merodon trochantericus* (Fauna Europaea 2011) 116
Figure 124 : Carte de répartition de *Pipizella divicoi* (Sarthou *et al.* 2010) 117
Figure 125 : Carte de répartition de *Pipizella virens* (Sarthou *et al.* 2010) 117
Figure 126 : Répartition de *Tropidia scita* (Sarthou *et al.* 2010) 118
Figure 127 : Carte de répartition de *Volucella inanis* (Sarthou *et al.* 2010) 118
Figure 128 : *Acrosathe annulata in copula.* LAIR X - GRETIA 120
Figure 129 : *Euryderma herbacea* MOUQUET C 122
Figure 130 : *Hesperocorixa linnaei* SLOTH N http://www.biopix.eu 125
Figure 131 : *Cymatia rogenhoferi* DITRICH T http://www.biolib.cz 125
Figure 132 : *Colletes cunicularius* femelle sur *Salix repens* LAIR X - GRETIA 128
Figure 133 : Répartition de *Colletes cunicularius* en Europe d'après (Fauna Europaea 2011) 128
Figure 134 : *Halictus confusus* EARLY J http://www.natureconservationimaging.com 128
Figure 135 : Répartition de *Halictus (Seladonia) confusus* d'après (Pauly 2011) 128
Figure 136 : *Halictus compressus* PAULY A 129
Figure 137 : Répartition d'*Halictus compressus* D'après (Pauly 2011) 129
Figure 138 : *Halictus pollinosus*, femelle SCHMID E 129
Figure 139 : Répartition de *Halictus pollinosus* d'après (Pauly 2011) 129

Figure 140 : *Halictus (Seladonia) subauratus* VERECKEEN N 130
Figure 141 : Répartition de *Seladonia subaurata* D'après (Pauly 2011) 130
Figure 142 : Répartition de *Lasioglossum sexstrigatum* d'après (Pauly 2011) 130
Figure 143 : Répartition de *Lasioglossum brevicorne* d'après (Pauly 2011) 130
Figure 144 : *Megachile leachella* VERECKEEN N 131
Figure 145 : Répartition de *Lasioglossum pygmaeum* D'après (Pauly 2011) 131
Figure 146 : Répartition d'*Osmia viridana*. (Fauna Europaea 2011). 132
Figure 147 : *Osmia viridana* mâle, Sarzeau, 15 mai 2010 LAIR X - GRETIA 132
Figure 148 : Répartition d'*Osmia versicolor* (Fauna Europaea 2011) 132
Figure 149 : *Stelis odontopyga* DARCHIV G http://www.naturbildarchiv-guenter.de 132
Figure 150 : *Parnopes grandior* BEUTLER H 135
Figure 151 : *Holopyga fervida* mâle BOLLINO M 135
Figure 152 : *Chrysis scutellaris* DVORAK J http://www.biolib.cz 136
Figure 153 : *Chrysis bicolor* sur *Daucus*. Treffiagat, 26 juillet 2010 -HAISSOUS H 136
Figure 154 : *Ammophila sabulosa* et sa proie, Suscinio COURTIAL C - GRETIA 138
Figure 155 : *Bembix rostrata*, Bon Abri LAGARDE M - GRETIA 138
Figure 156 : Distribution de *Bembix oculata* d'après (Bitsch et al. 1997) 139
Figure 157 : *Bembix oculata* GREGG S http://www.insecte.org 139
Figure 158 : Distribution de *Dinetus pictus* d'après (Bitsch et al. 1997) 140
Figure 159 : *Dinetus pictus* ANONYME http://www.insecte.org 140
Figure 160 : Distribution d'*Ectemnius confinis* d'après (Bitsch & Leclercq 1993) 140
Figure 161 : *Ectemnius confinis* KÖHLER F http://sphecidae.hymis.eu 140
Figure 162 : *Harpactus elegans* HUDÍK L 141
Figure 163 : Distribution d'*Hoplisoides punctuosus* d'après (Bitsch et al. 1997) 141
Figure 164 : Distribution d'*Oxybelus mucronatus* d'après (Bitsch et al. 1997) 141
Figure 165 : Distribution d'*Oxybelus 14-notatus* d'après (Bitsch & Leclercq 1993) 141
Figure 166 : *Philanthus triangulum*, Anse du Guesclin COURTIAL C - GRETIA 142
Figure 167 : Distribution de *Podalonia luffii* d'après (Bitsch et al. 1997) 142
Figure 168 : *Myrmosa atra* Early J http://www.natureconservationimaging.com 144
Figure 169 : *Smicromyrme rufipes* DVOŘÁK J http://www.biolib.cz 144
Figure 170 : *Pompilus cinereus* femelle en chasse sur des Lycosidae (genres *Alopecosa* et *Arctosa*) COURTIAL C - GRETIA 145
Figure 171 : Œuf de pompile déposé sur l'abdomen de *Trochosa terricola* 145
Figure 172 : Larve de pompile se nourrissant de cette même araignée 145
Figure 173 : Répartition d'*Anoplius alpinobalticus* (Wahis 2005) 147
Figure 174 : *Aporinellus sexmaculatus* ANDRADE R http://germany.hymis.eu 149
Figure 175 : *Arachnospila* sp. creusant son terrier COURTIAL C – GRETIA 149
Figure 176 : Répartition d'*Evagetes alamannicus* (van der Smissen 2003) 150
Figure 177 : Répartition d'*Evagetes pectinipes trispinosus* (van der Smissen 2003) 150
Figure 178 : Galle provoquée par *Pontania collactanea* http://www.hainaultforest.co.uk/5UK%20Galls.htm 152
Figure 179 : *Dolerus germanicus* – DVOŘÁK J http://www.biolib.cz 152
Figure 180 : Répartition de *Pyrgus armoricanus* en Bretagne, BRETAGNE VIVANTE – GRETIA – VIVARMOR - GIRAZ, mars 2012 154
Figure 181 : Répartition départementale de *P. armoricanus* (Mothiron & Hodde 2012) 154
Figure 182 : Répartition de *Thecla betulae* en Bretagne, BRETAGNE VIVANTE – GRETIA– VIVARMOR - GIRAZ, mars 2012 155
Figure 183 : Répartition de *Plebejus argus* en Bretagne, BRETAGNE VIVANTE – GRETIA– VIVARMOR - GIRAZ, mars 2012 155
Figure 184 : Distribution départementale de *Watsonnela uncinula* - lepinet.fr 160
Figure 185 : *Watsonnela uncinula* - MOTIRON P 160
Figure 186 : Distribution départementale de *Costaconvexa polygrammata* - lepinet.fr 161
Figure 187 : *Costaconvexa polygrammata* - MOTIRON P 161
Figure 188 : Distribution départementale de *Idaea emarginata* - lepinet.fr 161
Figure 189 : *Idaea emarginata* - MOTIRON P 161
Figure 190 : Distribution départementale de *Orthonama vittata* - lepinet.fr 162
Figure 191 : *Orthonama vittata* - LAMOLINE J-P 162
Figure 192 : Distribution départementale de *Agrotis vestigialis* - lepinet.fr 162
Figure 193 : *Agrotis vestigialis* - MOTIRON P 162
Figure 194 : Distribution départementale de *Archanara dissoluta* - lepinet.fr 163
Figure 195 : *Archanara dissoluta* - MOREL D 163
Figure 196 : Distribution départementale de *Archanara geminipunctata* - lepinet.fr 163
Figure 197 : *Archanara geminipunctata* - MOTIRON P 163
Figure 198 : Distribution départementale de *Hydraecia osseola* - lepinet.fr 164
Figure 199 : *Hydraecia osseola* - MOTIRON P 164
Figure 200 : Distribution départementale de *Lacanobia w-latinum* - lepinet.fr 164
Figure 201 : *Lacanobia w-latinum* - MOTIRON P 164
Figure 202 : Distribution départementale de *Mythimna litoralis* - lepinet.fr 165
Figure 203 : *Mythimna litoralis* - QUINETTE J-P 165
Figure 204 : Répartition de *Lestes barbarus* en Bretagne (BRETAGNE VIVANTE – GRETIA, mars 2012) 168
Figure 205 : Répartition de *Lestes barbarus* en France (SFO, 2006) 168
Figure 206 : Répartition de *Lestes dryas* en Bretagne (BRETAGNE VIVANTE – GRETIA, mars 2012) 168
Figure 207 : Répartition de *Lestes dryas* en France (SFO, 2006) 168
Figure 208 : Répartition de *Sympetrum fonscolombii* en Bretagne (BRETAGNE VIVANTE – GRETIA, mars 2012) 169
Figure 209 : Répartition de *Sympetrum fonscolombii* en France (SFO, 2006) 169
Figure 210 : Répartition de *Gryllotalpa gryllotalpa* en Bretagne (BRETAGNE VIVANTE – GRETIA - VIVARMOR, mars 2012) ... 171

Figure 211 : Répartition de *Tetrix ceperoi* en Bretagne (BRETAGNE VIVANTE – GRETIA - VIVARMOR, mars 2012) 171
Figure 212 : Présentation des cortèges observés dans les laisses de mer selon leur affinité littorale 172
Figure 213 : Représentation des différents ordres du cortège d'affinité littorale 172
Figure 214 : Abondance des quatre taxons retenus pour l'analyse sur l'ensemble des relevés par site (Cercyons et Staphylins : échelle de gauche) 176
Figure 215 : Abondance moyenne de *Cercyon littoralis* par date de relevé sur Landrézac 177
Figure 216 : Abondance moyenne de *Cercyon littoralis* par date de relevé sur l'île de Boët 177
Figure 217 : Abondance moyenne de *Cercyon littoralis* par date de relevé sur Kerjouanno 178
Figure 218 : Abondance moyenne de *Cercyon littoralis* par date de relevé sur Tréompan 178
Figure 219 : Abondance moyenne par quadrat de *Cercyon littoralis* sur chaque station 179
Figure 220 : Abondance moyenne par quadrat de staphylins littoraux sur chaque station 179
Figure 221 : Abondance moyenne par quadrat de *Phaleria cadaverina* sur chaque station 179
Figure 222 : Abondance moyenne par quadrat d'*Armadillidium album* sur chaque station 179
Figure 223 : Présentation des richesses spécifiques des différents groupes taxonomiques étudiés 181
Figure 224 : Richesse spécifique en araignées par site et station (degré d'ouverture du milieu) 182
Figure 225 : Araignées, dendrogramme des dissimilarités par l'indice de BRAY - CURTIS, lien complet, pour des effectifs supérieurs ou égaux à 5 individus. (H=Hillion, Gue= Anse du Guesclin, Pen : Penmarc'h, Plo : Ploudalmézeau – Tréompan) 183
Figure 226 : Richesse spécifique en carabidés par site et station 183
Figure 227 : Carabidés, dendrogramme des dissimilarités par l'indice de BRAY - CURTIS, lien complet, pour des effectifs supérieurs ou égaux à 5 individus. (H=Hillion, Gue= Anse du Guesclin, Pen : Penmarc'h, Plo : Ploudalmézeau – Treompan) 184
Figure 228 : Distribution des abondances de trois espèces d'araignées le long du transect de pots-pièges 185
Figure 229 : Distribution des abondances de trois espèces de carabidés le long du transect de pots-pièges. 185
Figure 230 : *Antistea elegans* (Hahniidae), *Arctosa leopardus* et *Pirata latitans* (Lycosidae) LISSNER J http://www.jorgenlissner.dk et COURTIAL C 185
Figure 231 : *Pterostichus strenuus*, *Carabus granulatus* et *P. vernalis* (Carabidae) ANDERSON R http://www.habitas.org.uk 185
Figure 232 : Milieux aquatiques prospectés dans le marais de l'Anse du Guesclin. ROBERT L - GRETIA 187
Figure 233 : Milieux aquatiques prospectés dans les dunes de Bon Abri. ROBERT L - GRETIA 188
Figure 234 : Milieux aquatiques prospectés à Penmarc'h. ROBERT L - GRETIA 189
Figure 235 : Milieux aquatiques prospectés à Tréompan. ROBERT L - GRETIA 191
Figure 236 : Dendrogramme des dissimilarités entre habitat (araignées – pots-pièges) par la méthode de JACCARD – lien complet. 192
Figure 237 : Dendrogramme des dissimilarités entre sites, indice de BRAY - CURTIS – araignées – pots pièges. 195
Figure 238 : Dendrogramme des dissimilarités entre stations d'études par la technique des pots-pièges, araignées, méthode de BRAY-CURTIS lien complet. 197
Figure 239 : Dendrogramme des dissimilarités, méthode de JACCARD, lien complet 206
Figure 240 : Graphique type "boîte à moustache" représentant les abondances moyennes de Pompilidae. 207
Figure 241 : Graphique type "boîte à moustache" repésentant les abondances moyennes d'Apidae. 207
Figure 242 : Cartographie des enjeux de conservation sur les plages de Landrézac et Suscinio (Sarzeau, 56) 214
Figure 243 : Erosion du front de dune sur la plage de Suscinio COURTIAL C - GRETIA 215
Figure 244 : Plage de Landrézac (Sarzeau, 56) COURTIAL C - GRETIA 215
Figure 245 : Gravelot à collier interrompu observé sur la plage de Suscinio le 18 mai 2009 COURTIAL C - GRETIA 216
Figure 246 : *Broscus cephalotes*, espèce potentielle sur les plages de Suscinio et Landrézac LAGARDE M - GRETIA 216
Figure 247 : *Eurynebria complanata* île d'Hoëdic (56) LE NEVE A. 217
Figure 248 : *Armadillidium album*, Bon Abri. COURTIAL C - GRETIA 217
Figure 249 : Carte de distribution d'*Eurynebria complanata* en Bretagne (jaune : données antérieures à 1950 ; orange : données comprises entre 1950 et 2000 ; rouge : données postérieures à 2000. 219
Figure 250 : *Armadillidium album* COURTIAL C - GRETIA 220
Figure 251 : *Tylos europaeus* forum http://www.insecte.org 221
Figure 252 : *Phaleria cadaverina* COURTIAL C - GRETIA 222
Figure 253 : Cycle des successions du complexe dune mobile – panne dunaire, cas concret à Angelsey (Royaume-Uni) (Packham & Willis 1997) 223
Figure 254 : Formation d'une dune parabolique engendrant à terme une panne dunaire, exemple concret sur le site de Tréompan à Ploudalmézeau (29) 223
Figure 255 : Développement de la végétation dans une jeune panne par les stades pionniers à végétation clairsemée (a et b), puis passage à un stade abritant de nombreuses espèces en Liste rouge (c), jusqu'à ce que les strates herbacées et arbustives prennent le dessus (d) 225
Figure 256 : Interface forêt-fourré-dune grise à Kervert (Saint-Gildas de Rhuys, 56) COURTIAL C - GRETIA 233
Figure 257 : Interface dune à oyat et plantation de pins COURTIAL C - GRETIA 233
Figure 258 : Panneau justifiant de la « fixation de la dune mobile » 233
Figure 259 : Panneau appelant à préserver les jeunes plantations de pins 233
Figure 260 : Modèle de la dynamique de la végétation après une éclaircie sur une forêt dunaire de pins, d'après (Lemauviel & Rozé 2000) 234
Figure 261 : Schéma synthétique des différentes unités composant le paysage dunaire sur le littoral atlantique français (Lemauviel 2000) 236
Figure 262 : Anse du Guesclin, dune mobile, diversité floristique COURTIAL C - GRETIA 237
Figure 263 : Anse du verger, dominance de l'oyat, système monospécifique COURTIAL C - GRETIA 237
Figure 264 : Anse du verger, ganivelle sur dune à oyat, absence du haut de plage COURTIAL C - GRETIA 237
Figure 265 : Anse du Guesclin, mise en défens qui protège le haut de plage COURTIAL C - GRETIA 237
Figure 266 : Anse du verger, colonisation par les légumineuses, rudéralisation COURTIAL C - GRETIA 239

Figure 267 : Anse du Guesclin, route départementale (à gauche) et maraichage sur l'arrière dune (à droite) COURTIAL C - GRETIA 239
Figure 268 : *Bembix rostrata*, dune de Bon Abri, LAGARDE M - GRETIA 240
Figure 269 : Densité de nids de *B. rostrata* le long de transect selon différent régime de perturbation : zone de dynamique naturelle, ouverture au public et piétinement par pâturage d'après (Bonte 2005) 240
Figure 270 : Poster recto verso « laisses de mer, côtes sableuses de la Manche » 265
Figure 271 : Poster recto verso « laisses de mer, côtes sableuses atlantiques » 266
Figure 272 : Posters « laisses de mer » sur le portail « Bretagne environnement » 267
Figure 273 : Recto et verso de la plaquette « Insectes et autres petites bêtes des plages de Bretagne » 269
Figure 274 : Programme de formation Irpa 2012-2013 270

Introduction – contexte de l'étude

Transition entre mer et terre, les accumulations sableuses littorales, dunes et plages, sont reconnues comme étant des milieux patrimoniaux, car accueillant une flore et une faune très spécifiques. Elles sont toutefois particulièrement fragiles. Les espèces et communautés vivant dans cet étroit cordon littoral sont en effet sensibles à la fragmentation des habitats. Lors d'un événement accidentel, comme une pollution par hydrocarbure, ou d'un facteur récurrent, comme le nettoyage mécanique des plages, les processus de recolonisation sont très lents et la question même de la survie des populations se pose alors.

Les invertébrés terrestres sont peu utilisés pour l'évaluation de l'état de conservation des espaces naturels littoraux, principalement par manque de données disponibles. Un précédent Contrat-Nature (2003-2005) avait permis d'établir un premier inventaire des cortèges des dunes bretonnes, au travers d'une synthèse des connaissances existantes et de l'acquisition de données de terrain. 582 espèces appartenant à 15 ordres différents avaient alors été inventoriées et l'analyse avait démontré la présence d'espèces nouvelles pour la région, voire pour la France. Une première caractérisation des cortèges des dunes de Bretagne avait ainsi été proposée, révélant également la nécessité de poursuivre cette démarche.

Lors de notre précédent travail, seules les dunes avaient fait l'objet de prospections et d'inventaires qualitatifs. Ce nouveau Contrat-Nature vise à étudier d'autres milieux du littoral sableux breton :

Les laisses de mer

Les matériaux abandonnés par chaque marée, nommés « laisses de mer » sont constitués d'une part de débris organiques naturels (algues, bois morts, cadavres…) et de débris d'origines anthropiques (poches à huitres, bouteilles, déchets plastiques…). Ces laisses de mer fournissent nourriture et habitats à une importante communauté d'arthropodes terrestres (Olabarria *et al.* 2007) constituée d'espèces détritivores accompagnées de leurs prédateurs et parasites (Speybroeck *et al.* 2008). Cette faune est particulièrement originale : lors d'un inventaire mené sur deux plages du Cotentin, il est apparu que 20 % des espèces d'invertébrés terrestres recensées étaient strictement inféodées à cet étroit habitat linéaire (Mouquet *et al.* 2003).

Cet habitat abrite ainsi de nombreuses espèces caractéristiques et menacées sur nos côtes. Il s'agit donc dans un premier temps d'évaluer la biodiversité de cet habitat en Bretagne.

Dans un second temps nous évaluerons l'impact du nettoyage mécanisé.

L'enlèvement mécanique des laisses de mer sur les plages touristiques a un impact direct sur la faune spécialisée qui en dépend (Olabarria et al. 2007; Dugan et al. 2003), de la même façon qu'une diminution de la surface en laisse de mer s'accompagne d'une diminution de l'abondance et de la diversité globale des espèces (Olabarria *et al.* 2007). Enfin, ce ramassage rompt le cycle d'apport de sable nécessaire aux systèmes dunaires et participe à l'érosion des dunes (Dugan et al. 2003) mais aussi des plages.

Un suivi semi-quantitatif nous permettra d'une part de mettre en évidence cet impact sur les côtes bretonnes et de proposer une liste de taxons indicateurs de la qualité de l'habitat « laisse de mer » en Bretagne.

Les pannes dunaires, lettes dunaires humides ou encore dépressions humides intradunales :

Dépressions au sein des massifs dunaires, les pannes humides sont des habitats extrêmement riches et spécialisés (Lahondere 1980), aussi bien du point de vue floristique que faunistique. Ces milieux sont souvent très menacés par l'abaissement du niveau de la nappe aquifère par drainage et pour les besoins touristiques (Petersen 1999). De plus, leur eutrophisation induit une accélération des dynamiques végétales vers des communautés arbustives pauvres en espèces (Groning *et al.* 2007). A ces dépressions humides arrière-dunaires sont associées les strates arborées s'installant sur ce substrat sableux enrichi en matière organique et au moins temporairement gorgé d'eau, et dominées par les saules et le Bouleau pubescent (Diren Bretagne & CBN Brest 2004).

La faune invertébrée de ces milieux apparaît assez méconnue car très peu d'études y font référence. Il semble donc nécessaire de réaliser un premier état des lieux de leur diversité en invertébrés.

Les plantations de résineux sur dunes :

Au sein de la dune fixée, les contraintes écologiques s'exercent avec moins de force, ce qui est une des conditions à l'apparition de végétations plus hautes. Les chênaies vertes, forêts caractéristiques des arrière-dunes du centre-ouest de la France, atteignent leur limite d'extension vers le nord en Vendée (Diren Bretagne & CBN Brest 2004). Au-delà, elles sont naturalisées de longue date et forment des peuplements encore relativement conséquents jusqu'à la Presqu'île de Quiberon et Belle-Ile mais plus sur les coteaux littoraux secs que dans les massifs dunaires.

En dehors de boisements naturels de saules des dépressions humides, les espaces boisés sur dunes sont donc, en Bretagne, le résultat de la main de l'homme et prennent presque toujours la forme de plantations de résineux (Barbelette & Février 2008).

Avec les activités touristiques et l'urbanisation, le boisement en pinède est l'un des facteurs de destruction les plus importants des dunes. Les pins, en fixant le substrat, fige la dynamique de formation des dunes. La pinède modifie le sol, l'épaissit, le stratifie; les conditions hydriques changent, le sol se couvre d'une couche de litière qui l'acidifie et la présence d'une canopée réduit la quantité de lumière parvenant au sol (Lemauviel & Rozé 2000). La grande majorité des études sur ce sujet conclut à une baisse de la diversité spécifique (Hill & Wallace 1989; Ovington 1950; Ranwell 1972), cependant, ces même études ont toujours porté sur la flore. En parallèle, les résineux sont connus pour accueillir une faune d'invertébrés xylophages spécifiques, notamment de nombreux Longicornes (GOUVERNEUR comm. pers.). Des espèces d'affinité méridionale, en limite d'aire de répartition, peuvent atteindre la Bretagne à la faveur des pinèdes littorales et compléter ainsi la faune bretonne. Pour Kirby (1992), ce sont les côtes qui accueillent la faune la plus thermophile de Grande-Bretagne. Nous proposons ici d'inventorier la faune des plantations de résineux et de commenter cette biodiversité.

Des dunes embryonnaires aux dunes fixées :

Poursuite de l'inventaire des dunes embryonnaires à fixées par l'inventaire de nouveaux taxons

Le précédent Contrat-Nature « Dunes de Bretagne » a privilégié l'inventaire d'un large spectre de taxons au travers d'un protocole réduit, adapté à de nombreux groupes. De ce fait, certains taxons dont l'étude nécessite une méthodologie spécifique ou une recherche très ciblée ont été absents des résultats ou peu représentés. Nous proposons donc de compléter notre première caractérisation des cortèges des invertébrés des dunes par l'étude des taxons suivants : hyménoptères sphécides, chrysides et pompilides, lépidoptères nocturnes, coléoptères coprophages-coprophiles et nécrophages-nécrophiles.

Dans un même temps, nous allons mesurer l'impact de la réduction des zones de sable nu sur les cortèges d'invertébrés.

En effet, dans la plupart des pays du nord-ouest de l'Europe, les systèmes dunaires disparaissent à cause des activités touristiques et immobilières (De Ruyck et al. 2001).

Les perturbations, bénéfiques à la dune fixée quand elles restent modérées, deviennent préjudiciables à de fortes intensités (Lemauviel *et al.* 2003). Inversement, la fixation des dunes par plantations d'*Ammophila arenaria* bloque la dynamique des flux de sables ayant pour conséquence une perte de zones ouvertes à sol nu (Maes & Bonte 2006). Ces facteurs ont engendré une réduction significative et une fragmentation de ces milieux, accompagnées d'un déclin de nombreux insectes thermophiles (Bonte 2005; Decleer et al. 2000; Descender et al. 1995; Maelfait et al. 1998; Maes & Dyck 2001).

1. Méthodologie

1.1. Synthèses bibliographiques et sollicitation du réseau des entomologistes du GRETIA

Des recherches bibliographiques ont été réalisées sur plusieurs thématiques :

L'enrésinement des dunes et son impact sur le milieu.

Les communautés d'arthropodes et la fermeture du milieu.

Les populations d'invertébrés des laisses de mer et la gestion.

Les communautés d'invertébrés des milieux arrière dunaires humides.

Ces recherches ont été effectuées dans le fond bibliographique propre de l'association, la littérature grise et les revues scientifiques.

Revues nationales :

Bulletin de la Société zoologique de France ; Bulletin et Annale de la Société entomologique de France ; L'Entomologiste ; Revue française d'entomologie ; divers rapports de l'Opie (Office pour la Protection des Insectes et de leur Environnement).

Revues internationales :

Marine Environmental Research; Journal of Experimental Marine Biology and Ecology; Estuarine, Coastal and Shelf Science; Marine Biology; Diversity and Distributions; Hydrobiologia; Restoration Ecology; Ecology.

Enfin, le réseau des entomologistes du Gretia a été sollicité pour obtenir des informations sur la présence des taxons ciblés par l'étude, notamment le cas des Hyménoptères pompilidés ou encore l'actualisation de la répartition de la Grande Nébrie (*Eurynebria complanata*).

1.2. Présentation des stations d'échantillonnage

Les sites ont été choisis en fonction de plusieurs critères.

Leur statut réglementaire : Espace Naturel Sensible, site Natura 2000, Réserve naturelle régionale.

La présence d'habitats « cibles » répondant aux critères de choix des problématiques évoquées.

La méconnaissance de l'entomofaune de certains secteurs.

Au total, ce sont 13 sites qui ont été retenus dans les différents départements bretons (Fig. 1)

Figure 1 : **Localisation des différentes stations d'échantillonnage**

1.2.1. Côtes d'Armor

Deux sites ont été retenus : les dunes de Bon Abri et la pinède de Pléhérel-Plage.

La pinède de Pléhérel-Plage se situe sur la commune de Fréhel. Elle fait partie de la zone Nature 2000 « Cap d'Erquy – Cap Fréhel » (opérateur : Syndicat mixte des Caps).

Objectif : inventaire de la faune associée aux résineux.

Connaissance actuelle en invertébrés : La pinède n'a fait l'objet d'aucune étude des peuplements entomologiques. La dune, quant à elle, a fait l'objet d'une étude dans le cadre de l'avenant Contrat Nature Dune (Chevrier & Mouquet 2005).

Présentation du site : les premières platations de pins maritimes ont eu lieu en 1920. Celles-ci n'ont pas de rentabilité économique au vue du substrat et des conditions climatiques.

Code dans les tableaux : 22-1

- Les dunes de Bon Abri sur la commune d'Hillion font partie de la Réserve Naturelle de la Baie de Saint Brieuc.

Objectifs : inventaire des laisses de mer, inventaire des dépressions humides, inventaire de nouveaux taxons.

Connaissance actuelle en invertébrés : quelques données issues d'une étude écologique de Ouest Aménagement (Cerez *et al.* 1981), un premier inventaire réalisé par le Gretia (Haguet *et al.* 2002) qui comptabilisait 175 espèces et des données sur les lépidoptères hétérocères et rhopalocères ainsi que les odonates de la section entomologique de Vivarmor Nature.

Présentation du site : le site des dunes de Bon Abri fut une ancienne zone d'exploitation de sable jusqu'à il y a une trentaine d'année où prirent fin les extractions. Cette exploitation eut lieu principalement sur la partie arrière dunaire ; les mares en sont les principaux vestiges. Les boisements de saules se sont alors peu à peu développés sur la partie arrière dunaire. Une espèce botanique à fort enjeu de conservation est présente sur le site, l'Orchis négligée (*Dactylorhiza praetermissa*).

Code dans les tableaux : 22-2.

1.2.2. Finistère

Trois sites ont été choisis, Treffiagat, Penmarc'h et Tréompan.

- Le site de Tréompan, sur la commune de Ploudalmézeau (côte nord du Finistère), appartient au Conseil Général du Finistère (ENS « Dunes de Tréompan ») et se situe pour partie dans le périmètre Natura 2000 « Massif dunaire de Tréompan » site FR5300017 « Aber, côtes des légendes (opérateur / gestionnaire : communauté de communes du Pays d'Iroise).

Objectifs : inventaire de nouveaux taxons, inventaire des dépressions humides et étude de l'impact du nettoyage mécanisé sur les plages.

Connaissance actuelle en invertébrés : principalement lépidoptères rhopalocère, odonates et orthoptères.

Présentation du site : Ce site possède une saulaie arrière dunaire inscrite dans un massif de plusieurs dizaines d'hectares. Il présente aussi une plage sur laquelle la laisse n'a pas fait l'objet de ramassage lors de l'étude.

Elle est cependant rapidement recouverte de sable par le vent. Plusieurs espèces botaniques sont protégées à différents niveaux (DH, LRma, Pn et Pr)[1].

Code dans les tableaux : 29-1.

- Le site de Treffiagat, sur la côte sud du Finistère appartient au Conseil Général du Finistère (ENS).

Objectifs : inventaire des invertébrés des laisses et inventaire de nouveaux taxons sur le haut de plage et dune.

Connaissance actuelle en invertébrés : aucune.

Présentation du site : accueillant le Gravelot à collier interrompu, il n'y a aucun ramassage des laisses échouées. Celles-ci sont principalement représentées par des laminaires. Orienté au sud, l'ensemble des habitats constituant le milieu dunaire est représenté (haut de plage, dune embryonnaire, dune mobile, dune à oyat et dune fixée).

Code dans les tableaux : 29-2.

- Le site de Penmarc'h fait aussi parti des sites du Conseil Général du Finistère et du site Natura 2000 de la Baie d'Audierne.

Objectif : inventaire des dépressions humides.

Connaissance actuelle en invertébrés : étude entomologique de Cyrille Blond (orthoptères, odonates, rhopalocères).

Présentation du site : il s'agit là aussi d'un ancien site d'extraction de sable. Une saulaie arrière dunaire présentant un gradient de fermeture et d'hygrométrie marqués s'est ensuite développée. On y retrouve des espèces à fort enjeu de conservation d'un point de vue botanique comme le le Saule rampant.

Code dans les tableaux : 29-3.

1.2.3. Ille-et-Vilaine

Les sites de l'Anse du Guesclin (Saint-Coulomb) et de l'Anse du Verger (Cancale) ont été retenus.

- L'Anse du Verger sur la commune de Cancale est un site du Conservatoire du littoral dont la gestion est en charge du Conseil Général d'Ille-et-Vilaine.

Objectifs : étude semi quantitative des milieux fermés/ouverts dunaires.

Connaissance actuelle en invertébrés : aucune en ce qui concerne la dune.

[1] DH : Directive Habitat, LRma : Liste Rouge massif armoricain, Pn : Protection nationale, Pr : Protection régionale

Présentation du site : la dune a subit de nombreuses perturbations (extraction de sable) avant d'être renivelée à la pelle mécanique dans les années 70, puis replantée en oyat. La mise en place de ganivelles et la plantation d'oyats ont permis de stabiliser la dune. Un suivi botanique mis en place par Françoise Rozé (Université de Rennes 1) a permis de mettre en évidence une fermeture du milieu et une quasi dominance de l'oyat.

Code dans les tableaux : 35-1

- L'Anse du Guesclin, commune de Saint-Coulomb et Cancale, est un Espace Naturel Sensible.

Objectifs : inventaire des nouveaux taxons, inventaire des dépressions humides arrière dunaires et étude semi quantitative des milieux fermés/ouverts dunaires.

Connaissance actuelle en invertébrés : lépidoptères rhopalocères et odonates.

Présentation du site : le faciès est radicalement opposé à celui du précédent site. La dune fait l'objet des assauts des tempêtes hivernales qui ont contraint le Conseil Général à ne plus mettre de ganivelles (emportées chaque année) mais de gros piquets profondément encrés dans le sable soutenant un filin de fer faisant office de mise en défens du haut de plage. Cette dune mobile n'est couverte que de pieds de panicaut et de quelques pieds d'oyat épars. Le milieu arrière dunaire (humide) présente un gradient de salinité marqué avec des mares à obione, une roselière et enfin une saulaie.

Code dans les tableaux : 35-2

1.2.4. Morbihan

Cinq sites ont été choisis : Kerjouanno (commune d'Arzon), Kervert (Saint-Gildas de Rhuys), Landrézac et Suscinio (commune de Sarzeau), l'île de Boëd (commune de Séné) et Guidel-Plage « la Falaise » (commune de Guidel).

- La Falaise à Guidel

Objectifs : inventaire des nouveaux taxons.

Connaissance actuelle en invertébrés : aucune.

Présentation du site : ensemble de dunes grises et dunes vives acquises par le Conseil Général du Morbihan. Ce site a fait l'objet de travaux de protection pour canaliser le passage des utilisateurs de la plage et protéger le front de dune qui subit une érosion importante.

Code dans les tableaux : 56-1

- L'île de Boëd à Séné

Objectifs : inventaire des laisses de mer et évaluation de l'impact du nettoyage mécanisé.

Connaissance actuelle en invertébrés : aucune.

Présentation du site : l'île de Boëd a la particularité de n'être accessible qu'à pied et à marée basse. Les laisses de mer de différents coefficients de marées y sont abondantes car non collectées. On peut donc y observer tous les stades de décomposition. Ce site fait partie du site Natura 2000 « Golfe du Morbihan ».

Code dans les tableaux : 56-2

- Kerjouanno, commune d'Arzon

Objectifs : inventaire des laisses de mer et évaluation de l'impact du nettoyage mécanisé.

Connaissance actuelle en invertébrés : aucune.

Présentation du site : cette plage en prolongement d'un système dunaire appartenant au Conseil Général du Morbihan fait l'objet d'une gestion adaptée aux échouages. Le nettoyage mécanique y est proscrit et seul le ramassage d'apport important d'algues est réalisé. Ainsi, la laisse, même en faible quantité, est présente de façon continue sur le site.

Code dans les tableaux : 56-3

- Kervert, commune de Saint-Gildas-de-Rhuys, Espace Naturel Sensible

Objectifs : inventaire de la faune associée aux résineux.

Connaissance actuelle en invertébrés : aucune.

Présentation du site : il s'agit d'une pinède âgée à Pin maritime plantée sur dune.

Code dans les tableaux : 56-4

- Suscinio, commune de Sarzeau

Objectifs : inventaire des laisses de mer et inventaire des nouveaux taxons.

Connaissance actuelle en invertébrés : lépidoptères rhopalocères et odonates.

Présentation du site : ce site et le suivant font partie du site Natura 2000 « Rivière de Penerf et Marais de Suscinio » composé d'une grande mosaïque d'habitats (estran rocheux et sableux, marais salé, marais littoral). Nous nous intéresserons ici plus particulièrement aux dunes et aux plages de sable.

Code dans les tableaux : 56-5

- Landrézac, commune de Sarzeau

Objectifs : inventaire des laisses de mer et inventaire des nouveaux taxons.

Connaissance actuelle en invertébrés : lépidoptères rhopalocères et odonates.

Présentation du site : voir site précédent.

Code dans les tableaux : 56-6

Figure 2 : **Plage, panne et dune sur le site d'Hillion, Côtes d'Armor**

Figure 3 : **Pinède de Pléhérel - Plage présentant différent niveau d'ouverture du milieu, Côtes d'Armor**

Figure 4 : **Laisses de mer et haut de plage à Treffiagat, Finistère**

Figure 5 : **Différents gradients d'ouverture du milieu humide arrière dunaire à Penmarc'h, Finistère**

Figure 6 : **Panne arrière dunaire et laisses de mer sur Tréompan, Finistère**

Figure 7 : **Anse du Verger, dune à oyat, Ille-et-Vilaine**

Figure 8 : **Anse du Guesclin, dune et milieu ouvert, Ille-et-Vilaine**

Figure 9 : **Anse du Guesclin, jonçaie, roselière et saulaie, Ille-et-Vilaine**

Figure 10 : **Pinède de Kervert, Morbihan**

Figure 11 : **Plage et laisse de mer de Kerjouanno, Morbihan**

Figure 12 : **Haut de plage et plage de Suscinio, Morbihan**

Figure 13 : **Haut de plage et plage de Landrézac, Morbihan**

Figure 14 : **île de Boëd, différents niveaux de laisses de mer, Morbihan**

Figure 15 : **Site de la Falaise à Guidel, dune mobile et milieu ouvert, Morbihan**

1.3. Méthodes d'échantillonnage

1.3.1. Relevés semi-quantitatif

Ces méthodes d'échantillonnage, standardisées, permettent des analyses fines des cortèges observés, de comparer les habitats dans le temps et l'espace, en mettant en évidence des modifications de peuplements (diversité et abondance).

Les pot-pièges ou pièges « Barber »

Les pièges utilisés sont composés d'un pot collecteur, d'un cylindre creux et d'un entonnoir (Fig. 20). Le cylindre est enterré dans le substrat en affleurant le sol et le pot est logé à l'intérieur. Un entonnoir est utilisé pour limiter la prise de petits vertébrés. Le produit conservateur utilisé est un mélange d'éthylène-glycol et d'eau (rapport 1 : 1) ; quelques gouttes d'agent mouillant (produit vaisselle) sont ajoutées pour diminuer la tension de surface et ainsi empêcher les invertébrés capables de marcher sur l'eau de s'échapper. Afin de réduire l'évaporation du mélange ou sa dilution par l'eau de pluie, il est important de prévoir un chapeau, représenté ici par des assiettes en plastique. Sur les stations ainsi suivies, 12 pièges ont été posés au sein de chaque panne dunaire (Fig. 19) et 8 dans les pinèdes, chacun d'entre eux séparé d'une dizaine de mètres afin d'éviter toute interférence (Topping & Sunderland, 1992).

Au sein des pannes, trois transects de 4 pièges ont été réalisés afin d'étudier la répartition des invertébrés en fonction du gradient de fermeture et d'hygrométrie du milieu (Fig. 16) :

- Zone à Saule rampant (*Salix repens*) ou interface dune grise / premiers saules
- Couvert végétal à saule (*Salix* sp.) (h < à 2m), mare temporaire et végétation herbacée
- Couverture dominante à saule (h > à 2m)

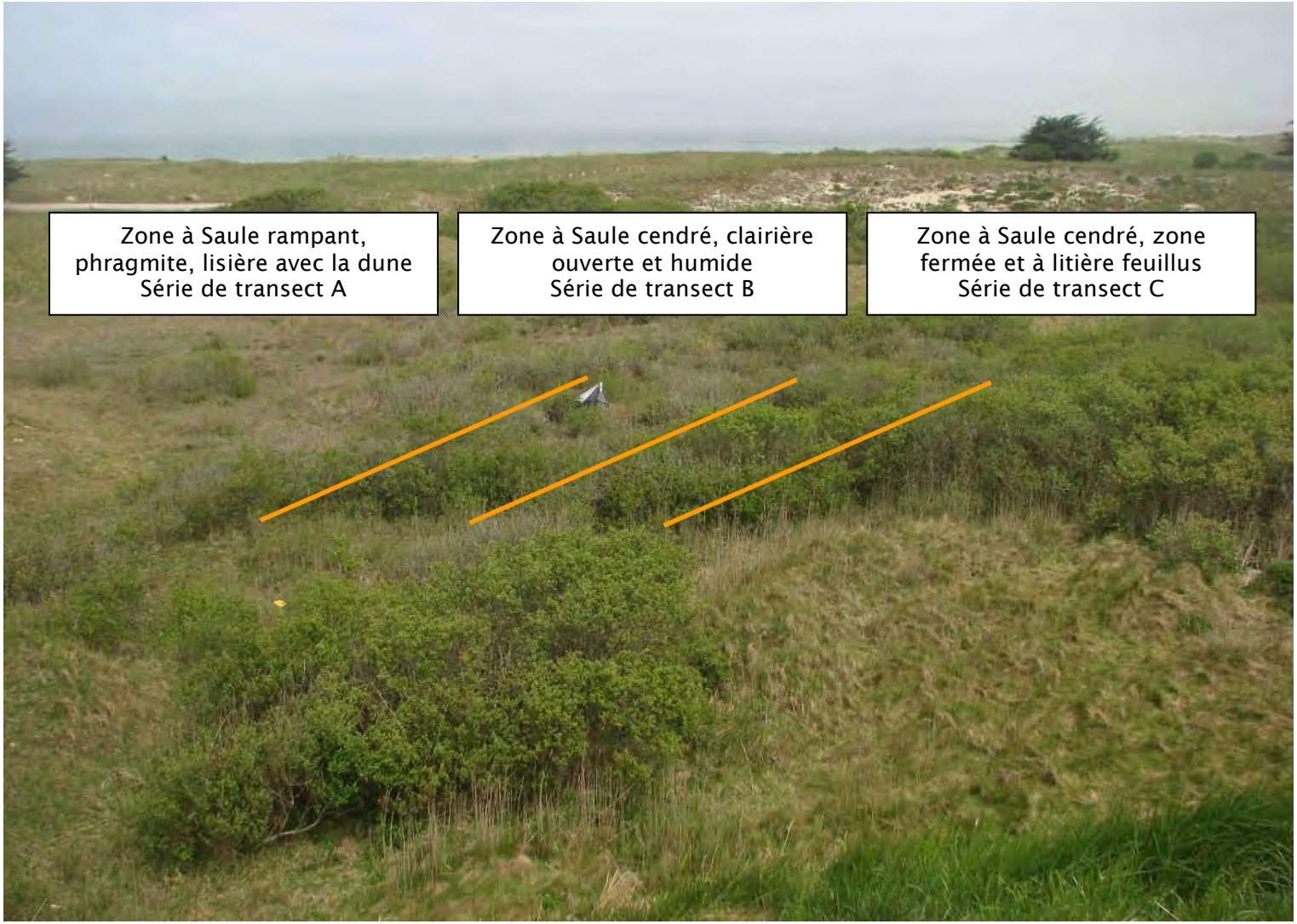


Figure 16 : **Représentation des différentes séries de transect par pot pièges sur le site de panne dunaire de Tréompan, Finistère**

Au sein des pinèdes, 2 transects sur chaque site ont été mis en place. Sur la station de Pléhérel-Plage, le premier transect se situe sur une plantation jeune, éparse, des patchs relictuels de dune grise subsistent (Fig. 17). Le second transect se situe en contexte fermé, la litière de pin recouvre le sol et les zones de sable nu ont disparu (Fig. 17).

Figure 17 : **Pléhérel-Plage, Transect A (zone ouverte) et transect B (zone fermée)**

La seconde station de pinède sur dune à Kervert (Saint-Gildas-de-Rhuys, Morbihan) est bien plus âgée que celle de Pléhérel-Plage. Relativement homogène, on ne distingue pas de gradient dans son développement. Cependant, deux stations bien particulières ont été choisies car elles diffèrent sur la présence d'un sous-étage de végétation. Le transect (A) a été mis en place sur une zone uniquement plantée de pins, le second (B) présente un sous étage à Chêne sessile, Ajoncs d'Europe et Fusain (Fig. 18).

Figure 18 : **Mise en place des pot-pièges sur le transect A, illustrations du transect B**

Les pot-pièges sont mis en place sur une période bien définie. Actifs de jour comme de nuit, ils permettent de capturer de nombreux individus assurant une analyse solide.

Ils ne réclament que peu d'efforts et plusieurs sites peuvent être échantillonnés en même temps. La durée d'échantillonnage est standardisée et les biais dus aux conditions climatiques sont réduits (Brennan *et al.* 1999; De Bruyn 1999; De Baker *et al.* 2000; Topping & Sunderland, 1992). Cependant, le tri et l'identification des échantillons sont très chronophages.

52 pièges ont ainsi été activés du 22 avril au 1er juillet 2010 puis du 10 septembre au 10 octobre. Les pièges ont été désactivés durant la période estivale, d'une part car celle-ci correspond à une période de faible activité des invertébrés, d'autre part, l'activité touristique augmentait le risque de voir les pièges vandalisés.

Les pièges ont été relevés tous les quinze jours, la position GPS de chacun à été mesurée (WGS 84, degrés décimaux).

Figure 19 : **Pose des pots pièges (Penmarc'h, 29)**

Figure 20 : **Pot piège (Kervert, 56)**

Les pièges colorés – ou bacs jaunes

Les pièges colorés permettent d'échantillonner l'entomofaune floricole d'un site. Lorsque leur nombre, position et durée de fonctionnement sont standardisés, ils permettent tout comme les pots-pièges d'analyser les cortèges dans différentes conditions.

Dix-huit bacs jaunes répartis en trois séries de six unités ont été mis en place. Ceux-ci étaient disposés en ligne, espacés de 5 mètres les uns des autres. La première série a été installée en situation ouverte sur les dunes de l'Anse du Guesclin (Fig.21). Les deux dernières ont été disposées sur l'Anse du Verger, l'une en situation fermée (Fig. 23) et l'autre en situation ouverte (Fig.22).

Figure 21 : **Bac jaune, condition ouverte (Anse du Guesclin)**

Figure 22 : **Bac jaune, condition ouverte (Anse du Verger)**

Figure 23 : **Bac jaune, condition fermée (Anse du Verger)**

Relevés par quadrat et tamisage de la laisse de mer

L'objectif de ce protocole est de mettre en évidence les conséquences du prélèvement de matière organique sur les populations d'invertébrés vivant dans la laisse de mer, en étudiant la présence et les effectifs de cortèges bien particuliers : les guildes fonctionnelles (détritivore de matière végétale et/ou animale, et prédateurs primaire, voire secondaire).

Pour rappel, trois sites ont été étudiés :

- L'île de Boëd (golfe du Morbihan), sur laquelle la laisse n'est jamais relevée. Ce site fait ainsi office de site témoin.

- Kerjouanno (Presqu'île de Rhuys), la laisse n'y est ramassée que lorsque les échouages sont importants. La quantité y est moindre que sur l'île de Boëd et celle-ci est fragmentée par le piétinement, mais présente de manière continue.

- Landrézac (Presqu'ile de Rhuys), dès le début de la saison touristique (mi-juin) les échouages de laisses sont systématiquement récoltés. La laisse est donc absente de ce site une partie de l'année (juin et juillet).

Enfin des relevés ont aussi eu lieu sur le site de Tréompan (Ploudalmézeau) sur la côte nord de la Bretagne. La laisse n'a jamais subit de prélèvement durant l'échantillonnage, cependant, les vents marins recouvraient rapidement les dépôts de laisses d'une épaisse couche de sable.

Un quadrat de 33x33cm est utilisé pour réaliser des relevés de laisses qui seront tamisés au tamis de Winckler (Fig.24). Le résidu est ensuite récupéré (Fig.25) puis disposé dans des Berleses au laboratoire (Fig.26) dans lesquels les invertébrés vont chercher à fuir la dessiccation en s'enfouissant plus profondément dans le substrat. Ils vont alors tomber dans le fond de la boîte et seront récoltés puis conservés dans l'alcool 70°.

Figure 24 : **Tamis de Winckler**

Figure 25 : **Mise en sac du tamisat**

Figure 26 : **Mise en Berlèse au laboratoire**

Un maximum de cinq relevés de laisses fut réalisé sur chacune des stations à 4 périodes de l'année, en mars, mai, septembre et novembre sur des laisses de moins de 10 jours, assez âgées pour héberger l'ensemble de guildes associées (Garrido *et al.* 2008; Olabarria *et al.* 2007). Seuls quatre relevés ont pu être réalisés sur les sites en mars.

Lorsque la laisse est abondante, le lieu de premier relevé est choisi au milieu de la bande de laisse et les relevés suivants tous les dix mètres.

Lorsque la laisse est peu abondante, c'est-à-dire par paquet inférieur à la surface du quadrat de 33x33cm, les relevés sont réalisés sur les paquets de laisse les plus gros.

19 relevés par station ont ainsi été effectués.

Le tri des échantillons se fait au laboratoire sous loupe binoculaire afin de séparer les différentes familles, genres ou espèces présentes et de les comptabiliser. Les araignées, cloportes, histérides et staphylinidés sont identifiés à l'espèce. Les talitres sont identifiés au genre (*Talitrus sp.*), les degrés d'identification sont variables pour les diptères et les coléoptères hydrophilidés.

1.3.2. Relevés qualitatifs

- Chasse dite « active »

Elle combine plusieurs techniques qui permettent de récolter les espèces sur différents niveaux de la végétation (litière, strate herbacée, strate arbustive) et aussi les espèces volantes (lépidoptères, odonates, coléoptères cicindélidés…) :

Chasse à vue au sol, sur la litière : elle est indispensable pour beaucoup d'espèces qui ne tombent pas dans les pièges. Elle concerne ici les arachnides, les hétéroptères, les coléoptères, les hémiptères. Elle permet aussi d'échantillonner des micro-habitats : cadavres d'animaux, bois flottés, zones de nidification d'hyménoptères… (Fig. 27).

Chasse à vue au vol : les odonates, les lépidoptères ainsi que les diptères et les hyménoptères peuvent être échantillonnés avec cette méthode à l'aide d'un filet à papillons (Fig. 28).

Battage : grâce à une nappe de battage, cette méthode permet d'obtenir des individus d'hétéroptères, des arachnides et des coléoptères évoluant sur les strates arbustives ou arborescentes basses (Fig. 29).

Fauchage : le filet fauchoir nous permet d'échantillonner les arachnides, les hétéroptères, les orthoptères, les diptères qui s'abritent sur la végétation et plus particulièrement la strate herbacée (Fig. 30).

Tamisage : le tamisage, notamment de la laisse de mer et des litières en général, permet d'échantillonner des invertébrés de petites tailles (arachnides, coléoptères…). Ici, nous avons utilisé le tamis de Winkler (Fig. 24).

Protocole d'échantillonnage des coléoptères aquatiques

Les coléoptères aquatiques sont capturés à l'aide d'un filet troubleau ou d'une passoire (Fig. 32).

Colas (1962) décrit précisément la méthode d'utilisation du filet : "à l'endroit choisi on plonge le troubleau – que l'on tient à deux mains – et on lui fait exécuter un certain nombre de mouvements de va-et-vient, l'ouverture du filet tournée vers l'avant et assez près du fond, qu'il faut cependant éviter de trop racler.

Au bout de chaque circuit on fait exécuter un brusque mouvement de virage à l'instrument et l'on repasse aux endroits déjà parcourus. Les invertébrés, bousculés par le déplacement du filet et de la masse d'eau, se trouvent entrainés dans la poche." Un plateau de tri de couleur claire (Fig. 32) est ensuite utilisé pour déverser le contenu du filet et faciliter le repérage des individus.

La passoire permet d'une part de prospecter les surfaces en eau de petite taille ("trous d'eau") et d'autre part de collecter les individus flottant à la surface de l'eau, après avoir piétiné préalablement le substrat pour déloger les insectes ayant des mœurs plus ou moins fouisseuses ou interstitielles (Elder & Aubourg 2009). Il est également utile de piétiner la berge humide pour déranger ces espèces, dont certaines remontent alors à la surface.

Dans la mesure du possible, tous les méso-habitats (hydrophytes submergés ou flottants, zones à hélophytes, substrat minéral, racines, accumulation de feuilles mortes…) identifiés sur chacun des milieux aquatiques sont prospectés afin d'augmenter les potentialités de collecter la majorité des taxons présents dans le milieu.

Par ailleurs, il est utile de prospecter les différents mésohabitats de la mare dans un ordre particulier : tout d'abord, la surface de l'eau, si des gyrins sont repérés ; ensuite, les autres mésohabitats du compartiment aquatique ; et pour finir la berge humide exondée.

L'échantillonnage des sites est qualitatif, et le temps de prospection n'est pas limité dans le temps. L'observateur détermine la fin de la prospection quand l'échantillonnage ne permet plus de collecter de nouveaux taxons. En moyenne, le temps de prospection est d'une heure à une heure et demie par mare.

Deux passages ont été réalisés par mare, début mars et début novembre. Seuls les adultes ont été collectés.

La fiche mare élaborée dans le cadre du PRogramme d'Actions pour les Mares (PRAM) de Basse-Normandie (Annexe 1) a été utilisée systématiquement pour décrire les milieux échantillonnés.

- Chasse dite « passive »

Ces techniques permettent de cibler certains groupes (comme les diptères ou hyménoptères). Les conditions climatiques ne sont pas toujours optimales lors des passages sur chacun des sites, de plus, certains invertébrés sont actifs de nuit donc peu échantillonnable de jour. Ces méthodes sont donc complémentaires de la chasse active.

Tente Malaise : il s'agit d'une tente dont les côtés sont ouverts et qui possède une toile d'interception verticale menant à un système de collecte. Les hyménoptères, diptères et autres insectes volants y sont capturés (Fig. 33).

Piège jaune : ce bac coloré en jaune et rempli d'eau savonneuse permet d'échantillonner les diptères syrphidés, les hyménoptères et d'autres insectes floricoles (coléoptères Oedemeridae, Cantharidae…) (Fig. 34). Ceux-ci ont été utilisés sur chacun des sites à chaque passage.

Piège lumineux : une puissante source lumineuse riche en ultra-violet permet d'« attirer » de nombreux insectes. Cette technique est particulièrement adaptée aux hétérocères, mais certains coléoptères et hyménoptères y sont également sensibles (Fig. 35).

Tous les individus récoltés au cours de ces différents relevés ont été conservés dans l'alcool à 70° ou bien étalés en boîte de référence entomologique dans les collections de référence du Gretia consultable au local de l'association.

Figure 27 : **Chasse à vue à l'aide d'un aspirateur à bouche**

Figure 28 : **Chasse à vue au vol à l'aide d'un filet à papillons**

Figure 29 : **Battage à l'aide d'une nappe de battage**

Figure 30 : **Fauchage de la végétation**

Figure 31 : **Tamisage de laisse de mer**

Figure 32 : **Filet troubleau et passoire**

Figure 33 : **Tente Malaise**

Figure 34 : **Bac jaune**

Figure 35 : **Chasse de nuit sur drap blanc**

Figure 36 : **Echantillonnage sur cadavre d'animaux**

Figure 37 : **Recherche d'hyménoptères sur les zones sableuses**

Figure 38 : **Bois flotté**

1.4. Calendrier d'échantillonnage

Les échantillonnages ont débuté dès 2009 lors du choix des sites d'études. L'année 2010 correspond à la période de plus forte prospection avec notamment les protocoles standardisés et les recherches ciblées. Les derniers relevés ont eu lieu fin 2011 pour les coléoptères aquatiques et en début 2012 pour les coléoptères Histeridae.

Les figures suivantes présentent la pression de prospection et la méthodologie associée sur les différents sites étudiés.

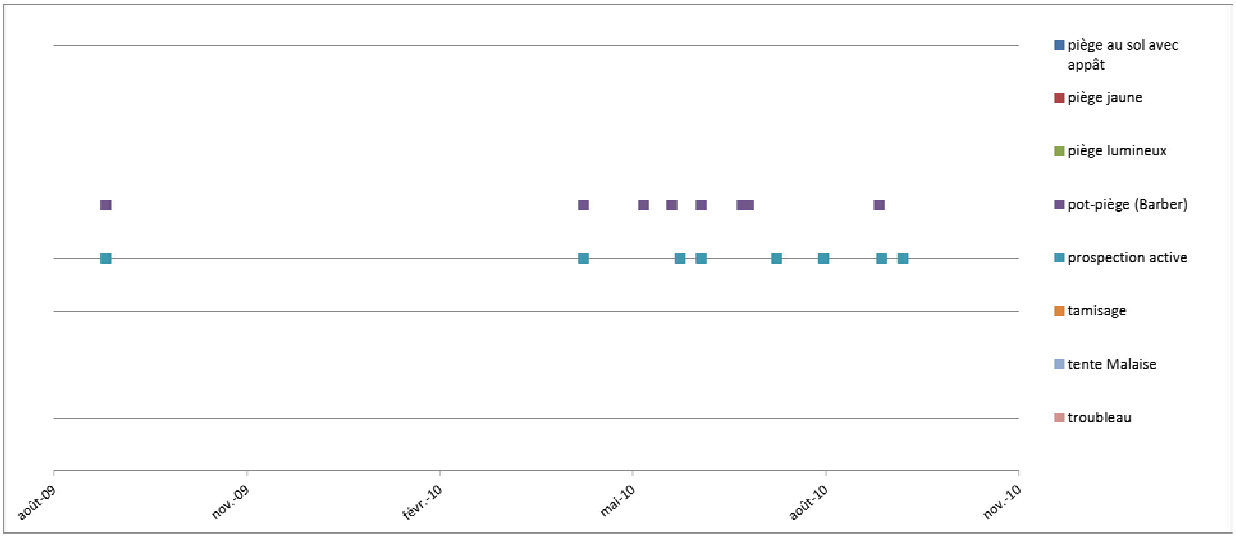


Figure 39 : **Prospections sur Fréhel, Pléhérel-Plage-Vieux-Bourg (Côtes d'Armor)**

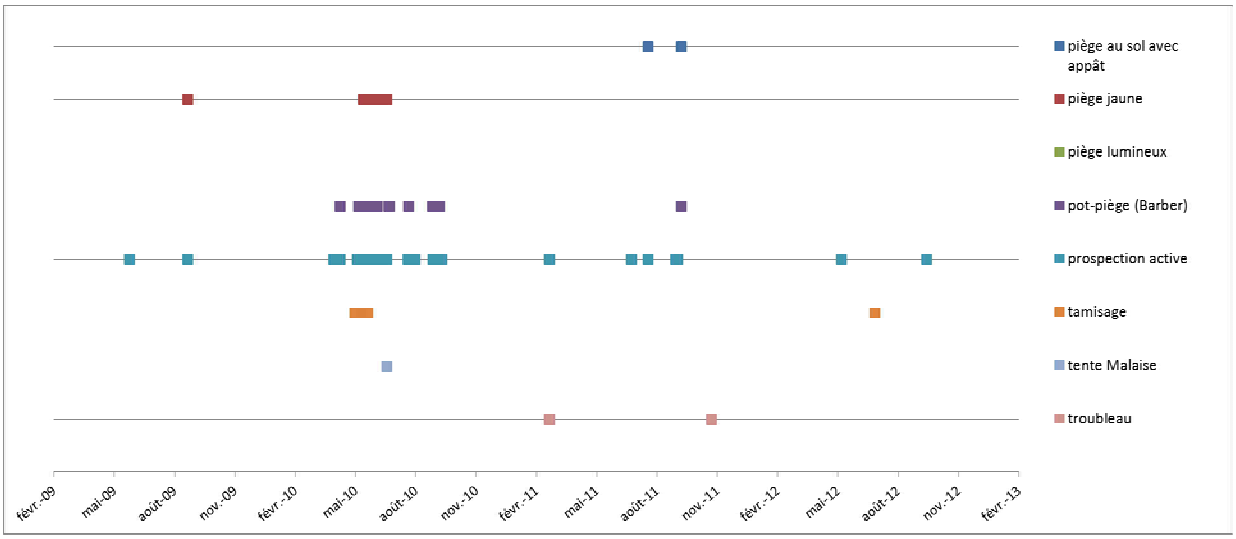


Figure 40 : **Prospections sur Hillion, Bon Abri (Côtes d'Armor)**

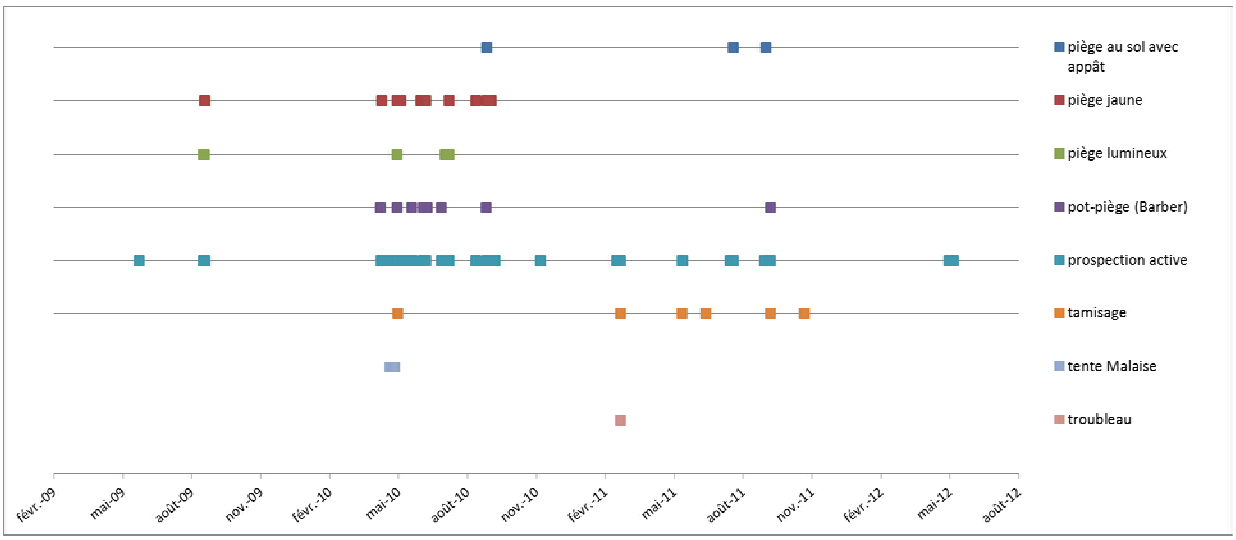


Figure 41 : **Prospections sur Ploudalmézeau, Tréompan (Finistère)**

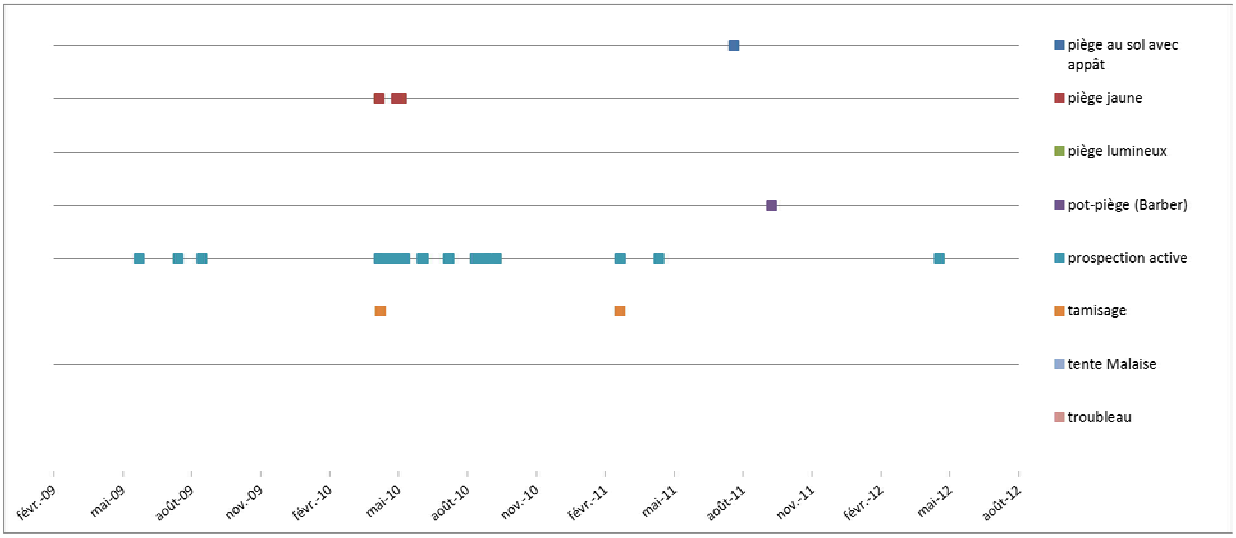


Figure 42 : **Prospections sur Treffiagat, Squividan (Finistère)**

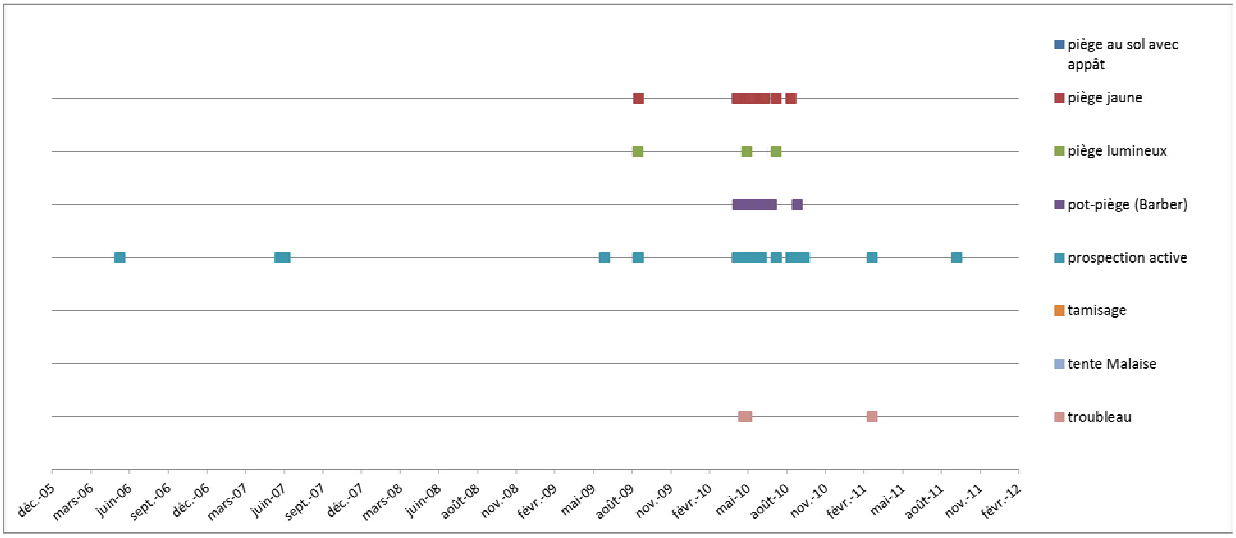


Figure 43 : **Prospections sur Penmarc'h, Poulguen (Finistère)**

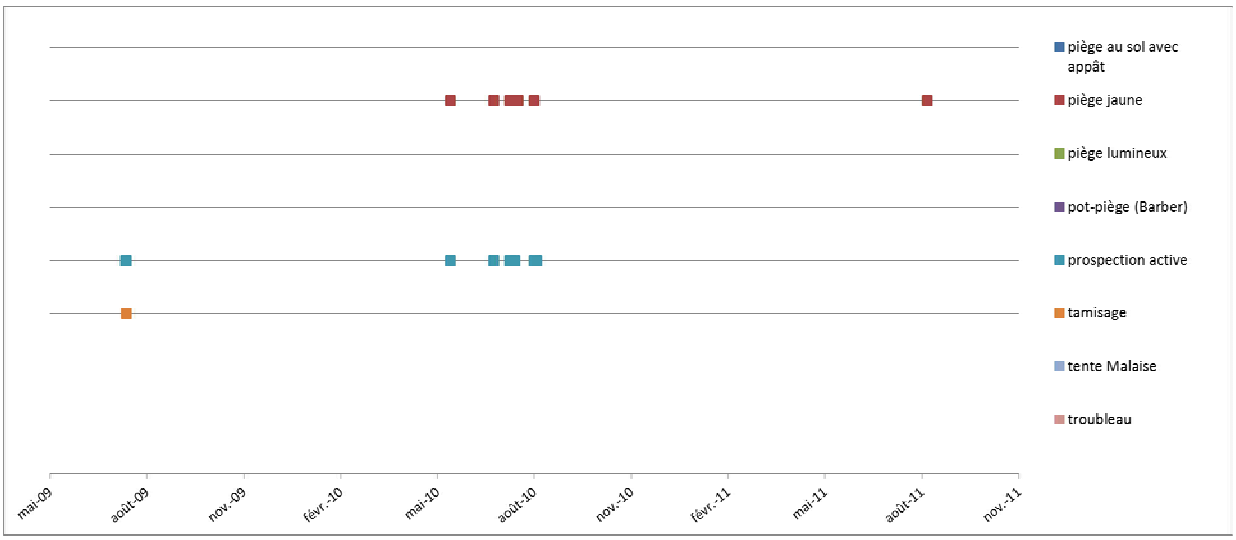


Figure 44 : **Prospections sur Cancale, Anse du Verger (Ille-et-Vilaine)**

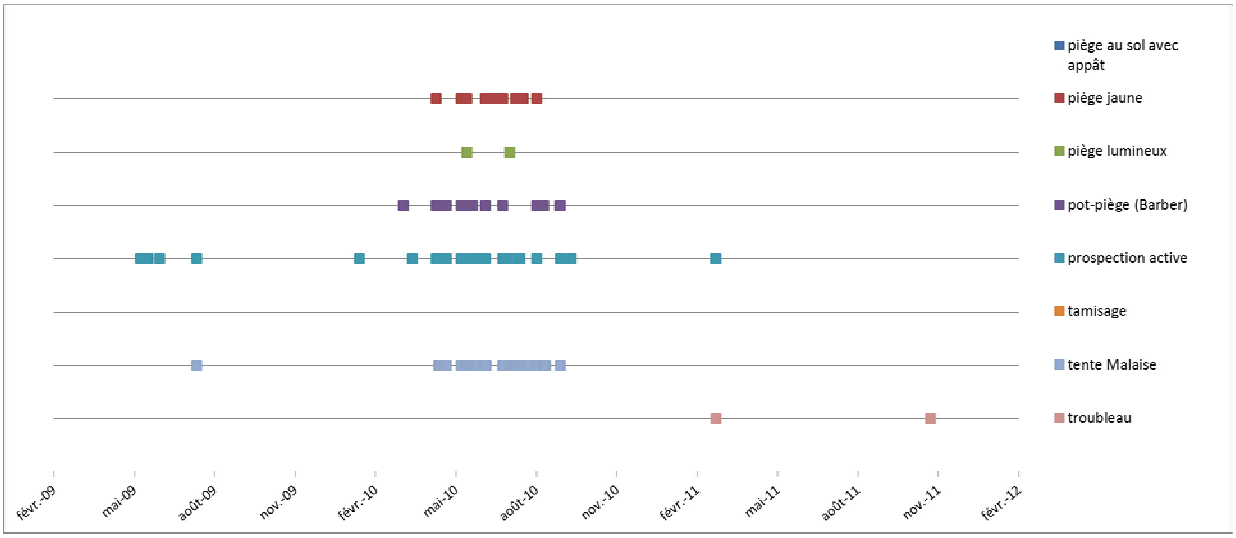


Figure 45 : **Prospections sur Saint-Coulomb Anse du Guesclin (Ille-et-Vilaine)**

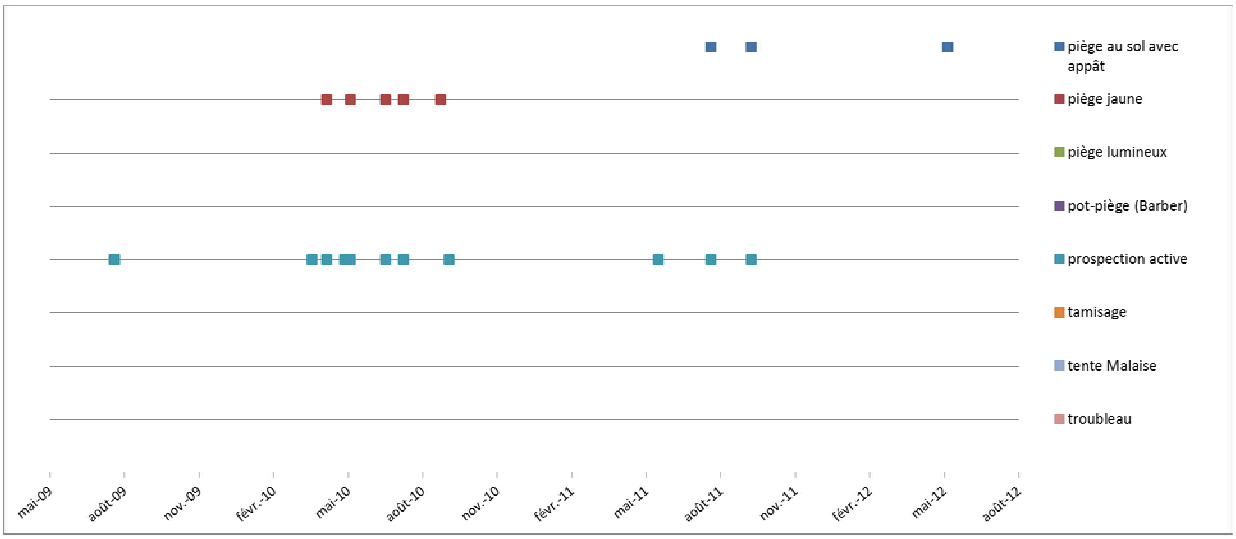


Figure 46 : **Prospections sur Guidel, la Falaise (Morbihan)**

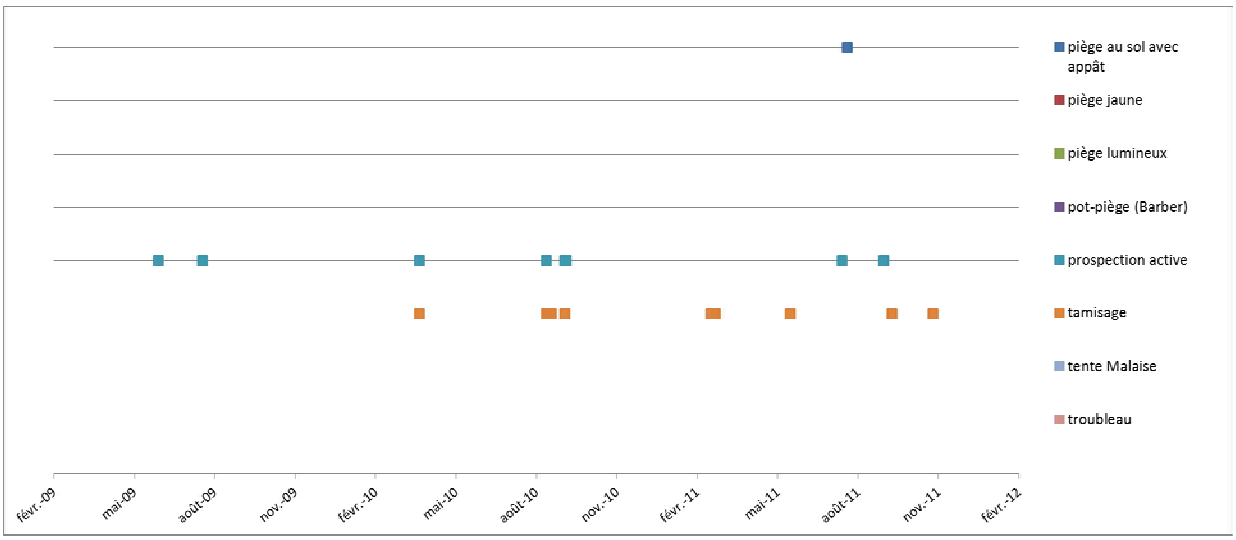


Figure 47 : **Prospections sur Séné, Île De Boëd (Morbihan)**

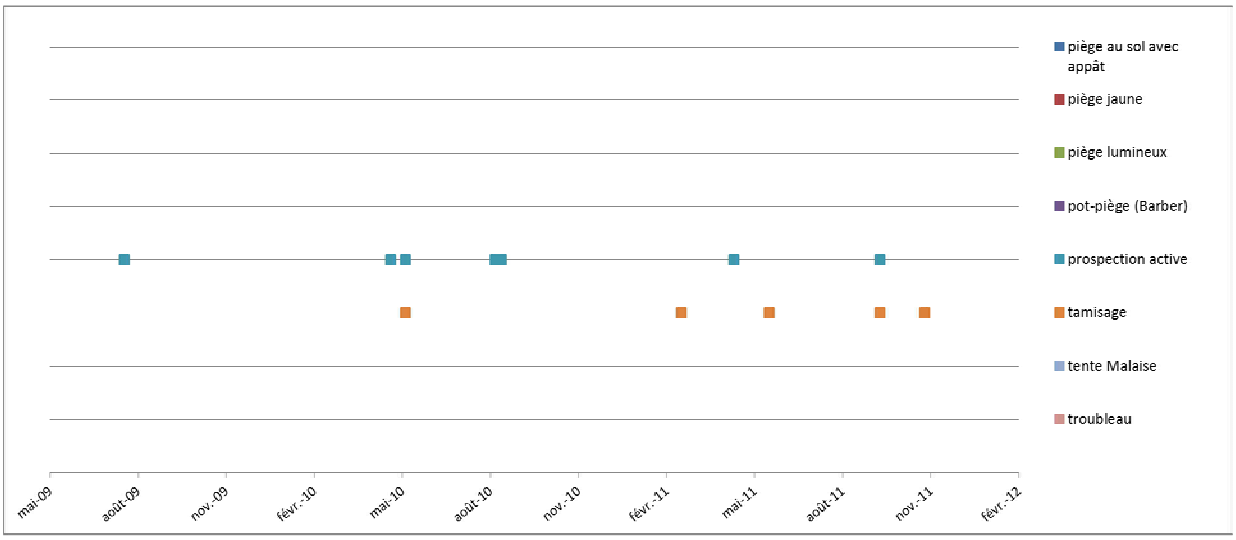


Figure 48 : **Prospections sur Arzon, Kerjouanno (Morbihan)**

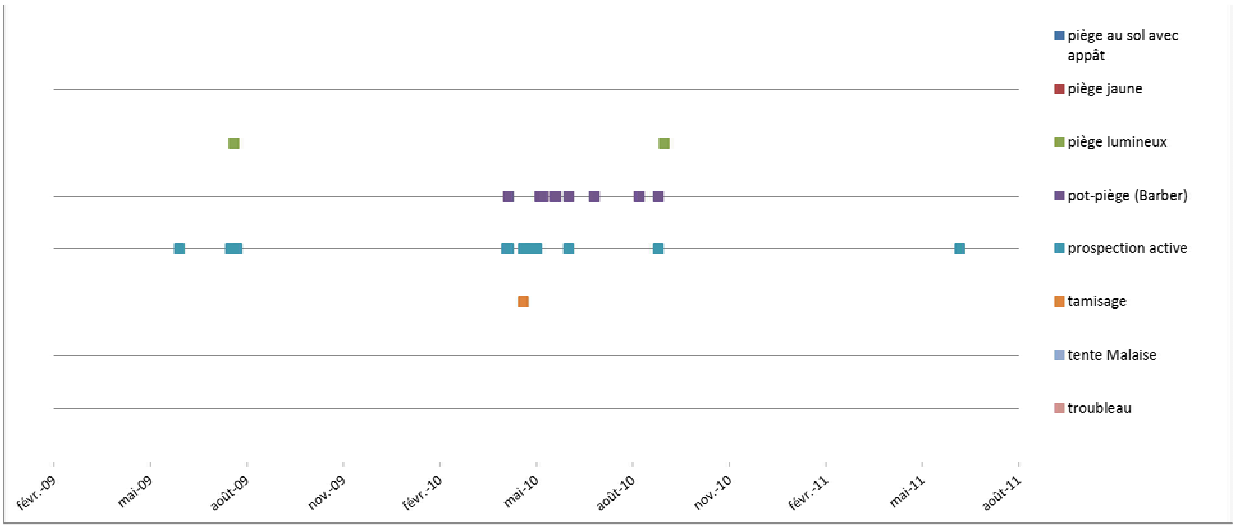


Figure 49 : **Prospections sur Saint-Gildas-de-Rhuys, Kervert (Morbihan)**

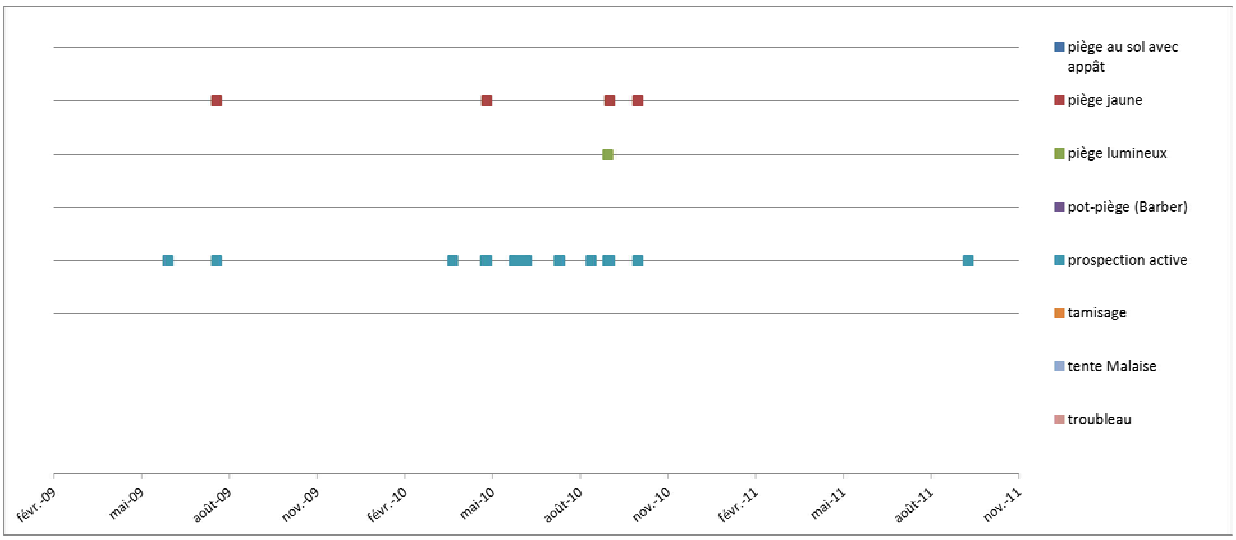


Figure 50 : **Prospections sur Sarzeau, Suscinio (Morbihan)**

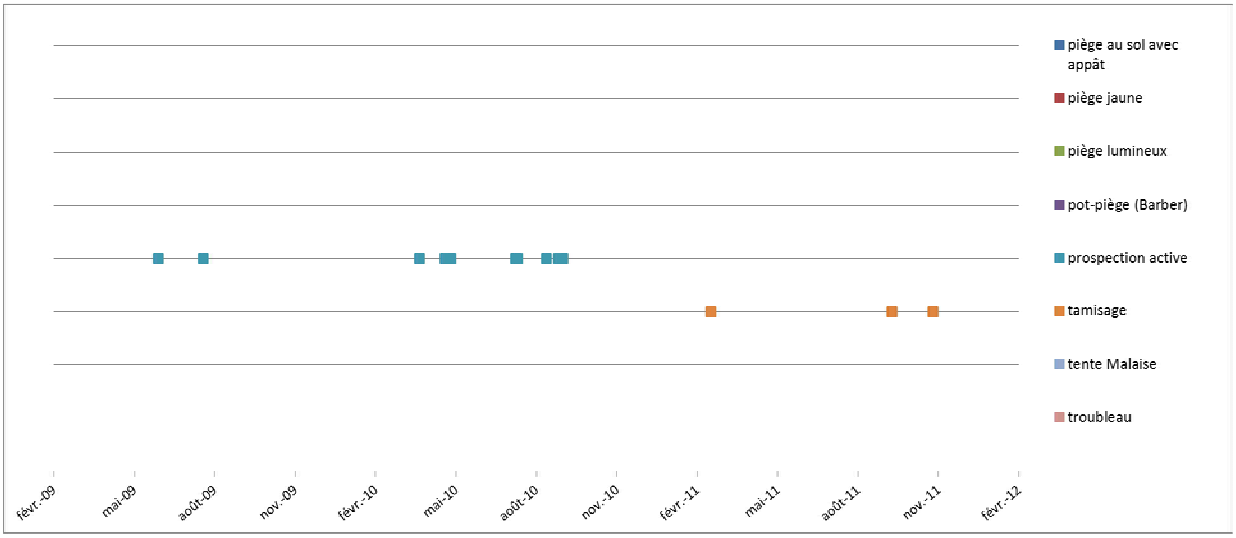


Figure 51 : **Prospections sur Sarzeau, Landrézac (Morbihan)**

1.5. Remarques sur l'échantillonnage

De manière globale l'échantillonnage s'est bien déroulé excepté sur la pinède de Kervert en ce qui concerne le piégeage. On notera aussi quelques dégradations ou inondations des pièges lors de remontées de nappes. Voici les principales remarques :

Les pots pièges du premier relevé sur l'Anse du Guesclin ont été noyés suite à une marée de grand coefficient. Ces mêmes pots pièges sur la pinède de Kervert ont du être déplacés à l'ouest du site suite à la dégradation répétée de ces derniers. Plus de la moitié des relevés est inexploitée. Les derniers relevés de pots pièges sur la panne de Tréompan ont été vandalisés. L'utilisation de la tente Malaise n'a pu être possible que sur le marais du Guesclin. Celles-ci ayant été arrachées sur les autres sites dès le printemps, nous avons choisi de ne pas les remettre en place.

1.6. Groupes taxonomiques et liste de déterminateurs

Le tableau suivant présente les groupes taxonomiques identifiés durant ce Contrat Nature ainsi que les noms des spécialistes ayant réalisé les identifications.

Classe Ordre	Sous-ordre	Famille (ou superfamille)	Déterminateur(s)
Arachnida			
Araneae			Cyril Courtial
Opiliones			Cyril Courtial
Pseudoscorpiones			Cyril Courtial
Crustacea			
Isopoda			Claire Coubard & Cyril Courtial
Myriapoda			
Chilopoda			Cyril Courtial
Hexapoda			
Ephemeroptera			Jacques Le Doaré
Trichoptera			Jacques Le Doaré
Plecoptera			Jacques Le Doaré
Odonata			Mathieu Lagarde
Orthoptera			Mickael Buord & Cyril Courtial
Dictyoptera			Cyril Courtial & Julien Pétillon
Dermaptera		Forficulidae	Olivier Durand
Mecoptera			Frédéric Noël
Nevroptera			Matthieu Giacomino
Hemiptera	Heteroptera	Pentatomoidea et divers	Claire Mouquet
		Corixidae	Jean Claude Schaeffer
		Miridae	Jean Claude Schaeffer
		hémiptères aquatiques	Loïc Chéreau
Coleoptera		Carabidae	Cyril Courtial & Lili Robert
		Cantharidae, Malachidae	Robert Constatin
		Coccinellidae	Olivier Durand
		Coléoptères aquatiques	Lili Robert
		Curculionidae	Jacques Grancher
		Histeridae, Silphidae	Mathieu Lagarde
		Meloidae	Xavier Gouverneur
		Oedomeridae, Melyridae	Philippe Guérard
		Scarabaeoidea	Mathieu Lagarde
		Staphylinidae	Marc Tronquet
		Tenebrionidae	Xavier Gouverneur
Lepidoptera		Rhopalocères	Mickael Buord, Cyril Courtial & Mathieu Lagarde
		Hétérocères	Alain Cama, Eric Drouet, Jean Pierre Faveretto, Mael Garrin, Jean Alain Guilloton, Nicole Lepertel, Jacques Nel, Marie Pierre Roignant & Cyril Courtial
Diptera	Brachycera	Asilidae	Xavier Lair & Julien Pétillon
		Coelopidae	Courtial Cyril
		Dolichopodidae	Etienne Brunel
		Sciomyzidae	Xavier Lair
		Syrphidae	Xavier Lair
		Tabanidae, Stratiomyidae	Xavier Lair
		Autres diptères	Xavier Lair
Hymenoptera	Symphyta	Tehthredinidae, Cephidae	Henri Chevin

Classe			
	Apocrita	Chrysididae	Xavier Lair, Franck Herbrecht & Paolo Rosa
		Sphecidae, Crabronidae	Franck Herbrecht
		Mutillidae	Franck Herbrecht
		Pompilidae	Franck Herbrecht
		Vespidae	Franck Herbrecht
		Apidae	Xavier Lair, Gérard le Goff & Pierre Rasmont

La plupart des entomologistes contactés font parti du réseau des invertébristes du Gretia ; à cause du manque de spécialistes sur certains groupes ou pour valider certaines espèces d'identification difficile, des spécialistes nationaux ou internationaux ont été consultés ; comme Jean Claude Schaeffer (hémiptères) [France], Marc Tronquet (coléoptères : Staphylinidae) [France], Pierre Rasmont (hyménoptères : Apidae) [Belgique], Gérard Le Goff (hyménoptères : Apidae) [France], Paolo Rosa (hyménopères : Chrysididae) [Italie] ou encore Martin Speight (diptères : Syrphidae) [Irlande].

Au total ce sont donc 18 ordres d'invertébrés qui ont été étudiés. Cela représente ici plus de 170 familles.

2. Résultats et analyses

2.1. Synthèse bibliographique et naturaliste

Toutes thématiques confondues, 294 références bibliographiques ont été consultées, rassemblées et saisies dans un logiciel libre de gestion bibliographique (ZOTERO). L'ensemble de ces références est disponible et consultable au local rennais du Gretia en version papier ou pdf.

Les données d'invertébrés littoraux issues de la bibliographie ISSN de 1887 à nos jours ont été saisies sur la base de données du Gretia. Elles concernent principalement des diptères, des isopodes et des coléoptères (n > 300 données).

L'intégralité des données littorales enregistrées dans la base concernent plus de 21000 observations.

Ces données, publiques, sont bien entendu disponibles sur demande des partenaires.

2.2. Présentation des groupes d'invertébrés identifiés

Ici sont présentés les résultats issus de l'identification de 27700 invertébrés tous groupes taxonomiques confondus. Un fichier de plus de 9000 lignes de données a été généré et intégré à la base de données du Gretia, celle-ci étant gérée par le logiciel SERENA. Au total, ce sont plus de 1500 espèces d'invertébrés qui ont été déterminées.

Chaque groupe taxonomique est présenté par une courte monographie (Gretia 2009a), les listes taxonomiques sont ensuite synthétisées dans un tableau rapportant le site d'origine et l'habitat d'échantillonnage. Les espèces nouvellement citées pour l'ouest de la France sont notées **Ma***, pour la région Bretagne **Bzh***, et respectivement pour les départements **22***, **29***, **35***, **56***. Des monographies sont enfin rédigées pour les taxons remarquables (nouvelle citation, espèce rare, en limite d'aire de répartition, écologie particulière).

Les habitats d'échantillonnage sont mentionnés par les diminutifs suivants :

La : laisse de mer ; **Ht** : haut de plage ; **Da** : dune à oyat ; **Dg** : dune grise ; **Ld** : lette dunaire ; **Ma** : marais arrière dunaire ; **Ms** : marais salé ; **Jo** ; jonçaie ; **Ro** : roselière ; **Sa** : saulaie ; **Fc** : forêt de conifères.

2.2.1. Arachnides

Araignées

La classe des arachnides comprend les animaux avec quatre paires de pattes et des chélicères, on y retrouve en ce qui concerne le nord de l'Europe : les opilions (ou faucheux), les scorpions, les pseudoscorpions, les acariens et les araignées. Celles-ci diffèrent de ces autres ordres par leur corps divisé en deux parties : le céphalothorax et l'abdomen. Les araignées constituent le plus grand contingent du groupe des arachnides. Abondantes et réparties sur tous les écosystèmes terrestres, elles occupent tous les biotopes : des zones humides et systèmes halophiles aux déserts arides. Cependant, bien que possédant un système de respiration aérien, une seule possède un mode de vie exclusivement aquatique : l'Argyronète aquatique (*Argyroneta aquatica* Clerck, 1757). Les araignées sont des prédateurs carnivores exclusifs et sont considérées comme les plus importants prédateurs d'insectes dans la nature. Elles ont, par conséquent, un rôle significatif dans les écosystèmes.

On dénombre environ 1600 espèces d'araignées en France réparties au sein de 41 familles. Le nombre d'espèces varie ainsi selon les auteurs : 1569 dans le catalogue des araignées de France (Le Péru 2007) à 1620 dans le catalogue provisoire des araignées de France (Canard & Chansigaud 1997). La Bretagne abrite plus de 550 espèces (Cyril Courtial & Julien Pétillon, comm. pers.).

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-2	56-3	56-4	56-5	56-6
Famille													
Taxon													
Agelenidae													
1. Agelena labyrinthica											Fc		
2. Tegenaria agrestis			Fc				Dg						
3. Tegenaria picta			Fc	Ld	Ld		Ld				Fc		
4. Tegenaria saeva					Ht								
Anyphaenidae													
5. Anyphaena accentuata		Jo, Sa	Fc	Ld			Ld				Fc		
Araneidae													
6. Agalenatea redii		Da			Ld							Dg	
7. Araneus diadematus		Jo, Ma	Fc	Ld	Ld		Ld				Fc		
8. Araneus quadratus		Jo											
9. Araniella cucurbitina		Sa											
10. Argiope bruennichi				Ld	Ld		Ld						
11. Gibbaranea gibbosa			Fc										
12. Larinioides cornutus		Jo					Ld						
13. Mangora acalypha		Jo	Fc				Ld			Ht			
14. Neoscona adianta					Ld		Ld						
15. Nuctenea umbratica		Jo, Sa			Ld								
16. Zilla diodia							Ld						
17. Zygiella atrica		Jo											
18. Zygiella x-notata			Fc	Ld			Ld						
Atypidae													

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-2	56-3	56-4	56-5	56-6
19. Atypus affinis			Fc	Ld			Ld				Fc		
Clubionidae													
20. Clubiona brevipes		Jo, Sa		Ld			Ld	Dg			Fc		
21. Clubiona comta			Fc	Ld			Ld				Fc		
22. Clubiona diversa					Ld								
23. Clubiona lutescens		Jo, Ro, Sa											
24. Clubiona pseudoneglecta **Bzh***					Dg, Ld								
25. Clubiona reclusa		Jo, Sa			Ld								
26. Clubiona stagnatilis		Jo, Sa		Ld	Ld								
27. Clubiona terrestris			Fc	Ld							Fc		
Corinnidae													
28. Phrurolithus festivus			Fc				Ld						
29. Phrurolithus minimus			Fc										
Dictynidae													
30. Argenna subnigra ***22****			Fc		Ld		Ld						
31. Dictyna latens						Ht							
32. Lathys humilis		Sa	Fc										
33. Nigma puella											Fc		
Dysderidae													
34. Dysdera erythrina		Sa	Fc	Ld			Ld				Fc		La
35. Dysdera fuscipes							Ld						
36. Harpactea hombergi							Ld				Fc		
Gnaphosidae													
37. Drassodes cupreus					Ld								
38. Drassodes lapidosus			Fc	Ld	Ld	Dg	Ld						
39. Drassodes pubescens			Fc		Ld								
40. Drassyllus lutetianus		Jo, Ro, Sa											
41. Drassyllus praeficus						Ht	Ld						
42. Drassyllus pusillus		Jo			Ld								
43. Gnaphosa leporina									La				
44. Haplodrassus dalmatensis					Ld	La							
45. Haplodrassus signifer		Jo		Ld	Ld	La	Ld						
46. Micaria pulicaria					Ld	Dg, Ma	Ld						
47. Micaria romana					Da, Ld	Dg							
48. Poecilochroa variana							Ld						
49. Trachyzelotes pedestris			Fc	Ld	Ld		Ld						
50. Zelotes apricorum									La		Fc		
51. Zelotes civicus							Ld						
52. Zelotes electus			Fc					Dg					
53. Zelotes latreillei				Ld	Ld		Dg, Ld						
54. Zelotes longipes					Da, Dg, Ld	Ht, Ma	Ld	Dg		Ht		Dg	Dg
55. Zelotes petrensis						La							
Hahniidae													
56. Antistea elegans		Jo, Ro, Sa		Ld	Ld		Ld						
57. Hahnia candida			Fc										
58. Hahnia helveola					Ld		Ld						
59. Hahnia montana				Ld									
60. Hahnia nava							Ld						
Linyphiidae													
61. Agyneta conigera					Ld								
62. Bathyphantes approximatus		Jo, Ro, Sa			Ld								
63. Bathyphantes gracilis		Jo,		Ld	Ld		Ld						Ht

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-2	56-3	56-4	56-5	56-6
		Ro, Sa											
64. Centromerita bicolor **22***			Fc										
65. Centromerita concinna			Fc		Ld						Fc		
66. Centromerus dilutus			Fc				Ld				Fc		
67. Centromerus serratus **56***			Fc								Fc		
68. Centromerus sylvaticus			Fc		Ld								
69. Ceratinella brevis							Ld				Fc		
70. Ceratinella scabrosa		Sa		Ld							Fc		
71. Ceratinopsis stativa **29***					La, Ld								
72. Cnephalocothes obscurus					La		Ld						
73. Dicymbium nigrum					Ld								
74. Dicymbium tibiale				Ld									
75. Diplocephalus permixtus		Jo, Ro, Sa		Ld									
76. Diplostyla concolor		Sa			Ld		Ld						
77. Dismodicus bifrons					Ld								
78. Donacochara speciosa **Bzh***		Ro											
79. Drapetisca socialis				Ld									
80. Erigone atra		Ro, Sa					Ld	Dg					
81. Erigone dentipalpis		Dg											
82. Erigone longipalpis					Ld								
83. Gnathonarium dentatum		Jo, Ro, Sa					Ld						
84. Gonatium rubens			Fc								Fc		
85. Gongylidiellum vivum		Jo, Sa		Ld	Ld		Ld						
86. Gongylidium rufipes		Jo, Sa		Ld	Ld						Fc		
87. Halorates reprobus **56***					La				La				
88. Hybocoptus corrugis			Fc				Ld				Fc		
89. Hylyphantes graminicola		Sa			Ld								
90. Hypomma bituberculatum		Jo, Ro											
91. Hypomma cornutum		Jo		Ld			Ld						
92. Hypomma fulvum **35***		Jo, Ro											
93. Labulla thoracica		Jo											
94. Linyphia triangularis		Jo, Sa	Fc				Ld				Fc		
95. Lophomma punctatum		Ro, Sa											
96. Maso sundevalli			Fc	Ld	Ld		Ld						
97. Mecopisthes peusi **22***			Fc						La	La			LA
98. Meioneta mollis					Ld		Ld						
99. Meioneta rurestris		Jo		Ld			Ld				Fc		
100.Micrargus herbigradus							Ld						
101.Microlinyphia pusilla												Dg	
102.Microneta viaria				Ld	Ld		Ld				Fc		
103.Minicia marginella						La							
104.Minyriolus pusillus **22***			Fc	Ld							Fc		
105.Monocephalus fuscipes			Fc	Ld							Fc		
106.Neriene clathrata					Ld		Ld						
107.Neriene peltata				Ld									
108.Oedothorax agrestis						La							
109.Oedothorax apicatus				La		Ht, La							La
110.Oedothorax fuscus		Jo, Ro		Ld	Ld		Ld		La				La
111.Oedothorax gibbosus		Sa		Ld			Ld						
112.Oedothorax retusus		Jo, Ro, Sa		La	Ld								
113.Ostearius melanopygius						La			La				
114.Palliduphantes pallidus		Ro, Sa	Fc	Ld			Ld				Fc		

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-2	56-3	56-4	56-5	56-6
115.Parapelecopsis nemoralioides **Bzh***									La	La			La
116.Parapelecopsis nemoralis						La							La
117.Pelecopsis parallela							Ld			La			La
118.Peponocranium ludicrum			Fc										
119.Pocadicnemis juncea		Jo, Sa	Fc		Ld								
120.Porrhomma convexum **Bzh***		Jo											
121.Porrhomma egeria **22***				Ld									
122.Porrhomma pygmaeum		Jo, Ro, Sa		Ld	Ld								
123.Saaristoa abnormis		Sa									Fc		
124.Silometopus ambiguus									La				
125.Silometopus elegans					Ld		Ld						
126.Stemonyphantes lineatus			Fc				Ld						
127.Styloctetor romanus					Ht	La		Dg					
128.Tallusia experta		Jo, Ro, Sa											
129.Tapinocyba mitis				Ld									
130.Tapinocyba praecox		Jo	Fc								Fc		
131.Tapinopa longidens			Fc		Ld								
132.Taranucnus setosus		Jo, Ro					Ld						
133.Tenuiphantes flavipes			Fc	Ld	Ld		Ld				Fc		
134.Tenuiphantes mengei			Fc	Ld							Fc		
135.Tenuiphantes tenuis		Da, Jo, Ro, Sa	Dg, Fc	La, Ld	Ht, Ld	Dg, Ht, La	Ld				Fc	La	
136.Tenuiphantes zimmermanni		Jo	Fc	Ld			Ld				Fc		
137.Tiso vagans		Sa	Fc	Ld	La	La	Ld				Fc		
138.Trichoncus saxicola			Fc										
139.Trichopterna thorelli					La, Ld								
140.Typhochrestus digitatus			Fc										
141.Walckenaeria acuminata			Fc	Ld	Ht, Ld								
142.Walckenaeria antica			Fc								Fc		
143.Walckenaeria atrotibialis			Fc	Ld	Ld						Fc		
144.Walckenaeria cucullata			Fc								Fc		
145.Walckenaeria kochi **29***					Ld								
146.Walckenaeria monoceros			Fc							La			
147.Walckenaeria nudipalpis		Ro, Sa											
148.Walckenaeria obtusa		Jo											
149.Walckenaeria unicornis **35***		Ro											
150.Walckenaeria vigilax		Jo, Ro, Sa					Ld						
Liocranidae													
151.Agraecina striata **35***		Jo, Sa											
152.Agroeca cuprea			Fc	Ld			Ld						
153.Agroeca inopina			Fc				Ld						
154.Agroeca proxima			Fc										
155.Scotina celans			Fc										
Lycosidae													
156.Alopecosa barbipes					Ld								
157.Alopecosa cuneata			Fc	Ht		Ma	Ld					Dg	
158.Alopecosa cursor **29***						Dg							La
159.Alopecosa pulverulenta		Jo, Ro, Sa	Fc	Ld	Ld								
160.Arctosa leopardus		Jo, Ro, Sa		Ld	Ld	Ma	Ld						
161.Arctosa perita		La	Fc		La	Ht, La			La	La	La	La	La
162.Aulonia albimana			Fc		Ld		Ld						
163.Pardosa amentata		Jo, Ms,											

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-2	56-3	56-4	56-5	56-6
		Ro, Sa											
164.Pardosa hortensis		Ro		Ld									
165.Pardosa monticola					Da, Dg, Ld								La
166.Pardosa nigriceps		Jo, Ro, Sa	Fc	Ld	Ld	Dg, Ht, Ma	Ld	Da					
167.Pardosa palustris		Jo											
168.Pardosa prativaga		Jo, Ro, Sa					Ld						
169.Pardosa proxima		Jo, Ms, Ro, Sa		Ld	Ld		Ld					Ma	
170.Pardosa pullata		Jo, Ro, Sa	Fc	Ld	La, Ld	Ma	Ld						
171.Pardosa saltans		Dg, Sa	Fc								Fc		
172.Pirata latitans		Jo, Ro, Sa		Ld	Ld		Ld						
173.Pirata piraticus		Jo, Ro, Sa					Ld						
174.Pirata tenuitarsis		Jo, Ro, Sa											
175.Trochosa ruricola		Jo, Ro, Sa		Ht, Ld	Ld		Ld						
176.Trochosa terricola		Jo	Fc	Ld	Ld	La	Dg, Ld				Fc		
177.Xerolycosa miniata			Fc	Dg, Ld			Ld				Fc		
Mimetidae													
178.Ero cambridgei		Jo											
179.Ero furcata					Ht		Ld				Fc		
Miturgidae													
180.Cheiracanthium erraticum		Jo, Sa		Ld	Ld								
Philodromidae													
181.Philodromus aureolus		Jo	Fc				Ld						
182.Philodromus dispar		Sa											
183.Philodromus praedatus		Jo, Sa											
184.Philodromus pulchellus												Dg	
185.Tibellus oblongus		Da											
Pisauridae													
186.Pisaura mirabilis		Sa		Ld	Ld		Ld						
Salticidae													
187.Ballus chalybeius		Jo, Sa	Fc	Ld									
188.Euophrys frontalis			Fc	Ld			Ld						
189.Heliophanus cupreus			Fc										
190.Heliophanus flavipes	Da				Ld	Ma	Ld	Dg				Dg	
191.Macaroeris nidicolens			Fc										
192.Marpissa nivoyi										Ht			
193.Myrmarachne formicaria			Fc	Ld	Da, Ht, Ld	Ht	Ld					Dg	
194.Neon reticulatus			Fc	Ld							Fc		
195.Pellenes nigrociliatus		Da, Jo			Da	Dg, Ht						Dg	
196.Phlegra bresnieri										Ht	Ht	Dg	Dg, La
197.Phlegra fasciata					Ld		Ld						
198.Saitis barbipes											Fc		
199.Salticus scenicus												Dg	
200.Sitticus distinguendus **Bzh***						Ht							
201.Talavera petrensis			Fc										
202.Yllenus univittatus												Dg	
Segestridae													
203.Segestria senoculata											Fc		
Tetragnathidae													
204.Metellina mengei		Jo, Sa		Ld	Ld		Ld				Fc, Ht		
205.Metellina segmentata			Fc	Ld	Ld		Dg, Ld						
206.Pachygnatha clercki		Jo, Ro, Sa	Fc		Ld								

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-2	56-3	56-4	56-5	56-6
207.Pachygnatha degeeri		Jo	Fc	Ld	Ld		Ld						
208.Tetragnatha extensa		Jo			Ld		Ld					Dg	
209.Tetragnatha montana		Jo, Sa			Ld		Ld						
Theridiidae													
210.Anelosimus vittatus			Fc	Ld									
211.Dipoena melanogaster				Ld									
212.Enoplognatha latimana		Sa			Dg								
213.Enoplognatha mordax		Ro											
214.Enoplognatha ovata		Jo, Sa		Ld			Dg				Fc		
215.Enoplognatha thoracica		Sa	Fc		Ld								
216.Episinus angulatus		Jo, Sa		Ld									
217.Episinus maculipes		Dg, Jo, Sa	Fc				Ld				Fc		
218.Keijia tincta		Sa	Fc				Ld				Fc		
219.Kochiura aulica			Fc										
220.Robertus arundineti		Ms, Sa							La				
221.Robertus lividus		Ro, Sa	Fc	Ld									
222.Simitidion simile				Ld									
223.Theridion impressum		Sa											
224.Theridion pinastri **22***			Fc										
225.Theridion varians		Jo, Sa											
Theridiosomatidae													
226.Theridiosoma gemmosum		Sa											
Thomisidae													
227.Diaea dorsata											Fc		
228.Misumena vatia		Jo, Ro		Ld	Ld								
229.Ozyptila atomaria			Fc				Ld						
230.Ozyptila praticola		Jo, Sa	Fc	Ld			Ld				Fc		
231.Ozyptila sanctuaria							Ld						
232.Ozyptila simplex		Jo, Ro, Sa	Fc	Ld	Ld		Ld						
233.Runcinia lateralis												Dg	
234.Xysticus acerbus				Ld	Ld		Ld						
235.Xysticus cristatus		Sa		Ld	Ld		Ld						
236.Xysticus erraticus		Jo			Da, Ld		Ld						
237.Xysticus kempellini					Da, Ld	Dg	Ld						
238.Xysticus kochi				Ld	Da, Ld	Ht, La	Ld		La	Ht		Dg	La
239.Xysticus ulmi		Jo, Ro											
Titanoecidae													
240.Titanoeca tristis **Bzh***									La			Dg	
Uloboridae													
241.Hyptiotes paradoxus **22***			Fc										
Zodariidae													
242.Zodarion italicum			Fc		Ld	Dg	Ld				Fc	Dg	
Zoridae													
243.Zora spinimana			Fc		Ld		Ld				Fc		

Au total, ce sont 243 espèces qui ont été contactées sur l'ensemble des sites étudiés ce qui correspond à près de la moitié de la faune bretonne ! Les espèces remarquables sont présentées selon leur affinité pour les milieux littoraux, thermophiles, humides, et enfin sylvicoles.

- Espèces des milieux littoraux

Dysdera fuscipes Simon, 1882 (Fig. 52) :

Espèce décrite du Morbihan (Plouharnel) et de Gironde (Simon 1882), cette araignée n'avait pas été revue en France jusqu'au précédent Contrat Nature Dune sur les sites de Sainte-Barbe (56) et Tréguennec (29). Le site du Poulguen à Penmarc'h constitue une nouvelle station en plus de Belle-Ile et la Réserve Naturelle de Séné dans le golfe du Morbihan. Cette espèce exclusivement côtière n'est présente qu'en France, Espagne et Portugal. Sa capture en lisière de panne (zone a) et en zone semi ouverte et humide (zone b) apporte de nouvelles informations sur l'écologie de l'espèce. *D. fuscipes* semble bien présente sur la côte sud de la Bretagne (Fig. 53) ; or cette espèce n'a plus été revue sur le littoral français entre la Gironde et la Bretagne depuis 1882. La Bretagne constitue donc un refuge pour cette espèce particulièrement intéressante.

Figure 52 : ***Dysdera cf. fuscipes* femelle Hoëdic (56) LAGARDE M - GRETIA**

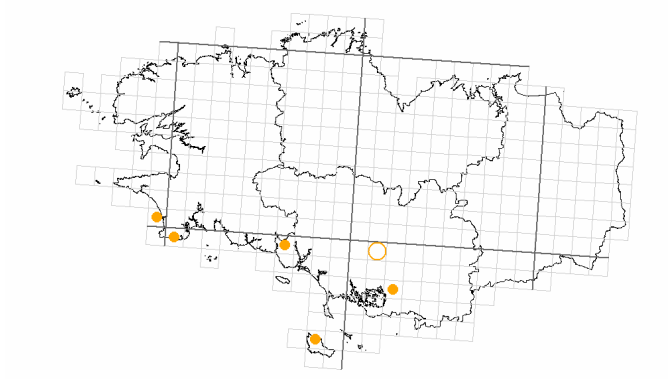


Figure 53 : **Distribution en Bretagne de *D. fuscipes* GRETIA – SERENA 05/2012**

Enoplognatha mordax (Thorell, 1875)

Cette théridiide, principalement littorale en Bretagne, vit dans les marais salés et les marais arrière littoraux. Cependant, on la retrouve aussi le long des grands fleuves dans les prairies sableuses inondables. Un seul individu, collecté au piège coloré en lisière de jonçaie, a été identifié sur l'Anse du Guesclin. Il s'agit probablement d'un individu erratique en provenance du marais salé proche de la dune. Elle est notée dans la bibliographie du golfe du Morbihan. Cette espèce est inscrite sur la liste SCAP[2].

Halorates reprobus (O. P.-Cambridge, 1879) (Fig. 54)

Ce prédateur se nourrit principalement de talitres (puces de mer). Des adultes ont été capturés en juillet et en août. On trouve cette espèce dans la zone de balancement des marées, en estran rocheux ou sableux sous différents débris.

[2] Stratégie de Création d'Aires Protégées

Dans la région de Saint-Malo, elle est notée plus particulièrement au niveau des dépôts à *Fucus serratus*. Elle est donnée aussi de zones estuariennes.

Espèce d'Europe septentrionale et de Russie et confinée au nord-ouest de la France, cette araignée est exclusivement liée aux habitats côtiers et à leurs zones de balancement des marées. En France, la donnée la plus méridionale est une donnée ancienne qui se situe en Baie d'Audierne (29). Cette araignée très localisée se retrouve sur les côtes septentrionales de Bretagne (Fig. 55), mais aussi dans les départements de la Manche et du Calvados. Elle a été identifiée à Tréompan (29) mais aussi sur l'île de Boëd (56). Il s'agit donc de la donnée la plus méridionale connue à ce jour pour cette espèce.

Figure 54 : ***Halorates reprobus* femelle LISSNER J - http://www.jorgenlissner.dk**

Figure 55 : **Distribution en Bretagne de *H. reprobus* GRETIA- SERENA 05/2012**

Hybocoptus corrugis (O. P-Cambridge, 1875)

Tout comme en Grande-Bretagne (Harvey *et al.* 2002), cette petite espèce de la famille des Linyphiidae est presque exclusivement échantillonnée sur le littoral en Bretagne et plus particulièrement par battage de la strate arbustive. Cette espèce présente la même distribution côtière à l'échelle nationale (Le Péru 2007). Elle a été observée sur les deux pinèdes ainsi que sur la panne de Penmarc'h.

Silometopus ambiguus (O. P.-Cambridge, 1905)

Cette petite linyphiide est strictement inféodée aux milieux côtiers (estran, marais salé, laisses de mer). Répandue en Grande-Bretagne, elle est confinée à l'ouest de la France. Elle est présente et abondante sur l'île de Boëd (56). À ce jour, elle n'est connue en Bretagne que du golfe du Morbihan et de la Baie du Mont Saint-Michel.

- Espèces des milieux thermophiles

Alopecosa barbipes (Sundevall, 1833)

D'après (Harvey *et al.* 2002), cette lycose vit sur des landes et des prairies anciennes et non améliorées, en particulier sur des zones à la végétation clairsemée, de lichens et de bruyères.

A. barbipes est strictement littorale en Bretagne. Très rare en Maine-et-Loire (Braud 2007), cette espèce semble peu commune en France (Le Péru 2007). Elle n'a été observée que sur la panne de Tréompan.

Haplodrassus dalmatensis (L. Koch, 1866)

En Grande-Bretagne, L'araignée vit principalement sur les landes sèches, mais aussi parfois sur les dunes de sable ou de galets sur la côte (Harvey *et al.* 2002). En Bretagne, on la note principalement sur les dunes sableuses mais aussi sur lande sèche. En Maine-et-Loire elle est commune sur des pelouses et des friches calcaires (Braud 2007). Cette araignée a été échantillonnée sur les pannes de Penmarc'h et Tréompan.

Micaria albovittata (Lucas, 1846)

Cette araignée de la famille des gnaphosidés est myrmécomorphe. On la trouve sur les dunes des côtes bretonnes mais aussi sur les landes sèches à l'intérieur des terres. En Grande-Bretagne, cette espèce ne se rencontre que sur la façade sud du pays. En France elle semble commune au sud de la Loire (Braud 2007). On note ici sa présence sur les sites de Tréompan et Treffiagat.

Poecilochroa variana (C.L. Koch, 1839)

Cette gnaphoside plutôt méridionale ne se retrouve pas en Basse-Normandie (Nicole Lepertel et Loic Chéreau, comm. pers.). En Bretagne on la retrouve sur les dunes des côtes sud et nord, mais aussi sur les landes sèches du centre Bretagne. La seule mention dans cette étude se situe sur la panne de Penmarc'h.

Xerolycosa miniata (C.L. Koch, 1834)

En Grande-Bretagne (Harvey *et al.* 2002), tout comme en Bretagne, cette espèce est exclusivement liée aux dunes de sable. Elle semble toutefois plus commune en Maine-et-Loire sur les grèves sableuses de la Loire et les landes sèches. D'après (Harvey *et al.* 2002) *X. miniata* semble particulièrement sensible à la surfréquentation des massifs dunaires (piétinement, érosion, passage de véhicules).

Cette espèce avait déjà été contactée lors de la précédente étude du Gretia sur les dunes de Bon Arbi (Haguet *et al.* 2002). Les sites de Penmarc'h et de Fréhel constituent de nouvelles localités pour l'espèce.

Xysticus kempeleni Thorell, 1872

X. kempeleni est une thomiside que l'on ne trouve que dans la moitié sud de la Bretagne. Cette araignée, d'affinité méridionale, est absente de Grande-Bretagne (Harvey *et al.* 2002). En Maine-et-Loire, elle est signalée des pelouses sèches sur calcaire (Braud 2007). Les individus échantillonnés lors de l'étude proviennent tous de pièges installés en zone « a » sur les pannes finistériennes, les plus sèches, en contact avec la dune grise et les dunes de Treffiagat.

Zelotes electus (C.L. Koch 1839)

Comme l'espèce précédente, *Z. electus* est une espèce littorale dans notre région. Plus commune, elle affectionne les dunes sableuses ; en Bretagne, elle est notée des hauts de plage jusqu'aux dunes grises. On la note ici des dunes de Guidel et de la forêt de conifères sur dune de Pléhérel – Plage.

- Espèces de milieux humides

Pirata latitans (Blackwall, 1841) *et Pirata piraticus* (Clerck, 1757)

Les lycosides du genre *Pirata* sont toutes des araignées hygrophiles strictes avec des exigences différentes en terme d'habitat. Ces deux espèces sont les plus communes des six espèces du genre que l'on rencontre en Bretagne. On les retrouve dans une grande variété d'habitats humides (marais, tourbière, prairie humide, lande humide). *P. piraticus* est une espèce plus héliophile que *P. latitans*. Les pannes apportent de nouvelles informations sur leur distribution. Sur Penmarc'h, *P. latitans* est l'espèce dominante.

P. tenuitarsis est plus exigeante que *P. piraticus*, on la retrouve plus généralement sur les tourbières à sphaignes et les landes humides. Elle est donc moins commune que cette dernière (Fig. 56 - 57) et n'a été observée que dans la jonçaie du Guesclin.

Figure 56 : **Distribution en Bretagne de *P. piraticusis* GRETIA – SERENA 05/2012**

Figure 57 : **Distribution en Bretagne de *P. tenuitarsis* GRETIA – SERENA 05/2012**

Arctosa leopardus (Sundevall, 1833)

A. leopardus est aussi une lycoside hygrophile stricte qui apprécie les mêmes habitats que les araignées citées précédemment. Cette espèce était déjà connue pour vivre dans les lettes dunaires (Harvey *et al.* 2002). Elle est largement répandue en Bretagne.

Bathyphantes approximatus (O. P.-Cambridge, 1871)

Cette araignée de la famille des linyphiides se trouve parmi les mousses et la végétation au sol avec une affinité particulière pour les habitats humides y compris dans les boisements (Harvey *et al.* 2002). Ces habitats incluent les prairies humides, les marais de carex et de roseaux, les fossés… En Bretagne, les mentions de cette espèce sont principalement dans les terres. En Maine-et-Loire, cette espèce est signalée comme très rare (Braud 2007). Abondante sur l'Anse du Guesclin, on la note aussi de la panne de Tréompan.

Clubiona diversa O. P.-Cambridge, 1862

Plus commune dans le nord de la Grande-Bretagne (Harvey *et al.* 2002), cette clubione est bien représentée dans le centre de la Bretagne. On la retrouve en landes et tourbières. Elle n'est citée que d'une seule station en Maine-et-Loire sur une lande à molinie (Braud 2007). Un individu a été observé sur la panne de Tréompan.

Clubiona stagnatilis Kulczynski, 1897

Cette espèce est associée à différentes zones humides, en particulier les marais, les tourbières et les habitats côtiers tels que les prairies et les marais salins (Harvey *et al.* 2002). En Bretagne, on la retrouve aussi bien sur les zones humides côtières que dans les tourbières et landes humides du centre. On la note ici sur toutes les zones humides de la côte nord.

Figure 58 : ***Donacochara speciosa*** **Femelle**
LISSNER J http://www.jorgenlissner.dk/

Figure 59 : ***Liocranoeca striata*** **Femelle**
LISSNER J http://www.jorgenlissner.dk

Donacochara speciosa (Thorell, 1875) (Fig. 58)

Cette espèce de linyphiide est nouvellement citée pour la Bretagne. Récoltée au sein de la roselière de l'Anse du Guesclin, cette araignée est caractéristique de cet habitat. Les seules autres mentions de cette espèce dans l'ouest de la France - Marais de Brière (44) et Mare de Vauville (50) - le sont de roselières à phragmites.

Liocranoeca striata (Kulczynski, 1882) (Fig. 59)

Cette araignée est mentionnée pour la seconde fois en Bretagne après les marais de la Réserve Naturelle de Séné (56). Les quelques mentions dans l'ouest de la France sont principalement associées aux tourbières et marais (Tourbière de Logné – 44, Tourbière de Lessay – 50, Mare de Vauville – 50). La plupart des individus identifiés proviennent de la saulaie marécageuse de l'Anse du Guesclin. En effet, cette espèce hygrophile, vivant au sol, semble préférer les milieux à fort recouvrement du sol par la végétation comme les saulaies ou les landes humides.

Porrhomma convexum (Westring, 1851)

Cette toute petite espèce fait partie d'un genre difficile d'identification. En Grande-Bretagne, l'espèce est peu commune et associée aux grottes et à la litière des bois sombres (Harvey *et al.* 2002). Elle semble pourtant plus commune en France où elle est connue d'une dizaine de stations en Maine-et-Loire (Braud 2007). Il s'agit pourtant d'une première mention pour la Bretagne. Le seul individu contacté a été échantillonné par tente Malaise sur l'Anse du Guesclin.

On peut enfin noter deux espèces de linyphiides nouvelles pour le département d'Ille-et-Vilaine : *Hypomma fulvum* (Bosenberg, 1902), associée aux marais et tourbières et connue jusqu'ici du Finistère, et *Walckenaeria unicornis* O. P.-Cambridge, 1861, plus commune, associée elle aussi aux marais.

- Espèces de milieux forestiers

Centromerus serratus (O. P.-Cambridge, 1875)

C. serratus vit dans la litière et la mousse sous le pin, le hêtre et le chêne (Harvey *et al.* 2002). Bien que rare en Grande-Bretagne (Harvey *et al.* 2002), elle semble plus commune dans l'ouest de la France (Braud 2007). Il s'agit d'une nouvelle mention pour le Morbihan. L'espèce a été échantillonnée sur les deux pinèdes étudiées.

Minyriolus pusillus (Wider, 1834)

Cette linyphiide, nouvelle pour les Côtes d'Armor, est une espèce associée aux boisements aussi bien de feuillus que de résineux (Harvey *et al.* 2002), (Braud 2007). Peu de mentions sont faites de cette espèce en Bretagne.

Cependant, cette araignée semble être active en période hivernale, ce qui occasionnerait un sous-échantillonnage. En plus des deux pinèdes, on la note aussi de la panne de Bon Abri à Hillion.

Hyptiotes paradoxus (C.L. Koch, 1834)

H. paradoxus se trouve sur les arbres à feuilles persistantes et les arbustes (surtout les ifs). L'araignée tisse une toile triangulaire dans le feuillage des arbres et la maintient tendue en s'accrochant à un coin du triangle. Quand un insecte est pris dans la toile, l'araignée relâche la tension de la toile jusqu'à ce que sa proie soit totalement empêtrée dans de la soie avant de l'envelopper solidement. Cette espèce est peu commune en Bretagne, elle est nouvelle pour les Côtes d'Armor où nous l'avons trouvée sur la pinède de Pléhérel – Plage.

Saitis barbipes (Simon, 1868)

Cette salticide, dont le mâle est très coloré, est absente de Grande-Bretagne (Harvey *et al.* 2002). Elle atteint sa limite nord de répartition dans le sud du Morbihan. Elle est très commune au sud de la Loire où on la retrouve dans de nombreux types d'habitats (Braud 2007), comme ici sur la pinède de Kervert.

Theridion pinastri L. Koch, 1872

Cette théridiide est elle aussi nouvelle pour le département des Côtes d'Armor. Elle est souvent échantillonnée en pinède sans pour autant y être spécifiquement associée. Elle est aussi notée de landes matures, de chênaies et hêtraies (Harvey *et al.* 2002).

Opilions

Les opilions se caractérisent ainsi entre autres par la présence de 4 paires de pattes, généralement très longues. Ils se différencient des araignées par leur abdomen soudé au céphalothorax, leur donnant ainsi un corps d'aspect trapu et ovoïde. Une seule paire d'yeux simples est disposée sur une protubérance dorsale appelée ocularium. Ils sont davantage connus sous leur nom vernaculaire de « faucheurs » ou « faucheux ». Leur régime alimentaire s'apparente à celui des araignées : ils sont carnivores. Les proies sont saisies par les pédipalpes, puis triturées par les chélicères pour être imprégnées de suc digestif. En revanche, contrairement aux araignées qui ne consomment que des proies, les opilions peuvent à l'occasion se nourrir de cadavres (régime détritivore ou nécrophage). Ils sont plutôt actifs la nuit. La reproduction, au contraire des araignées, ne fait pas intervenir de parade nuptiale, et l'insémination est directe. La copulation ne dure que quelques minutes et peut se répéter plusieurs fois.

Les femelles pondent les œufs fécondés grâce à leur ovipositeur, et les abandonnent dans la nature.

Il existe onze familles d'opilions, mais la plupart des espèces françaises sont des Phalangiidae. A ce jour, cet ordre compte plus de 5000 espèces décrites dans le monde, dont 120 sont présentes en France (Delfosse 2004).

	22-1	22-2	29-3	29-1	35-2	56-4	29-2	56-1
Famille								
Taxon								
Nemastomatidae								
1. Nemastoma bimaculatum	Fc	Ld	Ld		Dg	Fc		
Phalangiidae								
2. Dicranopalpus ramosus	Fc	Ld	Ld	Ld	Jo	Fc		
3. Homalenotus quadridentatus	Fc	Ld	Ld	La, Ld				
4. Leiobunum blackwalli	Fc	Ld	Ld	Ld	Jo	Fc		
5. Leiobunum rotundum		Ld		Ld	Da, Jo			
6. Lophopilio palpinalis	Fc			Ld	Sa			
7. Mitopus morio	Fc		Ld		Ro			
8. Odiellus spinosus	Fc				Sa			
9. Opilio saxatilis	Fc			Ld	Jo			
10. Paroligolophus agrestis	Fc	Ld	Ld	Ld	Sa	Fc		
11. Phalangium opilio				Ld	Da, Jo, Ma		Ht	Dg
12. Rilaena triangularis	Fc	Ld	Ld	Ld	Jo, Ma	Fc		
Trogulidae								
13. Anelasmocephalus cambrigei	Fc	Ld			Sa			

Toutes les espèces de ce cortège sont relativement communes. On peut toutefois noter que *Homalenotus quadridentatus* est une espèce thermophile – xérophile que l'on retrouve plus particulièrement sur la côte en Bretagne.

Pseudoscorpions

Les pseudoscorpions sont des arachnides ressemblant à de petits scorpions du fait de leurs pédipalpes transformés en pinces ; ces appendices ont la même fonction et morphologie que ceux des scorpions. Ils se différencient de ces derniers par la taille mais aussi par d'autres caractères morphologiques, notamment l'absence de métasoma (appelé aussi telson ou plus communément "queue"). En plusieurs points, leur morphologie ressemble donc à celle des araignées (avec notamment la présence de chélicères et la capacité de produire de la soie). Répartis en 23 familles, ces animaux (plus de 3000 espèces dans le monde) ont investi toutes les zones tempérées, mais surtout les régions tropicales et subtropicales où l'on observe la plus grande richesse. Ils forment un groupe d'espèces très ancien. La France compterait un peu plus de 120 espèces (Delfosse 2003), dont la biologie reste encore très peu connue. Presque toutes sont de petite taille (généralement 2 à 4 mm).

	35-2	22-1	22-2	29-3	56-4
Famille					
Taxon					
Chthoniidae					
1. Chthonius ischnocheles		Fc	Ld	Ld	Fc
2. Chthonius orthodactylus	Sa		Ld		Fc
Neobisiidae					
3. Neobisium simile			Ld		

La faune des pseudoscorpions en Bretagne est méconnue. Les espèces citées font parties des plus communes identifiées à ce jour dans la région (Cyril Courtial, comm. pers.)

2.2.2. Myriapodes

Chilopodes

Les myriapodes, appelés familièrement « mille-pattes », sont des arthropodes caractérisés par une métamérie (= segmentation du corps) très marquée. Deux groupes principaux (classes) composent les myriapodes : les chilopodes et les diplopodes. Les chilopodes se distinguent des autres par la présence d'une seule paire de pattes par segment, et de crochets à venin (forcipules) situés ventralement et sous la tête. En France, les chilopodes regroupent quatre ordres : Scolopendromorpha, Scutigeromorpha, Lithobiomorpha et Geophilomorpha.

Les chilopodes sont tous des prédateurs qui se nourrissent, pendant la nuit, d'autres invertébrés du sol.

Selon la taille des espèces, il peut s'agir d'acariens, de collemboles, de petites larves, mais aussi de petits coléoptères ou orthoptères, d'araignées, de cloportes… Les proies sont détectées grâce aux antennes, très sensibles, et immobilisées par le venin injecté *via* les forcipules. Hygrophiles, lucifuges et sujets au thigmotropisme[3], les chilopodes vivent sous les pierres, les écorces, les vieux troncs, les mousses, ou dans la terre elle-même. Certaines espèces se rencontrent dans de nombreux milieux, y compris anthropiques, tandis que d'autres sont plus sélectives car sylvicoles, halobies (= inféodées aux milieux saumâtres), ou encore troglobies.

14 espèces ont été échantillonnées.

	22-1	22-2	29-1	29-3	35-2	56-2	56-4	29-2
Famille								
Taxon								
Cryptopidae								
1. *Cryptops hortensis*		Ld						
Geophilidae								
2. *Geophilus truncatorum*				Ld				
3. *Henia vesuviana*							Fc	
4. *Hydroschendyla submarina*						La		
5. *Pachymerium ferrugineum*				Ld				
6. *Stigmatogaster subterraneus*			Ld					
7. *Strigamia acuminata*					Sa			
8. *Strigamia crassipes*	Fc							Dg
9. *Strigamia maritima*			La					
Lithobiidae								
10. *Lithobius calcaratus*	Fc		Ld					
11. *Lithobius forficatus*	Fc			Ld	Sa		Fc	
12. *Lithobius melanops*		Ld						
13. *Lithobius microps*	Fc	Ld	Da, Ld	Ld	Jo		Fc	
14. *Lithobius tricuspis*	Fc	Ld		Ld				

Hydroschendyla submarina (Grube, 1879)

H. submarina est un chilopode halobionte, strictement lié aux estrans. Il est connu des côtes atlantiques et méditerranéennes (Geoffroy & Iorio 2009), principalement sur les estrans rocheux où il est très commun (Gretia 2010).

Figure 60 : ***Hydroschendyla submarina***
COURTIAL C - GRETIA

[3] Réaction qui oblige certains arthropodes à prendre contact, par une partie plus ou moins étendue de leur corps, avec un support solide.

Pachymerium ferrugineum (C.L.Koch, 1835)

Ce géophile est répandu sur l'ensemble du territoire mais est particulièrement présent sur les estrans et le littoral en général, sans être pour autant halophile (Geoffroy & Iorio 2009).

Strigamia maritima (Leach, 1817)

Cette espèce halobionte est strictement littorale. Sa distribution est exclusive sur les estrans de la côte atlantique (Geoffroy & Iorio 2009).

Lithobius calcaratus C.L. Koch, 1844

L. calcaratus est l'une des seules espèces de Lithobiidae tolérante à la dessiccation. On la retrouve ainsi dans des milieux « extrêmes » ; ici les lettes et les forêts de conifères sur dunes.

Lithobius tricuspis Meinert, 1872

L. tricuspis est une espèce sylvicole des régions septentrionales françaises (Iorio 2008). Cette espèce est relativement commune.

2.2.3. Isopodes

Originaires du milieu marin, les cloportes sont des crustacés (sous-ordre des Oniscidea) qui se sont adaptés progressivement au milieu terrestre, colonisant ensuite de très nombreux milieux. Avec les amphipodes, ils constituent le seul ordre de crustacés capables d'accomplir la totalité de leur cycle de vie indépendamment du milieu aquatique. Les isopodes terrestres (ou cloportes) renferment environ un tiers des espèces d'isopodes.

Les cloportes ont un corps segmenté, de quelques millimètres à plusieurs centimètres de long, aplati dorso-ventralement, et possèdent une cuticule imprégnée de sels calcaires et recouverte d'écailles. Certaines espèces, au corps convexe, peuvent s'enrouler sur elles-mêmes (phénomène de volvation).

Le cloporte se déplace grâce à sept paires de pattes ambulatoires. La respiration est assurée par des appendices particuliers (les pléopodes), permettant, selon les espèces, une respiration de type branchiale ou pseudo-trachéenne. Certaines espèces sont donc très dépendantes de l'humidité de l'air et sont sensibles à la dessiccation, alors que d'autres ont pu s'adapter à des milieux plus secs. Quelques taxons, très tolérants, pourront se trouver facilement et presque partout. D'autres sont liées à des biotopes plus particuliers, définissant ainsi plusieurs catégories écologiques : espèces halophiles, littorales, troglophiles (caves et grottes), paludicoles, *etc.*

Toutes les espèces de l'ouest de la France sont essentiellement herbivores et détritivores, et participent ainsi à la dégradation de la matière organique (végétaux morts, moisissures, *etc.*). Une seule espèce fait exception à cette règle : *Tylos europaeaus*, qui est prédatrice.

	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-2	56-3	56-4	56-6
Famille											
Taxon											
Armadillidiidae											
1. *Armadillidium album*			La	La				La	Ht, La	Ht	
2. *Armadillidium vulgare*		Fc	Ld	Da, La, Ld	Ht, La	Ld	Dg, Ht	La		Ht	
3. *Ligidium hypnorum*	Jo, Ro										
Oniscidae											
4. *Oniscus asellus*	Jo		Ld	Ld		Ld			Ht	Fc	
Philosciidae											
5. *Philoscia muscorum*	Jo, Ro	Fc	La, Ld	Ld		Ld				Fc	
Porcellionidae											
6. *Porcellio scaber*	Jo, Ro, Sa	Fc	La, Ld	Da, Ht, La, Ld	Ht, La	Ld	Ht	Ht, La	La		La

Armadilidium album Dolfus, 1887 (Fig. 61)

A. album semble avoir des exigences écologiques spécifiques. Il est inféodé aux systèmes dunaires non perturbés et aux marais salés avec une faible amplitude de marées. Ce cloporte est typiquement associé aux débris de laisses (Gregory 2009). On le retrouve ainsi sous le bois flotté, la laisse de mer, parfois enfoui jusqu'à 20-30 cm sous le sédiment. D'autres espèces, beaucoup plus communes et ubiquistes peuvent être associées avec *A. album* comme *Porcellio scaber* et *Armadilidium vulgare*.

Cette espèce, rare en Grande-Bretagne, est halotolérante ; la salinité de son milieu n'est pas indispensable à sa survie. Hygrophile, elle recherche donc l'humidité sous les débris. Cette espèce est répandue en Basse-Normandie (Gretia 2010) et peu commune en Bretagne. Les Anglais considèrent cette espèce comme sensible aux perturbations du milieu et directement menacée par l'activité humaine (Gregory 2009).

Figure 61 : ***Armadillidium album* sous bois flotté COURTIAL C – GRETIA**

Les analyses qui seront présentées dans le cadre de l'évaluation de l'impact des prélèvements de laisse sur les cortèges d'invertébrés parviennent à la même constatation.

2.2.4. Coléoptères

Les Carabiques

Les coléoptères carabiques appartiennent à l'une des familles d'insectes les plus riches en espèces. On dénombre ainsi dans le monde, et d'après différents auteurs, entre 40 000 et 60 000 espèces, largement distribuées sur la surface du globe.

Ces coléoptères sont pour la plupart des insectes terricoles, c'est-à-dire vivant à la surface du sol, sur lequel ils se déplacent activement. En effet, ce sont pour la grande majorité de redoutables prédateurs de petits invertébrés : mollusques, vers, petits arthropodes, larves… Les autres espèces sont granivores ou omnivores. Les larves, tout comme les adultes, sont de grands prédateurs, mais contrairement aux imagos, celles-ci vivent dans le sol.

Les carabiques occupent une très grande diversité de niches écologiques : milieux naturels, semi-naturels ou fortement modifiés. Les cortèges d'espèces sont en revanche toujours très caractéristiques des habitats occupés. Les nombreuses espèces vivant dans les milieux herbacés sont sensibles à divers types de facteurs écologiques (niveau d'humidité et nature des substrats, structuration de la couche superficielle du sol, organisation de la strate végétale au niveau du sol, richesse et composition des proies disponibles, éventail des micro-biotopes disponibles pour la réalisation des différentes phases du cycle biologique, *etc.*).

Cette sensibilité des carabiques aux multiples facteurs structurant leur biotope implique donc une forte différenciation des peuplements résidents en fonction des caractéristiques particulières des différents milieux habités. Si ces milieux évoluent, les groupements stationnels de carabiques se transforment aussi. Cette propriété en fait donc de bons indicateurs écologiques de l'état et de l'évolution de milieux naturels, ou plus ou moins transformés par l'Homme.

	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-2	56-4
Famille								
Taxon								
Carabidae								
1. *Acupalpus brunnipes*						Ld		
2. *Acupalpus dubius*	Jo, Ro, Sa		Ld	Ld		Ld		
3. *Acupalpus exiguus*				Ld				
4. *Acupalpus flavicollis*	Sa			Ld		Ld		
5. *Acupalpus parvulus*	Jo, Ro			Ld				
6. *Agonum emarginatum*						Ld		
7. *Agonum fuliginosum*	Ro							

	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-2	56-4
8. Agonum grp emarginatum/viduum			Ld	Ld		Ld		
9. Agonum micans	Jo, Ro, Sa			Ld				
10. Agonum muelleri				Ld				
11. Agonum nigrum	Jo, Ro, Sa			Ld		Ld		
12. Agonum sexpunctatum						Ld		
13. Agonum thoreyi	Jo, Ro, Sa		Ld	Ld				
14. Agonum versutum	Jo, Ro, Sa					Ld		
15. Amara aenea			Ld					
16. Amara convexiuscula							La	
17. Amara familiaris	Sa			Ld				
18. Amara tibialis	Jo, Ro, Sa		Ld	Ld				
19. Anisodactylus binotatus	Ro, Sa					Ld		
20. Asaphidion curtum	Sa		Ld			Ld		
21. Asaphidion stierlini			Ld					
22. Badister bullatus			Ld	Ld		Ld		
23. Badister dilatatus	Sa					Ld		
24. Badister sodalis	Ro, Sa		Ld	Ld		Ld		
25. Badister unipustulatus			Ld	Ld		Ld		
26. Bembidion assimile				Ld				
27. Bembidion biguttatum	Jo, Ro, Sa		Ld			Ld		
28. Bembidion dentellum	Sa							
29. Philochthus iricolor	Jo, Ro							
30. Bembidion lunulatum	Jo, Ro, Sa			Ld				
31. Bembidion obtusum	Jo, Ro, Sa		Ld	Ld		Ld		
32. Bembidion quadrimaculatum				Ld				
33. Bembidion tetracolum	Sa		Ld					
34. Bradycellus harpalinus	Jo					Ld		Fc
35. Bradycellus verbasci			La, Ld			Ld		Fc
36. Broscus cephalotes			La	Ht				
37. Caladromius spilotus		Fc				Ld		
38. Calathus fuscipes			Ld	Ld		Ld		
39. Calathus mollis		Fc			Ht			
40. Carabus granulatus				Ld				
41. Carabus nemoralis								Fc
42. Carabus violaceus	Sa		Ld	Ld				Fc
43. Chlaenius nigricornis	Sa							
44. Clivina collaris	Jo, Ro							
45. Clivina fossor	Jo, Ro, Sa							
46. Dromius meridionalis		Fc	Ld	Ld				
47. Drypta dentata	Jo							
48. Dyschirius globosus	Ro					Ld		
49. Elaphrus cupreus	Sa					Ld		
50. Elaphrus uliginosus						Ld		
51. Harpalus affinis						Ld		
52. Harpalus anxius		Fc						
53. Harpalus attenuatus			Ld			Ld		
54. Harpalus latus		Fc	Ld					
55. Harpalus neglectus		Fc	Ld					
56. Harpalus smargdinus		Fc	Ld			Ld		
57. Harpalus tardus		Fc						
58. Leistus ferrugineus				Ld				

	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-2	56-4
59. *Leistus fulvibarbis*			Ld					
60. *Leistus spinibarbis*	Sa	Fc	Ld			Ld		
61. *Loricera pillicornis*	Sa		Ld	Ld		Ld		
62. *Metallina lampros*	Jo, Ro, Sa	Fc	Ld	Ld		Ld		
63. *Nebria brevicollis*	Sa	Fc	Ld			Ld		Fc
64. *Nebria salina*								Fc
65. *Notiophilus biguttatus*		Fc	Ld			Ld		Fc
66. *Notiophilus quadripunctatus*			Ld					Fc
67. *Oodes helopioides*	Jo, Ro, Sa					Ld		
68. *Oxypselaphus obscurus*	Jo, Ro, Sa		Ld	Ld		Ld		
69. *Paradromius linearis*		Fc	Ld	Ld				
70. *Paranchus albipes*	Jo, Ro, Sa		Ld					
71. *Poecilus cupreus*				Ld				
72. *Poecilus versicolor*				Ld		Ld		
73. *Pseudoophonus rufipes*						Ld		Fc
74. *Pterostichus aethiops*	Jo							
75. *Pterostichus anthracinus*	Jo, Ro, Sa		Ld					
76. *Pterostichus diligens*	Jo, Ro, Sa		Ld	Ld		Ld		
77. *Pterostichus gracilis*	Sa		Ld	Ld		Ld		
78. *Pterostichus melanarius*								Fc
79. *Pterostichus minor*	Sa		Ld	1		Ld		
80. *Pterostichus nigrita*	Jo, Ro, Sa		Ld	Ld				
81. *Pterostichus rhaeticus*	Jo, Ro, Sa		Ld	Ld		Ld		
82. *Pterostichus sternuus*	Jo, Ro, Sa		Ld	Ld		Ld		
83. *Pterostichus vernalis*	Jo, Ro, Sa		Ld	Ld		Ld		
84. *Stenolophus mixtus*	Jo, Ro, Sa							
85. *Stenolophus skrimshiranus*	Sa							
86. *Stenolophus teutonus*	Sa	Fc						
87. *Stomis pumicatus*	Ro, Sa		Ld	Ld				
88. *Syntomus truncatellatus*			Ld			Ld		
89. *Trechus obtusus*		Fc	Ld					

Espèces du milieu littoral

Amara convexiuscula (Marsham, 1802)

Cette espèce est strictement liée au littoral et apparaît même comme étant halophile. Elle s'observe sous les algues et parmi la végétation sur le sable (Valemberg 1997). Elle n'a été identifiée que de l'île de Boëd (56) dans les paquets de laisses de mer.

Broscus cephalotes (Linnaeus, 1758) (Fig. 62)

Cette espèce est notée comme rare et très localisée par (Valemberg 1997). Elle colonise les terrains sablonneux et arides où elle creuse de profonds terriers. Si on peut la rencontrer parfois à l'intérieur des terres, notamment sur les bords de Loire, on la trouve plus fréquemment sur le littoral (Houlbert & Monod 1909) où elle se cache en journée sous les tas de varechs et les bois échoués. Ces bois flottés se faisant rares, l'insecte utilise des supports de substitution pour réaliser son terrier, comme des bidons échoués (Fig. 63).

De mœurs nocturnes, c'est à la nuit tombée qu'il sort pour se nourrir de cadavres de petits animaux marins, de talitres, ou plus rarement d'insectes (Chevin 1966). (Houlbert & Monod 1909) citaient cette espèce comme commune sur le littoral breton ; dans le cadre de cette étude, elle n'a pu être identifiée que sur les sites de Tréompan (29) et d'Hillion (22).

Figure 62 : ***Broscus cephalotes*** **(Bon Abri)** **LAGARDE M - GRETIA**

Figure 63 : **Bidon en plastique, support de substitution pour le terrier de *B. cephalotes* COURTIAL C - GRETIA**

Calathus mollis (Marsham, 1802)

C. mollis est presque exclusivement côtier, se rencontrant alors uniquement dans les dunes où il peut présenter d'importants effectifs. Ce carabique est halophile, xérophile et psammophile (Valemberg 1997).

- Espèces de milieux humides

Acupalpus flavicollis (Sturm, 1825) (Fig. 64)

Cette espèce hygrophile est souvent associée aux ripisylves sablonneuses des fleuves et rivières (Luff *et al.* 2007). Localisée au sud de l'Angleterre, elle est plus commune aux Pays-Bas (Turin & Vereniging 2000). Ce carabique n'avait pas encore été découvert en Bretagne (Fouillet 2003). Il a été échantillonné sur les pannes de Tréompan et de Penmarc'h, ainsi que dans la saulaie de l'Anse du Guesclin.

Badister sodalis (Duftschmid, 1812) et *B. unipustulatus* Bonelli, 1813

Ces deux espèces, très hygrophiles, coexistent souvent dans les mêmes habitats marécageux qu'ils soient forestiers ou de type roselière (Valemberg 1997). Ces espèces sont présentes sur tout le territoire mais avec une affinité septentrionale. La première a été identifiée sur toutes les zones humides étudiées, la seconde sur toutes les pannes.

Drypta dentata (P. Rossi, 1790) (Fig. 65)

Ce carabique très coloré est extrêmement rare en Grande-Bretagne (Luff 1998). Il semble localisé en France et apprécie plus particulièrement les marais côtiers à joncs (Valemberg 1997). C'est donc tout naturellement qu'il a été identifié de la jonçaie sur le marais de l'Anse du Guesclin.

Figure 64 : ***Acupalpus flavicollis*** **ALTMANN I http://www.koleopterologie.de/**

Figure 65 : ***Drypta dentata*** **BOBGAIA http://www.galerie-insecte.org**

Elaphrus uliginosus Fabricius, 1792

E. uliginosus est généralement associé aux marais et tourbières oligotrophes (Luff *et al.* 2007). Il est très localisé en Grande-Bretagne. Il n'a été trouvé ici que sur la panne de Penmarc'h.

Pterostichus minor (Gyllenhal, 1827)

Cette espèce possède une écologie proche de l'espèce précédente. Hygrophile, on peut aussi la retrouver au sein des prairies humides. Elle est cependant plus commune, on la retrouve ainsi sur les trois pannes et sur la saulaie du Guesclin.

Stenolophus skrimshiranus Stephens, 1828

S. skrimshiranus se trouve sur les listes d'espèces protégées ou en danger de Grande-Bretagne (Luff 1998). Il vit dans les lieux marécageux et autres places humides, dont le bord des mares (Valemberg 1997). En France, il est répandu mais peu commun (Forel & Leplat 2005). Au cours de cette étude, l'espèce n'a été trouvée qu'au sein de la saulaie de l'Anse du Guesclin.

- Espèces de milieux forestiers

Caladromius spilotus Dejean, 1825

Ce carabique arboricole vit principalement dans les forêts de pins, voire les forêts mixtes. Rare et localisé, il s'observe sur les fleurs des Pins sylvestres et aussi sur les écorces de pins et de sapins abattus. Il a été échantillonné sur la pinède de Fréhel (22).

Carabus nemoralis O.F. Müller, 1764 (Fig. 66)

C. nemoralis est un carabe xérophile commun que l'on retrouve en condition forestière ainsi que dans des habitats anthropisés (champ, jardin…) (du Chatenet 2002). Seule la pinède de Kervert (Morbihan) a fait l'objet d'une observation de cette espèce.

Figure 66 : ***Carabus nemoralis*** **WALLAYS H – http://www.flickr.fr**

Figure 67 : ***Oxypselaphus obscurus*** **DVOŘÁK J - http://www.biolib.cz**

Oxypselaphus obscurus (Herbst, 1784) (Fig. 67)

Ce carabique vit dans les forêts humides de feuillus et dans les marécages à végétation dense. On le trouve au sol parmi les feuilles et les mousses (Valemberg 1997). Il a été contacté sur l'ensemble des sites humides suivis : les trois pannes et le marais du Guesclin.

Les Coléoptères Cantharidae, Dasytidae, Drillidae Lampyridae Malachiidae Oedemeridae et Pyrochroidae

Hormis les Oedemeridae et les Dasytidae qui sont pollinivores, toutes les espèces suivantes sont carnivores au moins au stade larvaire, principalement d'escargots et de petits invertébrés du sol.

	35-2	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-4	56-5
Famille								
Taxon								
Cantharidae								
1. Cantharis bicolor	Jo							
2. Cantharis decipiens	Jo							
3. Cantharis flavilabris	Jo							
4. Cantharis fusca	Jo							
5. Cantharis nigra	Jo							
6. Cantharis pellucida	Jo							
7. Cantharis rufa	Jo							
8. Rhagonycha fulva	Jo							
9. Rhagonycha lignosa	Jo							
10. Rhagonycha nigriventris	Jo							
Dasytidae								
11. Psilothrix viricoerulea	Jo	Dg	Da, Ld	Ht	Ld	Dg		Dg
Drilidae								
12. Drilus flavescens	Jo	Dg, Ld						
Lampyridae								
13. Lampyris noctiluca	Sa							
Malachiidae								
14. Malachius bipustulatus	Jo							
Oedemeridae								
15. Oedemera lurida	Jo	Dg	Da, Ld	Ht				
16. Oedemera nobilis	Dg, Jo, Ro, Sa	Dg, Ld	Da, Ld	Ht	Ld		Fc	Dg
17. Oedemera podagrariae		Dg						
Pyrochroidae								
18. Pyrochroa serraticornis	Sa							

Dix huit espèces de ces coléoptères ont été recensées. Toutes sont relativement communes. On remarquera le nombre important d'espèces sur l'Anse du Guesclin. Ceci est dû à l'utilisation de la tente Malaise, très efficace pour échantillonner ces taxons.

Les Coléoptères Cerambycidae

Les larves des longicornes se développent en général dans le bois mort, plus rarement dans le bois vivant, ouvrant la voie à d'autres organismes (autres insectes, champignons, bactéries…) qui transformeront progressivement ce bois en humus. D'autres espèces se développent dans les tiges ligneuses de certaines plantes. La nymphose a lieu habituellement dans l'essence où s'est déroulée la vie larvaire. Autant cette vie larvaire peut être longue (1, voire 2 ans ou plus pour les plus grosses espèces), autant la vie adulte dans le milieu extérieur est brève (1 à 2 semaines), assurant la reproduction et la dissémination des espèces.

Les adultes s'observent au printemps ou en été sur les tas de bûches, les troncs, les fleurs ou les arbustes. Beaucoup d'espèces sont discrètes, ce qui rend difficile la mise en évidence de leur présence.

	35-2	22-2	29-2	29-3	56-4
Famille					
Taxon					
Cerambycidae					
1. *Alosterna tabacicolor*			Ht, Ld	Ld	Fc
2. *Clytus arietis*	Sa				
3. *Grammoptera ruficornis*	Sa			Ld	Fc
4. *Leptura bimaculata*	Jo				
5. *Leptura quadrifasciata*	Jo				
6. *Opsilia coerulescens*		Dg			
7. *Pseudovadonia livida*	Dg				
8. *Rutpela maculata*	Ma, Sa				

Huit espèces de longicornes ont été identifiées sur les différents sites. Parmi celles-ci, seule *Opsilia coerulescens* paraît intéressante, les autres taxons sont communs et répandus en Bretagne (Gouverneur & Guérard 2011).

Opsilia coerulescens (Scopoli, 1763) (Fig. 68)

Ce longicorne est une espèce diurne, observée du printemps au début de l'été sur les friches à vipérine et notamment les arrière dunes. Cette espèce semble peu commune en Bretagne. Identifiée des dunes grises d'Hillion, il s'agit de la seule mention connue à ce jour en Côtes d'Armor (Gouverneur & Guérard 2011).

Figure 68 : ***Opsilia coerulescens*** **RASPLUS J Y http://www.cerambyx.uochb.cz**

Les Coléoptères Coccinellidae

Les coccinelles sont des petits coléoptères bombés, possédant une tête en partie cachée par le pronotum. La plupart possède des couleurs vives avec des taches, et leur taille varie beaucoup selon les espèces (jusqu'à 8 mm environ). Les larves ont un corps mou, coloré, avec des taches et orné de tubercules portant des épines chez la plupart des espèces. Larves et adultes ont le même habitat et le même régime alimentaire : ils sont entomophages pour la sous-famille des Coccinellinae, et phytophages pour celle des Epilachninae. Toutes les espèces font une diapause pendant la saison froide sous la forme adulte, la plupart d'entre elles restant tout l'hiver cachées dans leurs sites d'hibernation (fissures des écorces, litière de feuilles mortes, habitations, *etc.*). Elles sortent de cette léthargie dès le mois d'avril, mais peuvent être actives plus tôt en saison lors des périodes de températures clémentes. Selon les espèces, il peut y avoir une seule ou plusieurs générations par an.

	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-2	56-5
Famille								
Taxon								
Coccinellidae								
1. *Adalia bipunctata*					Ht			
2. *Adalia decempunctata*				Ld				
3. *Chilocorus bipustulatus*		Fc		Ld		Ld		
4. *Chilocorus renipustulatus*			Ld	Ld				
5. *Coccinella septempunctata*	Da			Ld	Ht	Ld	Ms	
6. *Henosepilachna argus*			Ld					
7. *Hippodamia variegata*	Da							
8. *Myzia oblongoguttata*		Fc						
9. *Propylea quatuordecimpunctata*	Da, Jo		Ld					Da
10. *Psyllobora vigintiduopunctata*			Ld	Ld		Ld		
11. *Tytthaspis sedecimpunctata*	Da, Jo				Ht			Dg

Chilocorus renipustulatus (Scriba, 1790) (Fig. 69)

C. renipustulatus est une espèce arboricole fréquente en zone humide, spécialisée dans la prédation des cochenilles, et particulièrement *Chionaspis salicis* (Linnaeus, 1758). Elle vit principalement sur le saule et le frêne. Dans la Manche, la quasi-totalité des observations ont été réalisées sur saule. Elle a ainsi été contactée sur les lettes dunaires de Tréompan (29) et d'Hillion (22) par battage de ces arbres.

Figure 69 : ***Chilocorus renipustulatus*, panne de Tréompan (29) COURTIAL C - GRETIA**

Figure 70 : ***Henosepilachna argus* BASSAGLIA C - http://www.galerie-insecte.org**

Henosepilachna argus (Geoffroy, 1762) (Fig. 70)

Cette coccinelle n'est pas une espèce originale de part sa distribution mais il s'agit d'un insecte végétarien contrairement à la plupart de ses congénères dans notre région. Appelé communément la Coccinelle de la bryone, elle se nourrit exclusivement de Bryone dioïque (*Bryonia dioica*). Elle a été observée sur la station de lette dunaire d'Hillion (22). Une observation en périphérie du site étudié de l'Anse du Guesclin (35) à été faite aux environs du Moulin en battage de Bryone.

Myzia oblongoguttata (Linnaeus, 1758) (Fig. 71)

Cet insecte de grande taille vit exclusivement sur les pins. En Grande-Bretagne, il n'est même connu que du Pin sylvestre. Il se nourrit principalement d'homoptères. Cette espèce n'a été échantillonnée que sur la pinède de Fréhel (22). Elle n'est généralement pas abondante dans son habitat et son aire de répartition semble s'être accrue avec la plantation de conifères (Le Monnier & Livory 2003).

Figure 71 : ***Myzia oblongoguttata*** **KREJČÍK S http://www.biolib.cz**

Les coléoptères aquatiques

Environ 15 % des espèces de coléoptères peuvent être définies comme aquatiques. Cette adaptation à la vie aquatique concerne des groupes n'ayant pas ou peu de relation phylogénétique entre eux et s'applique à différents stades du cycle vital. Chez certains groupes comme les Dytiscidae, les larves et les adultes sont aquatiques alors que pour d'autres familles comme les Chrysomelidae, seules les larves de certaines espèces sont aquatiques. Enfin, seul le stade adulte est aquatique chez les espèces de la famille des Hydraenidae ou Helophoridae.

On observe des modifications anatomiques, comme la forme de la troisième paire de pattes qui est adaptée à la nage, ou la présence de branchies trachéenne chez la plupart des larves (Tachet *et al.*, 2003). Les adultes ont tous un appareil buccal de type broyeur. Certaines espèces sont prédatrices comme les Dytiscidae et les Gyrinidae, d'autres sont détritiphages ou algivores, comme les Hyrophilidae.

Du point de vue des habitats colonisés, les coléoptères fréquentent tous les types de milieux aquatiques continentaux.

La famille des Dysticidae est très diversifiée (environ 250 espèces vivent en Europe occidentale) et comprend des espèces de très petite à très grande taille (genres *Cybister* et *Dytiscus* par exemple).

Les dytiques nagent très bien grâce à leurs pattes postérieures fortement différenciées, longues et dotées de soies natatoires. Ils peuvent vivre dans des milieux très divers en eaux courantes ou stagnantes. Capables de voler pour la majorité, ils peuvent coloniser de nouveaux biotopes facilement. Les larves comme les adultes sont de redoutables prédateurs et se nourrissent de petits invertébrés (les espèces les plus grandes pouvant s'attaquer à des têtards ou à des petits poissons).

Les Gyrinidae sont des coléoptères de petite taille. Cette famille, qui ne renferme que peu d'espèces, présente des adaptations à la vie aquatique poussées. Ils sont reconnaissables à leur faculté de tournoyer très rapidement sur la surface de l'eau, d'où leur nom vernaculaire de « gyrins ». Vivant en groupes, ils sont carnassiers et sont dotés de deux paires d'yeux qui leur permettent de voir simultanément sous l'eau et dans l'air. Leurs pattes courtes et aplaties leur confèrent de bonnes capacités natatoires. Ils sont aptes au vol et peuvent ainsi coloniser facilement de nouveaux biotopes.

Les Noteridae ne sont représentés dans notre pays que par trois espèces, vivant dans les mares de préférence riches en débris végétaux.

Les Haliplidae sont omnivores à l'état adulte, et phytophages (alguivores) à l'état larvaire. Ils vivent dans la végétation aquatique qui se développe sur les berges des étendues d'eaux stagnantes ou des cours d'eau calmes.

La famille des Hydrophilidae renferme des espèces très petites (1 mm) à très grandes, tel *Hydrophilus piceus*, l'un des plus grands coléoptères de France, mesurant jusqu'à 5 cm. Ces nageurs moyens se déplacent plutôt lentement dans l'eau ou se déplacent le long des tiges des plantes aquatiques. Les larves sont carnassières mais les adultes consomment des végétaux. Les représentants de cette famille assez diversifiée se rencontrent plutôt dans les eaux calmes richement végétalisées.

Les familles des Hydraenidae et des Elmidae sont très diversifiées et leurs représentants se rencontrent surtout dans les eaux courantes de bonne qualité. Les adultes sont dotés de griffes puissantes pour résister aux courants, agrippés au substrat.

Les Dryopidae sont phytophages au stade adulte. Les représentants de cette petite famille se rencontrent aussi bien en eaux stagnantes que courantes.

Les coléoptères aquatiques pris dans leur globalité sont capables de vivre dans des milieux aquatiques très variés (sourceux à saumâtres, acides à alcalins, profonds ou temporaires…) et ont tous des exigences et tolérances écologiques différentes, conférant ainsi aux cortèges d'espèces une valeur indicatrice des types de milieux et de leur état de conservation, notamment sur le plan fonctionnel.

	35-2	22-2	29-1	29-3	56-4
Famille					
Taxon					
Dryopidae					
1. *Dryops luridus*	Sa	Ld			
2. *Dryops striatellus*				Ld	
Dytiscidae					
3. *Agabus bipustulatus*	Jo, Ro	Dg, Ld	Ld		
4. *Agabus labiatus*	Sa		Dg	Ld	
5. *Colymbetes fuscus*	Sa				
6. *Copelatus haemorrhoidalis*	Jo				
7. *Graptodytes bilineatus*		Ld		Ld	
8. *Graptodytes granularis*				Ld	
9. *Hydroglyphus pusillus*		Ld			
10. *Hydroporus angustatus*	Ro				
11. *Hydroporus erythrocephalus*				Ld	
12. *Hydroporus gyllenhalii*				Ld	
13. *Hydroporus longicornis*	Sa				
14. *Hydroporus memnonius*	Jo, Sa			Ld	
15. *Hydroporus necopinatus robertorum*	Jo		Ld	Ld	
16. *Hydroporus nigrita*				Ld	
17. *Hydroporus palustris*	Jo, Ro, Sa				
18. *Hydroporus planus*	Jo, Sa	Ld		Ld	
19. *Hydroporus pubescens*	Jo				
20. *Hydroporus tesselatus*	Jo		Ld		
21. *Hygrotus inaequalis*	Ro	Ld			
22. *Hyphydrus ovatus*	Ro				
23. *Ilybius montanus*				Ld	
24. *Laccophilus hyalinus*	Jo				
25. *Rhantus suturalis*				Ld	
Elmidae					
26. *Elmis maugetii*	Sa				
Gyrinidae					
27. *Gyrinus caspius*				Ld	
28. *Gyrinus substriatus*				Ld	
Haliplidae					
29. *Haliplus lineatocollis*	Ro	Ld			
30. *Haliplus ruficollis*	Ro				
31. *Peltodytes caesus*		Ld			
32. *Peltodytes rotundatus*		Ld			
Heteroceridae					
33. *Heterocerus fenestratus*		Ld			
Hydraenidae					
34. *Hydraena assimilis*	Jo, Ro				
35. *Ochthebius dilatatus*	Sa				
36. *Ochthebius marinus*	Ms				
37. *Ochthebius minimus*	Jo, Ro, Ms	Ld		Ld	
38. *Ochthebius viridis*		Ld			
39. *Ochthebius viridis fallaciosus*		Ld			
Hydrophilidae					
40. *Anacaena bipustulata*	Jo, Ro, Sa	Ld			
41. *Anacaena globulus*	Ro, Sa				
42. *Anacaena limbata*	Jo, Ro, Sa	Ld	Ld	Ld	

	35-2	22-2	29-1	29-3	56-4
43. Berosus affinis	Jo, Ro				
44. Berosus signaticollis		Ld		Ld	
45. Cercyon convexiusculus	Ro, Sa				
46. Cymbiodyta marginella			Ld		
47. Enochrus melanocephalus	Jo				
48. Enochrus nigritus		Ld			
49. Enochrus quadripunctatus				Ld	
50. Helochares lividus	Jo, Ro, Sa	Ld			
51. Helophorus aequalis	Ro				
52. Helophorus alternans	Jo, Ro, Ms				
53. Helophorus fulgidicollis	Jo				
54. Helophorus grandis	Jo				Fc
55. Helophorus minutus	Jo, Ro	Ld	Ld		
56. Helophorus obscurus	Jo, Ro				
57. Hydrobius fuscipes	Jo, Ro, Sa	Ld	Ld	Ld	
58. Hydrophilus piceus				Ld	
59. Laccobius atrocephalus	Jo				
60. Laccobius minutus		Ld			
61. Limnoxenus niger		Ld			
62. Megasternum obscurum	Jo, Ro, Sa	Ld			
Noteridae					
63. Noterus clavicornis	Ro				

63 espèces de coléoptères aquatiques ont été recensées. La majorité est ubiquiste bien que certaines d'entre elles présentent une écologie plus stricte. Enfin, il faut particulièrement relever la présence *d'Hydroporus longicornis*, espèce considérée comme rare en France (Queney 1999).

Espèces à fort intérêt patrimonial au regard de leur rareté

Hydroporus longicornis Sharp, 1871 (Fig. 72)

C'est une espèce du nord et du centre de l'Europe, répartie du nord de l'Italie, de la France et de l'Autriche à la Grande-Bretagne, aux Pays-Bas, à la Fennoscandie et au nord de la Russie (Nilsson & Holmen 1995). Cet *Hydroporus* est considéré comme rare à très rare dans son aire de répartition (Callot 1991) et comme quasi-menacé en Grande-Bretagne (Foster 2010).

Très peu de données sont connues en France : Savoie (Guignot 1947), Marne et Loire-Atlantique (Queney 1999), Alsace, Vosges du Nord (Callot 1991), Aisne (Queney 1999), Bourgogne (Queney 2003) et Seine-Maritime (Elder & Aubourg 2009). Il a récemment été découvert en Basse-Normandie (Jean-François Elder, comm. pers.). Il semblerait toutefois que cette extrême rareté soit essentiellement due à une totale méconnaissance de son habitat (Elder & Aubourg 2009).

L'écologie de *H. longicornis* a été bien décrite dans les Vosges du Nord, où l'espèce a été trouvée dans une vingtaine de stations, dans des tapis de végétation herbacée (graminées, en particulier molinie, carex, iris) où l'eau est renouvelée (écoulements en nappe, lignes de sources, suintements) mais surtout où l'eau visible recouvre moins de 5% de la surface. Il a été trouvé dans des vallons herbeux, prés, anciens fonds d'étangs reconquis par la végétation (Callot 1990 ; Callot 1991). Dès que les eaux sont stagnantes avec de la matière organique décomposée en suspension, ou que le drainage est plus rapide (micro-ruisseaux bien individualisés), l'espèce disparaît (Callot 1991).

En Scandinavie, *H. longicornis* est confiné aux sources et aux petits ruisseaux, mais on le trouve également en zone tourbeuse, dans les mousses où de l'eau s'infiltre (Nilsson & Holmen 1995). En Grande-Bretagne, il est lié aux suintements acides sur sol tourbeux (Merritt 2006 ; Foster 2010), dans les tapis de mousses (Foster *et al.* 2011).

Figure 72 : ***Hydroporus longicornis*** **d'après (Foster *et al.* 2011)**

Figure 73 : **Saulaie marécageuse en hiver (Anse du Guesclin) ROBERT L - GRETIA**

Dans le cadre de cette étude, un individu mâle ténéral a été trouvé sur la commune de Saint-Coulomb (Ille-et-Vilaine), dans le marais de l'Anse du Guesclin. Il était présent dans une saulaie marécageuse, au niveau d'une clairière colonisée par une mégaphorbiaie (Fig. 73). En été, le sol est humide mais non recouvert d'eau, et la végétation atteint deux mètres de hauteur. En hiver, le sol est détrempé, et des petites zones en eau apparaissent çà et là. L'individu n'étant pas mâture, il est probable qu'il fut en cours de transit entre son lieu de nymphose/d'émergence et son milieu de vie d'adulte accompli (Jean-François Elder, comm. pers.). Des recherches plus en avant dans la saulaie, au niveau de zones colonisées par des carex, pourraient être entreprises.

Elmis maugetii Latreille, 1798 (Fig. 74)

Peu d'informations ont été trouvées sur cette espèce. Aux Pays-Bas, elle est très rare, seules quelques localités anciennes datant des environs des années 1900 sont connues (Drost *et al.* 1992).

Elle serait répartie dans toute la France (Queney 2004), mais n'est toutefois pas donnée du nord du pays (Lohez & Dodelin 2007), ni des Pays-de-la-Loire (Gretia 2009a). En Basse-Normandie, seule une station est connue dans le Calvados (Gretia 2011a).

C'est une espèce rhéophile. Elle fréquente les eaux courantes rapides des ruisseaux situés à l'amont des bassins versants présentant une bonne qualité d'eau. Elle affectionne particulièrement les cailloux couverts de bryophytes aquatiques.

Elle a été trouvée sur l'Anse du Guesclin, dans le ruisseau "La Trinité", au niveau de l'ancien moulin.

Figure 74 : ***Elmis maugetii*** **http://www.colpolon.biol.uni.wroc.pl**

Figure 75 : **Dépression humide temporaire (Penmarc'h) ROBERT L - GRETIA**

Dryops striatellus (Fairmaire & Brisout, 1859)

Ce dryopide, considéré comme rare en Grande-Bretagne (Foster 2010) et très rare aux Pays-Bas (une seule donnée postérieure à 1950) (Drost *et al.* 1992), est réparti en France dans la région atlantique et dans le nord de la France, à l'exception de l'Alsace (Queney 2004). En Basse-Normandie, seules trois données anciennes sont connues du Calvados. *D. striatellus* n'est pas mentionné des Pays-de-la-Loire (Gretia 2009a) ni du Nord-Pas-de-Calais (Lohez & Dodelin 2007; Lohez 2009).

Dans le Surrey (sud-est de l'Angleterre), cette espèce est confinée aux petites mares peu profondes et temporaires des landes (Denton 2007). Aux Pays-Bas, elle affectionne les mares de landes mésotrophes à fonds sableux, qui peuvent être alimentées par une source (Drost *et al.* 1992).

Elle a été trouvée à plusieurs reprises dans les pannes à Penmarc'h, aussi bien dans les milieux temporaires que permanents (Fig.75).

Espèces halophiles

Gyrinus caspius Menetries, 1832

Ce gyrin (Fig. 76) présente une répartition euro-centro-asiatique (Elder 2009). Il se rencontre en Europe jusqu'en Grande-Bretagne et en Fennoscandie au nord, dans le sud de l'ex-Union Soviétique, en Afrique du nord et vers l'est jusqu'au Tibet et à la Chine (Holmen 1987). Pour (Guignot 1947), il se rencontre en France dans la région méditerranéenne, la région littorale de l'Atlantique et de la Manche jusqu'en Normandie. Sa répartition actuelle semble être plus large : (Queney 2004) le cite de toute la France, sauf de la région pyrénéenne.

G. caspius est peu commun dans la Manche (Elder 2009), assez rare dans le nord de la France (Lohez & Dodelin 2007; Lohez 2009) et aucune donnée récente n'est connue des Pays-de-la-Loire (Gretia 2009a). Son statut en Bretagne n'est pas connu.

Dans le nord de l'Europe, l'espèce se rencontre essentiellement près du littoral, souvent dans l'eau saumâtre (Holmen 1987), mais également à l'intérieur des terres (Foster *et al.* 2011). En Grande-Bretagne, il affectionne les mares, fossés et canaux, où il se tient parmi la végétation émergente. Enfin, (Leblanc 1991) la décrit comme une espèce des ruisseaux, des fossés ou des étangs en particulier ceux présentant une certaine salinité.

Un individu femelle a été trouvé dans l'une des mares de la panne de Penmarc'h (Finistère) (Fig. 77).

Figure 76 : ***Gyrinus caspius***
http://www.colpolon.biol.uni.wroc.pl

Figure 77 : **Panne dunaire (Penmarc'h)**
ROBERT L - GRETIA

Helophorus fulgidicollis Motschulsky, 1860

Cette espèce européenne est strictement littorale : on la rencontre du sud de la Scandinavie à la Manche et à la Mer d'Irlande, de la côte atlantique (Lisbonne) et de l'ouest de la Méditerranée (Maroc y compris) à l'ouest de l'Italie (Hansen 1987).

Elle est apparemment rare sur les côtes atlantiques (Angus 1992). En Grande-Bretagne, elle est considérée comme rare (Foster 2010).

Figure 78 : **Jonçaie inondée (Anse du Guesclin) ROBERT L - GRETIA**

En France, l'espèce est connue des régions littorales (Queney 2004). Aucune donnée n'est mentionnée dans les Pays-de-la-Loire (Gretia 2009a), mais quelques mentions sont présentes dans la Manche (Gretia 2011a). L'espèce est également connue du Calvados (Patrice Stallin, comm. pers. ; Stallin, 2007) et de la Somme (Lohez 2009).

(Hansen 1987) la décrit comme une espèce halobionte, affectionnant principalement les petites mares d'eau saumâtre peu profondes, souvent temporaires et peu végétalisées, situées dans les marais salés au-dessus du niveau des hautes mers de vives-eaux.

Deux individus mâles ont été trouvés à Saint-Coulomb (Ille-et-Vilaine), sur l'Anse du Guesclin. Ils ont été rencontrés dans le marais arrière-littoral, qui est recouvert lors des grandes marées, au niveau d'une jonçaie inondée, dont les zones ouvertes étaient colonisées par des glycéries (Fig. 78).

Ochthebius dilatatus Stephens, 1829 (Fig. 79)

O. dilatatus est une espèce atlanto-méditerranéenne (Jäch 1990). Ainsi, il est bien répandu le long des côtes de l'ouest et du sud de l'Europe, de la Scandinavie, des Pays-Bas, de la France et des îles britanniques à la Méditerranée au sud, et vers l'est à l'Asie mineure et à la mer Caspienne (Hansen 1987). En France, on le trouve sur les bords de la Manche, de l'Océan Atlantique et de la Méditerranée (Gozis 1917).

Il est connu de Basse-Normandie (Calvados, Manche), de Bretagne (diverses localités du Finistère) et des Pays-de-la-Loire (Loire-Atlantique). C'est une espèce halobionte (Koch 1989), trouvée exclusivement dans les marais salés le long des côtes (Hansen 1987).

Ainsi, en Scandinavie, toutes les mentions proviennent d'eau saumâtre, des marges de mares peu profondes ou le long de canaux de drainage, parmi la végétation ou dans la boue humide. Toutefois, dans le sud de l'Europe, elle est plus euryèce et peut aussi être trouvée dans de l'eau douce et même dans de petits ruisseaux (Hansen 1987). Selon (Gozis 1917), *O. dilatatus* fréquente les eaux stagnantes ou les bassins formés par les ruisseaux, sources, détritus d'inondation. On le trouve souvent dans les eaux saumâtres ou simplement à proximité de la mer.

Une femelle a été recensée à Saint-Coulomb (Ille-et-Vilaine), dans le marais de l'Anse du Guesclin, sur les marges d'une mare profonde située dans une saulaie. La mare est alimentée en eau douce par une source, mais les grandes marées qui recouvrent le marais apportent régulièrement des eaux salées (Fig. 80).

Figure 79 : ***Ochthebius dilatatus*** **http://www.colpolon.biol.uni.wroc.pl**

Figure 80 : **Mare où a été trouvée *O. dilatatus* ROBERT L - GRETIA**

Ochthebius marinus (Paykull, 1798) (Fig. 81)

Largement distribué le long des côtes européennes, depuis la mer Blanche jusqu'à la Méditerranée et des côtes atlantiques de l'ouest de l'Europe à la mer Caspienne, il est également connu de localités salées de l'intérieur des terres (Hansen 1987). En France, il est mentionné des régions littorales (Queney 2004).

O. marinus se rencontre sur les marges de la plupart des milieux saumâtres, mais principalement dans les petites mares des marais salés, à la fois dans l'eau et sur les berges humides. Bien qu'il soit clairement halophile, il semble tolérer de très faibles salinités, et peut occasionnellement être trouvé dans de l'eau douce loin de la côte (Hansen 1987). (Gozis 1917) le considère toutefois comme rare en dehors des zones soumises à l'influence maritime.

Dans le cadre de l'étude, cette espèce n'a été rencontrée qu'à Saint-Coulomb, dans le marais arrière-littoral de l'Anse du Guesclin, au niveau d'une mare saumâtre à obione (Fig. 82).

Figure 81 : ***Ochthebius marinus*** **http://www.colpolon.biol.uni.wroc.pl**

Figure 82 : **Mare saumâtre à obione ROBERT L - GRETIA**

Enochrus quadripunctatus (Herbst, 1797) (Fig. 83)

Élément paléarctique largement réparti, sa distribution reste toutefois méconnue du fait des confusions possibles existant avec d'autres *Enochrus*, *E. fuscipennis* en particulier (Hansen 1987). Considéré comme rare ("Nationally Scarce") en Grande-Bretagne (Foster 2010) et peu commun aux Pays-Bas (Drost *et al.* 1992), il est donné de toute la France, Pyrénées et Alpes exceptées (Queney 2004). (Gozis 1917) le considère comme assez rare dans la région franco-rhénane. En Basse-Normandie, seules 19 données sont connues du Calvados et de la Manche (Gretia 2011a), localisées pour la plupart sur le littoral. Il est également connu de Loire-Atlantique (Gretia 2009a).

Figure 83 : ***Enochrus quadripunctatus*** **http://www.colpolon.biol.uni.wroc.pl**

Figure 84 : ***Enochrus melanocephalus*** **http://www.colpolon.biol.uni.wroc.pl**

Cet *Enochrus* se rencontre dans les eaux stagnantes, particulièrement les mares ouvertes, ensoleillées, peu profondes avec un peu de végétation et un substrat plus ou moins argileux (Hansen 1987; Callot 2001).

Taxon à tendance halophile, il fréquente les eaux saumâtres du littoral (Gozis 1917; Hansen 1987; Drost *et al.* 1992) et les marais salés de Lorraine (Callot 2001). Un individu a été trouvé dans la panne de Penmarc'h.

Espèce paludicole

Enochrus melanocephalus (Olivier, 1792) (Fig. 84)

C'est une espèce répartie en Europe de la Fennoscandie à la Méditerranée (le nord de l'Afrique y compris) et de la France et des îles britanniques à l'Asie mineure (Hansen 1987). Elle est considérée comme rare en Grande-Bretagne (Foster 2010), mais assez commune dans le Nord-Pas-de-Calais (Lohez & Dodelin 2007) et aux Pays-Bas (Drost *et al.* 1992). En Normandie, elle est connue des marais du Cotentin, de quelques localités du Calvados (vallée de l'Orne) (Gretia 2011a) et du Marais Vernier (Robert 2005). En Bretagne, elle avait déjà été recensée dans le Morbihan, à Plouharnel (Chevrier & Mouquet 2005). Enfin, des données anciennes sont connues de Loire-Atlantique, du Maine-et-Loire et de la Sarthe (Gretia 2009a).

E. melanocephalus est considéré comme sténotope et paludicole (Koch 1989). Il se rencontre sur les marges des milieux stagnants et permanents, neutres ou basiques, plutôt d'eau douce et parfois saumâtres, peu profonds, à fond argileux ou minéral et bien végétalisés, (Hansen 1987; Drost *et al.* 1992; Merritt 2006). Selon (Hansen 1987; Callot 2001), c'est une espèce plutôt thermophile. Enfin, en Angleterre, il est recensé fréquemment dans les mares récentes, dans les gravières par exemple (Merritt 2006) et il est considéré comme une espèce pionnière dans le Surrey (sud-est de l'Angleterre) (Denton 2007).

Cet *Enochrus* a été observé dans le marais de l'Anse du Guesclin. Il a été attiré par un piège lumineux type drap blanc, dans la jonçaie.

Espèces méridionales

Peltodytes rotundatus (Aube, 1836) (Fig. 85)

Élément d'Europe méditerranéenne occidentale (Guignot 1947), cet haliplide est présent dans la plupart des pays méditerranéens, de la péninsule ibérique jusqu'à la Turquie (en passant également par le Maroc, l'Algérie et la Tunisie), ainsi qu'en France, au Luxembourg, et en Hongrie.

En France, l'espèce est répartie sur la plus grande partie du territoire, bien qu'elle soit absente des massifs montagneux et qu'elle n'atteigne pas, au nord, la Seine-Maritime, l'Oise, la Marne et la Meurthe-et-Moselle (Leblanc 1990). Elle est ainsi considérée comme plus fréquente et répandue dans la région méditerranéenne (Guignot 1947; Leblanc 1990).

Elle a été découverte en Basse-Normandie en 2011 (Loïc Chéreau, comm. pers.). Enfin, dans les Pays-de-la-Loire, seules des données historiques sont connues (Gretia 2009a).

Selon (Leblanc 1990), *P. rotundatus* fréquente les zones herbeuses des mares, les fossés, lacs et ruisseaux à débit lent, et au nord de la Loire, les berges de rivières et les phragmitaies des lacs et des gravières anciennes.

Les deux individus recensés dans les dunes de Bon Abri, sur la commune d'Hillion (Côtes d'Armor) ont été trouvés dans une mare en cours d'assèchement, à fond limoneux et peu végétalisée. Ils étaient sur les marges, parmi la végétation (Fig. 86).

Figure 85 : ***Peltodytes rotundatus*** **http://www.entomologiitaliani.net**

Figure 86 : **Mares temporaires en cours d'assèchement (Bon Abri) ROBERT L - GRETIA**

Helophorus alternans Gene, 1836

C'est une espèce méditerranéenne, connue de Grèce, d'Italie, d'Espagne et du Portugal, du nord du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie. Elle s'étend vers le nord jusqu'à la France et au sud de l'Angleterre. Elle n'est pas connue de Belgique ou d'Allemagne (Angus 1992) et elle est très rare aux Pays-Bas, où elle atteint la limite septentrionale absolue de son aire de répartition (Drost *et al.* 1992).

C'est une espèce halophile, trouvée exclusivement dans l'eau saumâtre (Drost *et al.* 1992).

H. alternans a été trouvé à quatre reprises dans le marais de l'Anse du Guesclin : dans une mare saumâtre située près du ruisseau "La Trinité", à vue dans la roselière, dans un piège Barber de la jonçaie et enfin dans la jonçaie inondée.

Quelques autres espèces…

Hydroporus memnonius Nicolai, 1822

Ce petit dytiscide colonise divers petits milieux aquatiques, souvent riches en mousses ou en feuilles en décomposition, dans les forêts ou en milieu ouvert (Nilsson & Holmen 1995; Foster *et al.* 2011). Il est considéré comme acidophile et sylvicole par (Koch 1989) et comme forestier et ombrophile par (Callot 1990).

Hydroporus necopinatus robertorum Fery, 1999

C'est une sous-espèce de l'ouest de la France (Basse-Normandie, Finistère, Aquitaine, Limousin) et des îles anglo-normandes (Jersey, Guernesey) (Fery 1999).

Dans la Manche, elle se rencontre dans les milieux temporaires à sub-permanents (fossés, ornières, mares…), bordés de mousses (notamment de sphaignes), dans les bois acides à acidoclines (Elder & Constantin 2004).

Graptodytes granularis (Linnaeus, 1767)

G. granularis affectionne les mares peu profondes présentant une végétation aquatique dense, localisées préférentiellement dans les marais (Nilsson & Holmen 1995; Denton 2007).

Ochthebius viridis fallacious Peyron, 1858

Cet hydraenide est considéré comme holoméditerranéen à expansion atlantique. Il est connu d'Irlande, du Royaume-Uni, de France, d'Espagne, du Portugal, d'Italie, de Croatie, de Grèce et du Maroc (Jäch & Delgado 2008).

Très peu d'éléments sont donnés sur son écologie. Toutefois, l'espèce *Ochthebius viridis* fréquente habituellement les milieux situés près de la côte.

Les Curculionidae

La superfamille des Curculionoidea comprend une dizaine de familles, parmi lesquelles les Curculionidae, les Apionidae, les Attelabidae… Les Curculionidae, ou charançons, représentent la plus grande famille de coléoptères. Ils se reconnaissent facilement par leur allure générale et particulière, leur corps souvent trapu et surtout leurs pièces buccales transformées en une sorte de trompe, appelée rostre, qui supporte les antennes. Ce rostre peut parfois, chez certaines espèces, se replier en dessous du corps dans un sillon. Les antennes présentent également une forme caractéristique, coudée à angle droit, avec un premier article (le scape) très long.

Les élytres sont contigus et peuvent parfois être soudés, rendant impossible leur écartement. Chez un assez grand nombre d'espèces, les ailes inférieures (membraneuses) font défaut (elles peuvent être entièrement atrophiées ou rudimentaires). Les charançons présentent une diversité extraordinaire, tant dans les formes, les couleurs, les habitats ou la biologie des espèces.

	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-4
Famille								
Taxon								
Curculionidae								
1. *Aizobius sedi*						Ld		
2. *Anchonidium unguiculare*								Fc
3. *Archarius pyrrhoceras*	Sa							
4. *Archarius salicivorus*			Ld	Ld				
5. *Aulacobaris cuprirostris*					Ht			
6. *Barypeithes pellucidus*			Ld					Fc
7. *Brachyderes lusitanicus*		Fc						Fc
8. *Ceuthorhynchus assimilis*	Jo							
9. *Dorytomus dejeani*			Ld					
10. *Dorytomus longimanus*	Sa							
11. *Dorytomus melanophtalmus*	Sa		Ld					
12. *Dorytomus taeniatus*				Ld		Ld		
13. *Exapion ulicis*								Fc
14. *Holotrichapion pisi*				Ld				
15. *Hylastes attenuatus*								Fc
16. *Hylastes linearis*			Ld					Fc
17. *Hylobius abietis*		Fc						Fc
18. *Hylurgops palliatus*								Fc
19. *Hypera nigrirostris*			Ld					
20. *Hypera plantaginis*				Ld				
21. *Hypera rumicis*	Sa							
22. *Ischnopterapion loti*				Ld		Ld		
23. *Ischnopterapion virens*	Jo			Ld				
24. *Lixus juncii*								Fc
25. *Mecinus pascuorum*						Ld		
26. *Mogulones raphani*	Sa							
27. *Mononychus punctumalbum*			Ld					
28. *Nanophyes marmoratus*				Ld				
29. *Nedyus quadrimaculatus*	Sa							
30. *Neocoerhinus germanicus*			Ld					
31. *Neophytobius muricatus*			Ld			Ld		Fc
32. *Othiorhynchus singularis*								Fc
33. *Otiorhynchus atroapterus*			Ld		Ht			
34. *Otiorhynchus ligneus*						Ld		
35. *Otiorhynchus ovatus*		Fc		Ld		Ld		
36. *Otiorhynchus rugostriatus*						Ld		
37. *Pachytychius haematocephalus*						Ld		
38. *Perapion curtirostre*			Ld			Ld		
39. *Philopedon plagiatum*		Fc	Ld				Dg	
40. *Phloeophagus lignarius*	Sa							
41. *Pirapion atratulum*								Fc
42. *Pissodes castaneus*		Fc						

	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-4
43. *Polydrusus cervinus*								Fc
44. *Polydrusus prasinus*						Ld		
45. *Protapion dissimile*				Ld				
46. *Protapion fulvipes*	Sa					Ld		
47. *Protapion ononidis*								Fc
48. *Sitona griseus*							Dg	
49. *Sitona regesteinensis*								Fc
50. *Sitona waterhousei*			Ld			Ld		
51. *Squamapion cineraceum*						Ld		
52. *Tachyerges salicis*				Ld		Ld		
53. *Trichosirocalus troglodytes*		Fc						
54. *Tychius aureolus*						Ld		
55. *Tychius junceus*						Ld		
56. *Tychius meliloti*						Ld		
57. *Tychius picirostris*				Ld				

Ces différentes monographies sont présentées grâce au travail de Rémy LEMAGNEN (Curculionoidea : Faune de France, catalogue et illustration des espèces, non publié).

Espèces liées aux saulaies et pannes

Hypera rumicis (Linnaeus, 1758) (Fig. 87)

La larve (ainsi que l'adulte) vit sur les Polygonacées, dans les lieux frais ou marécageux et au bord des eaux. Elle construit son cocon sur la plante nourricière ou sur tout autre végétal se trouvant à sa portée. La larve tisse un cocon de type ajouré, de teinte dorée ou brun-doré. – Très commun dans toute la France, sur *Rumex patientia*, *R. crispus*, *R hydrolapathum*, *R. acetosa* ; signalé sur *Polygonum aviculare* – Europe, Sibérie occidentale. L'espèce (trouvée sur l'Anse du Guesclin) est nouvelle pour l'Ille-et-Vilaine (Rémy Lemagnen, comm. pers.).

Dorytomus dejeani Faust, 1882 et *Dorytomus longimanus* (Forster, 1771) (Fig. 88)

D. dejeani vit sur peupliers, *Populus tremula, P. alba* et sur *P. canescens*. La larve vit dans l'axe des fleurs femelles. La larve de *D. longimanus* mine les bourgeons de *Populus nigra* et *P. pyramidalis*. La ponte s'effectue fin mars, la nymphose s'accomplit dans le sol. L'adulte éclot fin avril à début de mai ; il hiverne et pond dès son apparition. Les deux espèces sont assez communes en France et sont citées pour la première fois de Bretagne.

Dorytomus melanophtalmus (Paykull, 1792) et *D. taeniatus* (Fabricius, 1781)

Il apparaît que le comportement de cette espèce diffère notablement de celui des autres espèces. – L'adulte qui naît au printemps, disparaît dans le cours de l'été pour reprendre son activité à l'automne. Dès le mois d'octobre, on peut l'observer le rostre profondément enfoncé dans les boutons floraux de divers saules, pour s'alimenter d'abord, puis plus tard pour effectuer sa ponte.

La ponte a lieu à partir de cette date jusqu'en décembre. Les larves éclosent de décembre à janvier ; la nymphose se fait dans le sol en mars-avril ; l'adulte se transforme vers la mi-mai.

Chez *D. taeniatus*, la ponte s'effectue à partir de la fin de février jusqu'à début mars : l'incubation de l'œuf dure 8-10 jours : la larve mine exclusivement l'axe du chaton, sa présence y est décelée, de l'extérieur, par un curieux mouvement de va-et-vient qu'elle imprime aux calices pendant son activité intérieure. La galerie axiale commence au sommet et se termine à la base, déterminant la chute ou le dessèchement du chaton. L'évolution larvaire dure 25 à 30 jours ; la nymphose se fait dans le sol, dans une coque de terre, et s'étale de 12 à 18 jours. L'adulte éclot de début mai à la moitié du même mois. Il s'alimente pendant une huitaine de jours et rentre en diapause jusqu'à la fin de l'hiver.

Les deux espèces sont communes en France et sont citées pour la première fois de Bretagne.

Mononychus punctumalbum (Herbst, 1784) (Fig. 89)

Il vit sur *Iris pseudacorus*, *I. germanica*, *I. florentina* et *I. foetidissima*. La ponte a lieu en mai-juin dans l'ovaire des fleurs, la transformation s'effectue de la mi-août à début novembre, dans les graines. L'adulte hiverne ; on le rencontre parfois dans les capsules desséchées de la plante nourricière. L'espèce est commune dans toute la France, aux bords des eaux, parfois dans les endroits secs sur divers iris sauvages et cultivés.

Squamapion cineraceum (Wencker, 1864)

La larve de ce charançon se nourri sur la Menthe aquatique (*Mentha aquatica*). Inconnue jusque là de Bretagne, cette espèce semble répandue en France.

Tachyerges salicis (Linnaeus, 1758)

La larve vit et se transforme dans les feuilles de *Salix fragilis* et *S. caprea*. L'adulte se rencontre en outre sur *S. incana* et *S. cinerea* d'avril à septembre. La mine larvaire est irrégulière, très large, occupant ordinairement le sommet du limbe.Ce charançon est commun dans toute la France, sauf dans la région sèche du midi, notamment en Provence. Il s'élève en montagne jusqu'à la limite inférieure de la zone alpine. L'espèce n'était pas connue de Bretagne.

Figure 87 : ***Hypera rumicis*** **KÖHLER F**

Figure 88 : ***Dorytomus longimanus*** **KÖHLER F**

Figure 89 : ***Mononychus punctumalbum*** **GEBEL M**

Espèces liées aux pinèdes

Brachyderes lusitanicus (Fabricius, 1781) (Fig. 90)

La larve et l'adulte vivent aux dépens des pins, particulièrement le Pin maritime. L'adulte attaque les pousses de *Pinus pinaster* et *P. halepensis*. Il est possible qu'il vive sur d'autres essences. Espèce méridionale, il est répandu surtout dans le sud-ouest ; Finistère sud : presqu'île d'Ile Tudy, Espagne, Portugal. L'espèce a été échantillonnée sur les deux pinèdes étudiées. Ces mentions sont nouvelles pour les Côtes d'Armor et le Morbihan.

Hylastes attenuatus Erichson, 1836 et *H. linearis* Erichson, 1836

Les deux espèces sont très communes sut les forêts et plantations de Pin maritime (*Pinus maritima*) et Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*). Les deux taxons n'ont été trouvés que sur la pinède de Kervert et un individu sur la panne de Bon Abri.

Figure 90 : ***Brachyderes lusitanicus*** **ANDRADE R**

Figure 91 : ***Hylobius abietis*** **EREZUMA J. R**

Figure 92 : ***Pissodes castaneus*** **GÖBEL-BEGGOLD D**

Hylobius abietis (Linnaeus, 1758) (Fig. 91)

Vit sur les pins ; la larve creuse des galeries dans les souches, les troncs et les branches. Observé sur *Pinus silvestris*, *P. halepensis*, *P. maritima*. Le cycle de développement est réparti sur deux années.

La femelle dépose ses œufs de mars à mai, par groupes de deux à cinq, dans un trou pratiqué dans l'écorce. L'éclosion a lieu au bout de 15 à 18 jours. La larve évolue de mai jusqu'en septembre ; elle attaque le liber, puis l'aubier. Elle effectue à proximité de l'écorce une excavation enveloppée de résidus fibreux dans laquelle elle hiverne jusqu'en juin de l'année suivante. La nymphose qui dure 20 à 30 jours environ, a lieu en juillet, et la transformation de fin juillet au début d'août. L'adulte hiverne et reprend sa ponte de fin mars à mai comme la première année. L'insecte parfait, encore plus nuisible que la larve, décortique les jeunes plants de Pin sylvestre un peu au-dessus du sol ; l'arbre se dessèche rapidement et meurt. Ce taxon est répandu et commun dans toutes les plantations de pins qui s'élève jusqu'à 2000 m. d'altitude. On le rettrouve en Europe septentrionale et moyenne, Italie du Nord, Espagne. L'espèce est présente sur les pinèdes de Fréhel et de Kervert.

Hylurgops palliatus (Gyllenhal, 1813)

Cette espèce répandue en France se développe exclusivement sur conifères. Elle a été observée sur la pinède de Kervert.

Pissodes castaneus (De Geer, 1775) (Fig. 92)

Ce charançon vit principalement sur *Pinus silvestris* et *P. maritima*. La larve s'attaque aux arbres malades. L'adulte pond d'avril à septembre, ordinairement sur les tiges et les branches de faible diamètre.

Les larves vivent aussi bien sous l'écorce que dans le canal médullaire des branches menues. Elles sont particulièrement nuisibles aux jeunes plants. Leur présence est décelée par des boursoufflures au collet des jeunes arbres dans lesquels se trouvent les berceaux de transformation. L'imago et la larve peuvent hiverner. L'évolution dure 12 mois, une seule génération. L'adulte est un bon voilier que l'on retrouve communément dans toute la France ; y compris la Corse. L'espèce n'a été observée que sur la pinède de Fréhel.

Histeridae

Les Histeridae comptent quelques 4000 espèces à travers le monde, 152 en France, et près de 60 en Bretagne. Ces coléoptères sont de taille petite à moyenne (entre 0,8 et 15 mm pour les espèces françaises). Lorsqu'ils sont dérangés, ils ont la caractéristique de replier leur tête, leurs antennes et leurs pattes, de façon à ne former qu'une boule sclérifiée sans prise.

Les larves et les adultes vivent dans toutes sortent de matières en décomposition (charognes, excréments, bois morts, végétaux en décomposition ou laisses de mer…), de manière plus ou moins spécialisée, et sont prédateurs, notamment de larves (diptères par exemple).

On rencontre également certaines espèces dans les fourmilières, les nids d'oiseaux ou de mammifères, ainsi que dans les termitières. Quelques Histeridae sont même cavernicoles. Certaines espèces sont utilisées en lutte biologique contre certaines « pestes » des cultures.

Du fait de leurs modes de vie variés, les méthodes d'échantillonnages sont diversifiées : recherche à vue pour les plus grosses espèces, piégeage à base d'appâts divers (coprophiles et nécrophiles), tamisage de substrats pour les plus petites espèces, et plus récemment, les pièges à interception du type piège-vitre.

	35-2	22-2	29-1	29-2	56-1	56-2	56-3	56-4	56-5	56-6
Famille										
Taxon										
Histeridae										
1. *Halacritus (Halacritus) punctum* **22***		Pl					Pl, Ht			Pl
2. *Hister quadrimaculatus*				Dg		Ms				
3. *Hister unicolor*		Ld, Da								
4. *Hypocacculus (Nessus) rubripes*						Ht				Pl
5. *Hypocaccus (Baeckmanniolus) dimidiatus maritimus*	Da	Pl, Ht	Pl, Ht, Da	Pl		Pl, Ht		Ht	Pl	
6. *Hypocaccus (Hypocaccus) crassipes*							Ht	Ht		
7. *Hypocaccus (Hypocaccus) rugifrons*					Da					
8. *Kissister minimus*	Jo		Ht							
9. *Margarinotus (Paralister) ignobilis*	Ht									
10. *Saprinus (Saprinus) acuminatus*					Ht					
11. *Saprinus (Saprinus) aeneus* **22***		Pl, Da	Da							
12. *Saprinus (Saprinus) planiusculus* **35***	Ht									
13. *Saprinus (Saprinus) semistriatus*	Ht		Da	Dg	Ht, Da					
14. *Saprinus (Saprinus) subnitescens*						Ht				

Ainsi, ce sont 14 espèces qui ont pu être collectées sur le littoral breton au cours de cette étude. Parmi celles-ci, deux sont strictement littorales et principalement inféodées aux laisses de mer : *Halacritus punctum* et *Hypocaccus dimidiatus maritimus*. D'autres sont essentiellement psammophiles et peuvent se rencontrer dans les terres, notamment les Saprininae du genre *Hypocacculus* et *Hypocaccus*, et, dans une moindre mesure, les *Saprinus*. Les autres espèces contactées l'ont été soit par « accident », soit parce que les insectes ont trouvé là un biotope relais. Cette liste est intéressante de par sa richesse et les quelques nouveautés apportées, en particuliers pour la faune costarmoricaine.

Deux espèces à affinités sabulicoles manquent à l'appel : *Exaesiopus grossipes grossipes* (Marseul, 1855) et *Chalcionellus decemstriatus decemstriatus* (Rossi, 1792). Déjà signalées de Bretagne, mais par peu de données, souvent anciennes par ailleurs, leur capture aurait ajouté un intérêt supplémentaire à notre inventaire.

Une monographie pour chacun des taxons est présentée selon (Gomy 2004; Secq 2000a; Secq 2000c; Secq 2000b; Vienna 1980; Yélamos 2002).

Halacritus (s. str.) punctum punctum (Aubé, 1843) (Fig. 93)

Ce petit histéride (moins d'1 mm) est strictement inféodé au littoral. Il vit sous les laisses de mer : bois échoués, amas d'algues (*Zostera*, éventuellement *Fucus*). Cette espèce est un élément méditerranéen-atlantique que l'on retrouve des Canaries à la Crimée, et au sud de l'Angleterre. Elle est a priori présente sur tout le littoral français, mais reste à découvrir dans le Finistère et l'Ille-et-Vilaine pour notre région. Lors de l'étude, un exemplaire a été observé à Hillion (nouveauté pour le département des Côtes d'Armor), et plus d'une soixantaine à Arzon, sur la plage de Kerjouanno, en tamisant les laisses de mer début novembre.

Figure 93 : ***Halacritus punctum*** **COURTIAL C. - GRETIA**

Figure 94 : ***Hister quadrimaculatus*** **REAUDIN D**

Hister quadrimaculatus Linnaeus, 1758 (Fig. 94)

Cet histéride est l'une des plus grosses espèces de la région. C'est aussi une espèce très variable notamment en ce qui concerne la répartition et l'étendue des taches rouges qui ornent ses élytres. L'*Hister quadrimaculatus* est coprophile et vit dans les bouses, les fumiers, et s'observe régulièrement sous les pierres. C'est un élément eurocentroasiatique présent en Europe centrale et méridionale, en Afrique du Nord et jusqu'en Asie mineure. Cette espèce est présente dans la majeure partie de la France, et semble se raréfier au Nord-Est. Observée à Treffiagat et sur l'île de Boëd, elle reste à découvrir dans les Côtes d'Armor.

Hister unicolor unicolor Linnaeus, 1758

L'*Hister unicolor* est parmi les espèces les plus communes de notre pays. Il se développe sous les cadavres, les déjections d'animaux, les fumiers, les végétaux en décomposition et parfois les sanies d'arbres.

Cet élément eurosibérien est présent en Europe et jusqu'en Sibérie occidentale. Il a été piégé à deux occasions à Hillion sur la dune et la saulaie de Bon Abri.

Hypocacculus (Nessus) rubripes (Erichson, 1834)

Cette petite espèce est sabulicole : elle s'observe sur tout le littoral français, ainsi que le long des grands fleuves aux berges sablonneuses (Loire, Rhône). Elle se rencontre au pied des plantes halophiles (*Ammophila*, *Cakile*, *Medicago*…), sous divers débris et les petits cadavres. C'est un élément eurocentroasiatique, présent du Portugal à la côte Pacifique de la Russie, en Inde, en Afrique tropicale. Nous l'avons collectée dans le golfe du Morbihan uniquement. Elle n'a a priori jamais été observée sur la côte nord de la Bretagne.

Hypocaccus (Baeckmanniolus) dimidiatus maritimus (Stephens, 1830) (Fig. 95)

Cette espèce est sabulicole et halophile, et relativement commune sur le littoral. Elle vit sous les détritus divers, laisses de mer, excréments, petits cadavres. Cette sous-espèce se rencontre sur les côtes du nord-ouest et de l'ouest de l'Europe. En France, elle ne semble pas descendre en dessous de la Charente-Maritime. Elle a été observée sur la quasi-totalité des sites étudiés, principalement par tamisage de laisses de mer, mais aussi au pied des plantes de haut de plage, sous les pierres ou à même le sable.

Figure 95 : ***Hypocaccus dimidiatus maritimus*, Bon Abri, COURTIAL C - GRETIA**

Figure 96 : ***Hypocaccus rugifrons* rugifrons MAKAROV K V http://www.zin.ru**

Hypocaccus (s. str.) crassipes (Erichson, 1834)

On rencontre cette espèce sabulicole sous les détritus, les pierres, les excréments et entre les racines des plantes halophiles. Cet élément nord-méditerranéen s'observe sur la côte nord de la Méditerranée jusqu'au Sinaï, et sur la côte Atlantique jusqu'en Hollande. Au cours de l'étude, deux individus ont été collectés dans le golfe du Morbihan.

Hypocaccus (s. str.) rugifrons rugifrons (Paykull, 1798) (Fig. 96)

Comme toutes les espèces du genre en général, l'*Hypocaccus rugifrons* est une espèce sabulicole et vit dans les substances en décomposition. C'est un élément holoeuroasiatique à vaste répartition dans toute la région paléarctique.

En France, c'est l'espèce la plus commune du genre, fréquente sur le littoral et les rives sablonneuses des grands cours d'eau. Un exemplaire a été trouvé sous une crotte de chien à Guidel, sur le site de la Falaise.

Kissister minimus (Laporte de Castelnau, 1840)

On rencontre cette espèce dans de nombreux biotopes : sous les pierres, sous les écorces, divers détritus organiques. La répartition de cet élément holoeuropéen est principalement centrée sur l'ouest de la Méditerranée, mais remonte jusqu'en Hollande. On le rencontre çà et là en France. Elle a été trouvée en nombre sur le site de Tréompan, et a été piégée dans la jonçaie de l'Anse du Guesclin.

Margarinotus (Paralister) ignobilis (Marseul, 1854)

Cet histerinae est assez ubiquiste puisqu'il se rencontre aussi bien dans les bouses, et d'autres excréments, que sous divers cadavres, dans les champignons pourris, les nids de rongeurs, les poulaillers, les végétaux en décomposition… Élément holo-européen, cette espèce est présente en Europe centrale, dans le bassin méditerranéen.

Elle a été introduite au Brésil. Elle est présente partout en France. Elle a été observée sous un cadavre de Fou de Bassan sur la dune de l'Anse du Guesclin.

Saprinus (s. str.) acuminatus acuminatus (Fabricius, 1798)

Principalement nécrophile, ce saprin est un élément eurocentroasiatique, qui se rencontre plutôt dans la région méditerranéenne et en Asie centrale. En France, cette espèce est plutôt littorale et s'observe au Nord jusque dans la Manche. Elle est rare dans les terres. Nous l'avons collecté uniquement sur le site de la Falaise à Guidel, essentiellement sous les crottes de chien, mais aussi appâté avec de la viande.

Saprinus (s. str.) aeneus (Fabricius, 1775) (Fig. 97)

Ce saprin vit sous divers excréments et plus rarement sous les petits cadavres. Cet élément eurosibérien vit en Europe et en Asie centrale. En France, on l'observe un peu partout. *Saprinus aeneus* n'a été collecté que sur des sites du nord-Bretagne : Tréompan et Hillion, sous les crottes de chiens ou piégé avec de la viande ou du poisson. Il s'agirait d'une découverte pour les Côtes d'Armor (Mathieu Lagarde et Michel Secq, comm. pers.).

Saprinus (s. str.) planiusculus Motschulsky, 1849 (Fig. 98)

Comme beaucoup d'espèces du genre, le *Saprinus planiusculus* se développe aussi bien sous les cadavres que dans les excréments divers. Cet élément holoeuroasiatique est présent dans presque tout le Paléarctique et se rencontre un peu partout en France. Il a été observé sous un cadavre de Fou de Bassan sur la dune de l'Anse du Guesclin.

Cette espèce est nouvellement citée pour l'Ille-et-Vilaine (Mathieu Lagarde et Michel Secq, comm. pers.).

Figure 97 : ***Saprinus aeneus*** **MAKAROV K V http://www.zin.ru**

Figure 98 : ***Saprinus planiusculus*** **MAKAROV K V http://www.zin.ru**

Saprinus (s. str.) semistriatus (Scriba, 1790)

Ce saprin très commun vit sous divers excréments, mais est peut-être plus fréquent sous les cadavres. C'est un élément holoeuroasiatique répandu dans tout le Paléarctique occidental. Il s'agit d'un des histérides les plus communs en France. Nous l'avons rencontré sur les sites finistériens, en Ille-et-Vilaine et à Guidel, uniquement sous des déchets carnés.

Saprinus (s. str.) subnitescens Bickhardt, 1909

Espèce morphologiquement très proche du *Saprinus semistriatus*, *S. subnitescens* partage également des mœurs similaires avec cette espèce. C'est un élément holarctique présent dans la majeure partie du Paléarctique occidental et introduit en Amérique du Nord. On le trouve un peu partout en France, quoiqu'un peu moins fréquent que *Saprinus semistriatus*. Un individu a été piégé avec du poisson sur l'île de Boëd.

Staphylinidae

Avec plus de 2000 espèces connues en Europe, cette famille de coléoptères fait partie des plus importantes. Les Staphylinidae se reconnaissent habituellement à leur forme très allongée et à leurs élytres particulièrement courts et qui laissent à découvert la plus grande partie de l'abdomen, ne cachant, le plus souvent, que les deux premiers segments. La plupart des staphylins vivent dans les endroits humides et au bord des eaux douces ou salées. Ils se rencontrent parmi les matières en décomposition, dans les champignons, les amas de feuilles mortes, les excréments et les cadavres où ils recherchent de petits insectes et leurs larves, notamment celles des diptères, dont ils se nourrissent (du Chatenet 1990).

	22-2	29-1	29-2	56-2	56-3	56-4	56-5	56-6
Famille								
Taxon								
Staphylinidae								
1. *Aleochara (Coprochara) bipustulata*	La		La	La				La
2. *Aleochara (Corprochara) verna*								La
3. *Aleochara (Emplenota) obscurella*	La	La	La	La	La			La
4. *Aleochara (Polystomota) grisea*	La	La	La	La	La			La
5. *Aleochara (Polystomota) punctatella*		La		La	La			La
6. *Anotylus maritimus*	La	La		La	La			La
7. *Atheta (Atheta) aeneicollis*			La					
8. *Atheta (Thinobaena) triangulum*								La
9. *Atheta (Thinobaena) vestita*		La	La	La	La			La
10. *Atheta fungi fungi*								La
11. *Cafius xantholoma*	La	La	La	La	La	Ht	La	La
12. *Creophilus maxillosus*		La						
13. *Dinaraea angustula*				La				
14. *Gyrohypnus fracticornis*		La						
15. *Halobrecta flavipes*				La	La			
16. *Halobrecta puncticeps*				La	La			La
17. *Heterota plumbea*	La	La						La
18. *Heterothops binotatus*				La	La			La
19. *Myrmecopora sulcata*		La	La	La	La			La
20. *Nehemitropia lividipennis*		La						La
21. *Ocypus ophtalmicus ophtalmicus*		La	La			Ht	La	
22. *Omalium laeviusculum*		La	La	La	La			La
23. *Omalium riparium riparium*	La	La		La	La			La
24. *Othius laeviusculus*		La			La			La
25. *Oxypoda opaca*		La						
26. *Paederus littoralis*				La				
27. *Philonthus cognatus*		La						
28. *Phytosus balticus*		La						
29. *Phytosus spinifer*		La	La		La			
30. *Platysthetus alutaceus*							La	
31. *Quedius (Quedius) simplicifrons*			La	La				
32. *Remus sericeus*		La		La	La			La
33. *Rugilus orbiculatus*		La						

	22-2	29-1	29-2	56-2	56-3	56-4	56-5	56-6
34. Tasgius (Tasgius) ater		Ht, La		La				
35. Xantholinus linearis linearis		Ht						
36. Xantholinus longiventris		La						

- Cortèges des espèces inféodées exclusivement à l'estran :

Omalium laeviusculum Gyllenhal, 1827 (Fig. 99) : espèce détritricole, assez commune, présente sur le littoral depuis la frontière belge jusqu'à la région de La Rochelle vers le sud. Il se trouve sous les laisses, mais aussi sous les roches et les bois flottés.

Omalium riparium riparium Thomson, 1857 : écologie identique à *O. laeviusculum*, mais présente sur tout le littoral ouest jusqu'à la frontière espagnole (et au delà) ; l'espèce est remplacée sur le littoral méditerranéen par *Omalium riparium impar*.

Aleochara (Emplenota) obscurella Gravenhorst, 1806 : espèce présente sur tout le littoral ouest, dont les larves sont prédatrices des pupes de diptères. Elle se trouve souvent en grand nombre dans des laisses anciennes et importantes (laisses mensuelles et surtout d'équinoxes, ou accumulées par gros temps hors d'atteinte du flux normal).

Aleochara (Polystomota) grisea Kraatz, 1856 et *Aleochara (Polystomota) punctatella* Motschulsky, 1858 : l'écologie de ces espèces est identique à *A. obscurella*. Elles sont cependant présentes sur le littoral méditerranéen pour la première, et jusqu'à Arcachon pour la seconde.

Atheta (Thinobaena) vestita (Gravenhorst, 1806) : limitée à l'estran, mais pas spécialement dans les laisses, on la trouve aussi sous divers abris et dans les fissures de roches sur tout le littoral ouest.

Halobrecta flavipes Thomson, 1861 et *Halobrecta puncticeps* Thomson, 1861 : limitées à l'estran, mais pas spécialement dans les laisses, on les trouve aussi sous divers abris et dans les fissures de roches sur tout le littoral français.

Myrmecopora sulcata (Kiesenwetter, 1850) : cette espèce est présente sur tout le littoral. Elle s'accommode de biotopes moins humides.

Heterota plumbea (Waterhouse, 1858) : elle aussi est présente sur tout le littoral, cependant jamais en grand nombre.

Phytosus spinifer Curtis, 1838 et *Phytosus balticus* Kraatz, 1859 : toutes deux sont présentes sur tout le littoral ; plutôt dans le sable, sous des abris, et notamment les bois flottés.

Anotylus maritimus Thomson, 1861 : c'est une espèce détriticole, présente sur tout le littoral ouest.

Cafius xantholoma (Gravenhorst, 1806) (Fig. 99) : ce staphylin est une espèce carnassière présente sur tout le littoral, se nourrissant sans doute des nombreux arthropodes présents dans les laisses, dont notamment les talitres. Elle peut pulluler dans les laisses épaisses et anciennes et est très vive et prompte à l'envol. Très variable en taille et coloration, on trouve des exemplaires très sombres jusqu'à certains avec l'abdomen orangé.

Figure 99 : ***Cafius xantholoma*, *Remus sericeus* et *Omalium laevisculum* d'après (Ahn & Frank 2011)**

Remus sericeus Holme, 1837 (Fig. 99) : l'écologie de cette espèce est identique à celle de *C. xantholoma*.

Heterothops binotatus Erichson, 1840 : c'est une espèce présente sur tout le littoral.

Quedius (Quedius) simplicifrons Fairmaire, 1862 : ce staphylin est présent sur tout le littoral ouest ; généralement pas dans les laisses, mais sous divers abris, et plutôt dans la zone d'arrière plage.

- Espèces plus ubiquistes :

Aleochara (Coprochara) bipustulata Linnaeus, 1760 et *Aleochara (Coprochara) verna* Say, 1833 : ces espèces sont présentes dans toute la France, elles ne sont pas inféodées au littoral, mais s'y rencontrent fréquemment et affectionnent les sols sableux ; elles sont prédatrices des diptères pupipares.

Atheta (Atheta) aeneicollis (Sharp, 1869), *Atheta (Atheta) triangulum* (Kraatz, 1856) et *Oxypoda opaca* (Gravenhorst, 1802) : ces espèces détriticoles sont présentes et communes dans toute la France.

Nehemitropia lividipennis (Mannerheim, 1830) : c'est une espèce détriticole et coprophile présente dans toute la France.

Platysthetus alutaceus Thomson, 1861 : ce staphylin des terrains humides est peu répandu, mais probablement présent dans toute la France.

Paederus littoralis Gravenhorst, 1802 : c'est une espèce des terrains humides ; la plus commune du genre et présente sur toute la France.

Rugilus orbiculatus (Paykull, 1789) : c'est une espèce commune des litières plutôt sèches et des mousses présente sur toute la France.

Othius laeviusculus Stephens, 1833 : ce staphylin des litières est présent sur toute la France, mais semble plus fréquent vers l'ouest.

Philonthus cognatus Stephens, 1832 : c'est une espèce de la litière, commune et répartie partout en France.

Creophilus maxillosus Linnaeus, 1758 : c'est espèce carnassière, cosmopolite, fréquemment observée sur les charognes d'animaux terrestres ou marins ; présente partout en France.

Ocypus ophtalmicus ophtalmicus (Scopoli, 1763) : ce staphylin des terrains découverts et plutôt secs ; occupe la plus grande partie de la France, il est remplacé dans les régions méridionales par *Ocypus ophtalmicus atrocyaneus*.

Tasgius (Tasgius) ater (Gravenhorst, 1802) : cette espèce est fréquente sur le littoral, mais aussi à l'intérieur des terres, il est commun dans toute la France.

Xantholinus longiventris Heer, 1839 : ce staphylin est une espèce détriticole commune dans toute la France.

Tenebrionidae

Les ténébrions (famille des Tenebrionidae) sont des représentants de l'ordre des coléoptères. Cette famille figure parmi les plus diversifiées au monde, avec environ 19000 espèces actuellement décrites. En France, ce sont dans les régions méditerranéennes que l'on observe, et de loin, la plus grande diversité en ténébrions. En fait, une écrasante majorité d'espèces ne se rencontre qu'en Provence (179 espèces sur 199).

La plupart des ténébrions de France sont xérothermophiles. De nombreuses espèces sont plus précisément xérophiles et lapidicoles, c'est-à-dire fréquentant habituellement des milieux secs (voire arides) et caillouteux. D'autres sont inféodées aux milieux littoraux (espèces halophiles), et vivent dans les sables, sous les détritus des plages, dans les dunes…

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-2	56-3	56-4	56-5	56-6
Famille													
Taxon													
Tenebrionidae													
1. *Crypticus quisquilius*						Ht		Ht					
2. *Cteniopus sulphureus*				Dg	Da, Ld		Ld						
3. *Phaleria cadaverina*		La		Ht, La		Ht, La			La	La	Ht, La		La
4. *Phylan gibbus*	Dg	Dg	Fc	Ld	Ld	Ht, La		Dg, Ht			Ht, La	Ht	Ht

Phaleria cadaverina (Fabricius, 1792) (Fig. 100)

Ce ténébrion sabulicole est caractéristique des milieux littoraux. On le trouve en journée enfoui dans une logette creusée dans le sable humide au pied des oyats ou dans la laisse. Il devient cependant très actif près d'une source de nourriture même en plein soleil. Polyphage, il mange des morceaux de papier, de pain, des débris presque secs de cadavres *etc.* jouant ainsi un rôle efficace dans l'assainissement de la plage en été. Si on le trouve tant sur la plage que sur la dune, il tendrait à délaisser cette dernière en été, lorsqu'elle est trop sèche et n'offre plus assez d'abris (Caussanel 1965). On le trouve sur les côtes de la Mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique (Dauphin *et al.* 2004). Lors des prospections qui ont été réalisées de mai à septembre, il a toujours été trouvé sur la plage, quasi-uniquement dans la laisse de mer.

Figure 100 : ***Phaleria cadaverina*** **présentation de la variabilité au niveau des taches**
COURTIAL C - GRETIA

2.2.5. Diptères

Asilidae

La famille des Asilidae appartient au sous-ordre des brachycères (mouches « à antennes courtes ») et se différencie des autres familles de ce sous-ordre principalement par leurs pièces buccales transformées en appareil piqueur (comme celui des moustiques, mais en plus trapu). Il existe quatre sous-familles d'asilides en Europe, comptabilisant environ 5500 espèces dans le monde, dont 1400 dans la région Paléarctique. En Europe, cette famille est surtout diversifiée dans les régions méridionales et septentrionales.

Les asilides constituent un groupe de prédateurs à l'état adulte (Majer 1997). Les proies capturées en vol sont très diverses, et varient en fonction de l'habitat et de la taille des espèces. Ainsi, les plus gros asilides (genres *Asilus* ou *Laphria*) sont capables de consommer des guêpes ou des papillons, tandis que d'autres, plus petits (genres *Leptogaster* et *Lasiopogon* par exemple), se nourrissent de petites mouches ou de pucerons (Lavigne *et al.* 2000).

Il est à noter que les asilides, en dépit de leurs formidables adaptations à la prédation, ne piquent pas de vertébrés, même si, selon (Séguy 1927), la piqûre de certaines espèces peut être bien plus douloureuse que celle d'une notonecte ou d'une guêpe.

Certaines adaptations à la capture d'invertébrés en vol sont particulièrement spectaculaires et aident à la reconnaissance de ce groupe : un corps souvent massif, à pilosité dense, des yeux développés, des pattes longues et épineuses servant au maintien des proies, et un appareil buccal robuste pour l'aspiration des sucs alimentaires. Ce « rostre » est de plus surmonté d'une « moustache » destinée à protéger les yeux de l'insecte des mouvements défensifs de sa proie. Il est intéressant de remarquer que la pilosité du corps, et en particulier cette moustache, se retrouve dans l'étymologie des noms scientifiques des taxons de cette famille. Ainsi, le terme *pogon* (barbe en grec) sert à qualifier de nombreux genres d'asilides en fonction de leur développement pileux : *Dasypogon* (« à barbe épaisse »), *Lasiopogon* (« à barbe hérissée »), *etc.*

La vie larvaire, qui a lieu dans le sol, est assez mal connue. Le régime alimentaire des larves varie en fonction des espèces et peut être prédateur, décomposeur ou même xylophage. Le développement larvaire s'effectue, dans nos régions, dans des sols relativement secs, jamais saturés en eau (Séguy 1927). Les asilides se développent donc surtout sur des milieux xériques : dunes, landes, boisements thermophiles, *etc.*

La relation étroite des adultes à des habitats thermophiles et aux cortèges de proies qu'ils abritent et la dépendance des larves au substrat font de ce groupe un bon indicateur de caractérisation et d'évolution de milieux sensibles (Petersen et al. 2003).

En particulier, certains auteurs ont montré une relation entre la qualité du milieu et des paramètres de populations tels que le sex-ratio (Bonte, Dekoninck, et al. 2002) ou la taille moyenne des individus (Bonte, Struyve, et al. 2002).

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-4	56-5	56-6
Famille											
Taxon											
Asilidae											
1. *Asilus craboniformis*			Dg		Da						
2. *Dioctria atricapilla*			Fc	Dg							
3. *Dioctria baumhaueri*				Dg, Ld							
4. *Dysmachus trigonus*		Jo	Da, Fc	Dg	Ld		Ld	Da, Dg	Fc	Dg	Da
5. *Leptogaster cylindrica*						Dg					
6. *Neoepitriptus setosulus*			Da, Fc		Ld			Da			Da
7. *Philonicus albiceps*	Da	Da	Dg	Da, Dg, Ht				Da, Dg, Ht	Fc		
8. *Tolmerus cingulatus*							Ld				

Huit espèces d'Asilidae ont été échantillonnées. Parmi celles-ci, trois sont caractéristiques des dunes : *Dysmachus trigonus*, *Philonicus albiceps* et *Neoepitriptus setosulus*.

Philonicus albiceps (Meigen, 1820) (Fig. 101)

P. albiceps est une espèce présente dans un grand nombre de dunes anglaises et belges (Stubbs & Drake 2001; Bonte, Dekoninck, et al. 2002). (Séguy 1927) indiquait cette espèce comme commune dans les endroits secs et sablonneux, et présente sur les côtes de la Manche, de la Mer du Nord et d'Atlantique. *Dysmachus trigonus* est un asilide associé aux sols sablonneux, côtiers comme intérieurs (Stubbs & Drake 2001), et considéré comme commun dans toute la France par (Séguy 1927).

Neoepitriptus setosulus (Zeller, 1840) (Fig. 102)

N. setosulus est en revanche une espèce plus rare ; détectée à ce jour seulement sur les côtes du Morbihan, elle est nouvellement citée pour les Côtes d'Armor et le Finistère. *N. setosulus* est une espèce d'Europe centrale dont l'aire de répartition semble assez restreinte.

Elle n'atteint pas les Îles Britanniques et ne dépasse pas au Nord l'Allemagne et la Pologne, tandis qu'elle est absente au Sud en Espagne, en Corse ou encore en Grèce (d'après Fauna Europaea). Dans sa Faune de France de 1927, SEGUY signalait sa présence en quelques localités, dont Plouharnel dans le Morbihan (Presqu'île de Ruys).

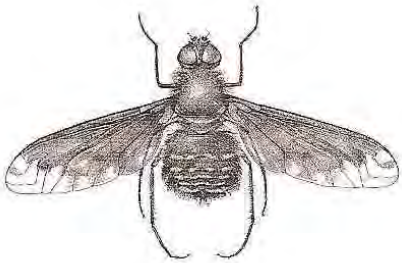
Figure 101 : ***Philonicus albiceps*, mâle http://www.digitale-naturfotos.de**

Figure 102 : ***Neoepitriptus setosulus*, femelle http://www.kleinesganzgross.de**

Bombyliidae

Cette famille de diptères comporte des représentants de morphologies et de tailles assez variées. Certains bombyles sont presque glabres, tandis que d'autres arborent une dense pilosité sur tout le corps. Les ailes peuvent être entièrement hyalines ou au contraire présenter des taches plus ou moins étendues, qui sont de bons critères d'identification. Ce sont des mouches très fragiles qu'il faut manipuler avec soin.

La Faune de France date de (Séguy 1926), et le seul ouvrage d'identification moderne et réellement utilisable pour le Nord-Ouest de l'Europe est celui de (Van Veen 2008), qui ne contient aucune information sur la biologie des espèces. D'autre part aucun travail n'a encore été mené dans l'ouest sur cette famille, aussi le statut de beaucoup d'espèces n'est pas encore connu.



Anthrax anthrax D'après TOTH, 1977

Les adultes s'observent souvent sur les fleurs, qu'ils peuvent butiner en maintenant un vol stationnaire typique pour certaines espèces, à la manière d'un Moro sphinx. Ces bombyles ont une longue trompe, tandis que ceux qui ne se nourrissent pas ont une trompe atrophiée. Les larves des bombyles sont parasitoïdes ou prédatrices des œufs, larves ou pupes d'autres insectes mais aussi d'araignées.

Pour beaucoup d'espèces, ce sont les abeilles qui sont ciblées : les femelles pondent à l'entrée des nids et après l'éclosion les larves pénètrent dans le nid par leurs propres moyens. On ne s'étonne pas alors que ces mouches soient thermophiles et qu'il existe davantage d'espèces au sud. Il est fréquent d'observer les bombyles sur les murs ou les pierres chauffées par le soleil.

	22-1	22-2	29-2	29-3	56-1	56-4	56-5	56-6
Famille								
Taxon								
Bombyliidae								
1. *Anthrax varius*								Da
2. *Bombylius minor*			Da					Da
3. *Bombylius posticus*		Dg						
4. *Conophorus virescens*					Da, Dg			
5. *Exhyalanthrax afer*			Da		Da			
6. *Hemipenthes morio*						Fc		
7. *Hemipenthes velutinus*				Ld			Dg	
8. *Villa cingulata*	Da							
9. *Villa hottentota*							Da	Da
10. *Villa leucostoma*								Da

Dix espèces de cette famille de diptères ont été identifiées. Mais comme expliqué précédemment, le manque d'information sur ces espèces ne permet pas de discuter de leur statut ou de leur écologie.

Figure 103 : ***Exhyalanthrax afer*, Guidel, LAGARDE M - GRETIA**

Coelopidae, Anthomyidae et Sepsidae

Coelopa frigia (Fabricius, 1805) et *Coelopa pilipes* Haliday, 1838 (Fig. 104)

Les adultes pondent leurs œufs dans les algues en décomposition où les larves se développent. Les pupes sont observées soit parmi les algues, soit sous les galets environnants. Le cycle de développement des *Coelopa* est inférieur au mois et donc adapté au dépôt mensuel des laisses de mer lors des grandes marées. La faible durée de vie larvaire permet l'existence de nombreuses générations qui colonisent abondamment les laisses de vive-eau. Les éclosions sont en rapport avec la température, et l'abondance des individus et leur localisation est fonction de la quantité d'algues (Edward et al. 2008). L'émergence des adultes se fait au retour de la grande marée, ces derniers pouvant pondre sur les laisses qui les ont vus émerger où sur celles fraichement déposées. Le développement peut se poursuivre l'hiver grâce à la chaleur dégagée par la fermentation des laisses épaisses. On observe ainsi *C. frigida* et *C. pilipes* toute l'année.

Figure 104 : ***Coelopa pilipes*, Treffiagat, COURTIAL C - GRETIA**

Figure 105 : **Larve de diptère dans la laisse mensuelle décomposée COURTIAL C - GRETIA**

Elles sont strictement inféodées aux laisses de mer. Des observations d'adultes volant au-dessus des algues encore humides et tout juste déposées par la marée tendent à démontrer qu'il s'agit de migrants dont l'origine exacte est inconnue. Les larves de *C. pilipes* vivent dans les amas d'algues rejetées par la mer et présentant un état de décomposition suffisant. *C. frigida* est caractéristique de l'Europe du Nord (côtes de la Suède aux côtes de la Manche), *C. pilipes* de l'Europe méridionale (côte de la Suède aux rives espagnoles et marocaines du détroit de Gibraltar), mais leurs aires se chevauchent largement, les deux espèces coexistant, avec une très grande variation des proportions relatives suivant la saison et suivant le lieu (Edward et al. 2007).

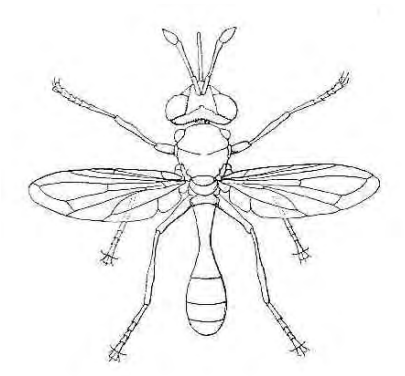
Orygma luctuosum Meigen, 1830

Elle n'est présente à l'état adulte qu'au moment des marées d'équinoxe, où son émergence coïncide avec l'immersion passagère des pupes par les plus fortes marées de vives eaux de l'année.

Ceci offre donc deux générations annuelles parfaitement régulières, les adultes s'observant en avril-mai puis à partir de juillet jusqu'à octobre. Son cycle est donc adapté aux rythmes des deux grandes marées d'équinoxe : avril-mai et septembre (Bergerard 1989).

Conopidae

Les conopides, jolies mouches proches des syrphes, sont des endoparasites d'hyménoptères aculéates. Leurs hôtes sont en général des bourdons, des abeilles ou des guêpes. Les femelles sont équipées d'une *theca* qui leur permet de pondre sur le dos de l'hôte choisi au cours même du vol. Les larves effectuent alors leur développement à l'intérieur de leur victime et finissent par la tuer. Il en existe 60 espèces en France.



Physocephala chrysorrhoea D'après SEGUY, 1950

	22-2	29-3	29-1	35-2	56-5	29-2
Famille						
Taxon						
Conopidae						
1. *Physocephala rufipes*				Jo		
2. *Physocephala vittata*					Da	
3. *Sicus ferrugineus*			Ld	Jo, Sa	Da	Da
4. *Thecophora atra*	Dg	Ld				
5. *Thecophora fulvipes*	Dg					
6. *Zodion cinereum*				Dg		

Deux conopidés intéressants sont à signaler, *Thecophora atra* (Fabricius, 1775) et *T. fulvipes* (Robineau-Desvoidy, 1830). Ces petites mouches s'en prennent aux abeilles solitaires du genre *Halictus* ou *Lasioglossum* qu'elles parasitent. Ces deux espèces ont une vaste distribution européenne mais leur statut régional reste méconnu étant donné l'absence de publications sur cette famille.

Dolichopodidae

Dans la région paléarctique, on recense plus de 1200 espèces, réparties dans environ 42 genres, eux-mêmes regroupés en 9 sous-familles. Dans la faune de France, plus de 630 espèces sont décrites (Parent 1938).

Les dolichopodides adultes présentent souvent une couleur vert métallique, et leur taille varie d'un ou deux millimètres à presque un centimètre. Pour différencier un dolichopodide d'un autre diptère, nous pouvons observer, entre autre, la position particulière des adultes au repos : le corps est redressé sur les pattes de devant.

La famille des dolichopodidés est composée essentiellement de mouches prédatrices et de quelques espèces phytophages. Les adultes se nourrissent de petits insectes mous : diptères nématocères (sciaridés, cératopogonidés, chironomidés), psoques, collemboles, puçerons, *etc.* Les larves, de type acéphale, sont trouvées essentiellement dans le sol. Elles seraient également prédatrices et vivent dans la terre, le sable ou le bois en décomposition où elles trouvent leurs proies.

Le cycle de vie se déroule dans trois milieux différents selon le stade physiologique : le lieu d'essaimage, où a lieu la ponte des femelles ; le lieu de prédation, domaine de chasse des adultes ; et enfin le lieu de reproduction. La dégradation d'un de ces milieux suffit donc à compromettre le cycle biologique des espèces, sauf pour les moins exigeantes d'entres elles, qui peuvent s'adapter à la modification du biotope. Certains genres, espèces ou groupements d'espèces sont également caractéristiques de biotopes ou de micro-milieux. L'étude des Dolichopodidae peut donc aider à la caractérisation d'un milieu ou de son état de dégradation.

Les adultes se rencontrent sur les buissons, les herbes basses, dans les bois, généralement dans les lieux humides plus ou moins proches de l'eau, aux bords des lacs et des ruisseaux. Peu d'espèces sont trouvées dans des lieux secs. Quelques espèces sont inféodées à des milieux particuliers tels que les cavités des arbres (genre *Systenus*), les suintements d'eau avec formation de gouttelettes (*Liancalus virens*) ou le bord de mer (genre *Aphrosylus*). Seules les espèces du genre *Trypticus* sont phytophages (les pupes se trouvant dans les mêmes milieux que les larves). Chez les medeterinae, on cite des espèces qui seraient parasites d'insectes xylophages.

	35-2	22-1	22-2	29-1	29-3
Famille					
Taxon					
Dolichopodidae					
1. *Argyra argyria*	Jo				
2. *Argyra diaphana*	Jo				
3. *Argyra leucocephala*	Jo		Ld		
4. *Argyra perplexa*	Jo				
5. *Campsicnemus scambus*	Jo, Ro		Ld	Ld	Ld
6. *Campsicnemus simplicissimus*	Jo				
7. *Chrysotimus flaviventris*	Jo				
8. *Chrysotus collini*	Jo			Ld	
9. *Chrysotus gramineus*				Ld	
10. *Chrysotus palustris*			Ld		
11. *Chrysotus pulchellus*				Da, Ld	Ld
12. *Diaphorus nigricans*	Jo				
13. *Dolichopus acuticornis* **Bzh***	Jo				
14. *Dolichopus albifrons* **Bzh***	Jo				
15. *Dolichopus andalusiacus*	Ro		Ld	Ld	Ld
16. *Dolichopus cilifemoratus*	Jo				
17. *Dolichopus claviger*	Jo		Da, Ld	Ld	Ld
18. *Dolichopus diadema* **22***			Ld		
19. *Dolichopus excisus* **29***				Ld	
20. *Dolichopus flavipes* **Ma***	Sa				
21. *Dolichopus hilaris* **Bzh***	Jo			Ld	Ld
22. *Dolichopus latilimbatus*			Ld		
23. *Dolichopus linearis*	Jo				
24. *Dolichopus longicornis*	Jo, Ms				
25. *Dolichopus nigricornis*	Jo				
26. *Dolichopus notatus*	Jo, Ro, Sa			Ld	
27. *Dolichopus nubilus* **29***	Jo, Ro, Sa		Ld	Ld	Ld
28. *Dolichopus pennatus*	Jo, Sa				
29. *Dolichopus planitarsis* **Bzh***	Ro				
30. *Dolichopus plumipes*	Jo, Ms, Ro, Sa				
31. *Dolichopus popularis*	Jo, Sa				
32. *Dolichopus pseudocilifemoratus*	Ms				
33. *Dolichopus pyrenaicus*				Ld	
34. *Dolichopus simplex*				Ld	
35. *Dolichopus ungulatus*	Jo, Ms, Ro, Sa	Fc	Ld	Da, Ld	Ld
36. *Dolichopus wahlbergi*	Jo				
37. *Gymnopternus chalybeus*	Jo				
38. *Hercostomus aerosus*	Jo, Ro, Sa				
39. *Hercostomus angustifrons*				Ld	
40. *Hercostomus brevicornis*				Ld	
41. *Hercostomus celer*	Jo				
42. *Hercostomus chetifer* **35***	Jo, Ms				
43. *Hercostomus chrysozygos*	Jo		Ld		
44. *Hercostomus cupreus*	Jo				
45. *Hercostomus germanus*				Da, Ld	
46. *Hercostomus griseifrons*				Ld	
47. *Hercostomus metallicus*	Jo, Sa		Ld		
48. *Hercostomus nanus*	Jo				
49. *Hercostomus nigripennis*	Jo				

	35-2	22-1	22-2	29-1	29-3
50. Hercostomus nigriplantis			Ld		
51. Hercostomus plagiatus	Jo				
52. Hercostomus bicolor	Jo			Ld	
53. Hydrophorus praecox	Ms				
54. Medetera dendrobaena					Ld
55. Medetera tenuicauda **Bzh***	Ms				
56. Nodicornis nodicornis **35***	Jo				
57. Poecilobothrus ducalis **Bzh***	Jo				
58. Poecilobothrus nobilitatus	Jo, Ms				
59. Poecilobothrus principalis	Jo, Ms			Ld	
60. Rhaphium appendiculatum	Jo, Sa				
61. Rhaphium elegantulum			Ld		
62. Rhaphium micans	Jo				
63. Rhaphium umbripenne **35***	Jo				
64. Sciapus flavicinctus	Jo, Ms				
65. Sciapus laetus				Ld	
66. Sciapus platypterus	Jo		Ld		
67. Sympycnus aeneicoxa	Jo				
68. Sympycnus annulipes	Ro, Sa				Ld
69. Sympycnus cirripes **29***				Ld	
70. Sympycnus desoutteri	Jo			Ld	
71. Syntormon aulicum **35***	Jo				
72. Syntormon mikii	Jo				
73. Syntormon pallipes	Sa		Ld		
74. Syntormon pumilus	Jo, Ro				Ld

Parmi ces espèces, (Ardö 1957) en signale certaines du littoral : *Dolichopus acuticornis* Wiedemann, 1817 ; *Dolichopus cilifemoratus* Macquart, 1827 ; *Dolichopus longicornis* Stannius, 1831 ; *Dolichopus nubilus* Meigen, 1824 ; *Dolichopus pennatus* Meigen, 1824 ; *Dolichopus simplex* Meigen, 1824 ; *Hercostomus aerosus* = *Gymnopternus aerosus* (Fallen, 1823) ; *Hercostomus brevicornis* = *Gymnopternus brevicornis* (Staeger, 1842) ; *Hercostomus chrysozygos* (Wiedemann, 1817) ; *Hercostomus germanus* (Wiedemann, 1817) ; *Hercostomus griseifrons* Becker, 1910 ; *Hercostomus metallicus* = *Gymnopternus metallicus* (Stannius, 1831) ; *Rhaphium elegantula* = *Rhaphium elegantulum* (Meigen, 1824) ; *Syntormon pallipes* (Fabricius, 1794)

Sept espèces sont nouvelles pour la Bretagne ou le Massif armoricain : *Dolichopus acuticornis*, *D. albifrons*, *D. hilaris*, *D. flavipes*, *D. planitarsis*, *Poecilobothrus ducalis* et *Medeterra tenuicauda*.

Les campsicneminae

6 espèces sont répertoriées. Elles sont toutes de petite taille (entre 2 et 3 mm). Les pattes sont souvent remarquables par leurs ornementations. On les trouve en général dans les zones marécageuses, les bords de mares et de ruisseaux.

Campsicnemus scambus (Fallen, 1823) est rencontrée dans tous les milieux humides. Cette espèce est présente sur le littoral comme à l'intérieur des terres.

Campsicnemus simplicissimus Strobl, 1906 est beaucoup plus rare que la précédente.

Chrysotimus flaviventris (von Roser, 1840) se trouve près de l'eau, dans les endroits ombragés. Elle est plus rare que *C. scambus*, mais avec une répartition identique.

Sympycnus aeneicoxa (Meigen, 1824) se trouve en général à l'intérieur des terres, jamais en grand nombre.

Sympycnus cirrhipes (Haliday, 1851) est cité pour la première fois du Finistère. La variété *brachydactylus* (Haliday, 1851) possède les soies du balancier blanches et délicates. Celle-ci est mentionnée pour la première fois de l'ouest de la France.

Les chrysosomatinae

Cette sous-famille n'est représentée en France que par le genre *Sciapus*. Les espèces se trouvent principalement dans les endroits ombragés : sous bois, lisières forestières, zones bocagères ; souvent sur les troncs à l'exception de *Sciapus vialis* qu'on peut observer quelque fois sur le sol et qui a été signalée dans un précédent travail (Chevrier & Mouquet 2005). La taille varie de 3 à 7 mm. Ils se nourrissent de petits insectes ou de petits arachnides. Trois espèces ont été identifiées.

Sciapus flavicinctus (Loew, 1857) : non signalé de France par (Parent 1938), il a été trouvé en Bretagne à Guidel (Brunel *et al.* 2001) ainsi que dans la baie du Mont Saint-Michel, uniquement sur les côtes.

Sciapus laetus (Meigen, 1857) : est plus fréquent ; il a été trouvé en zone bocagère dans tous les départements bretons. C'est une espèce de taille plus petite, 3,5 mm.

Les diaphorinae

Les espèces de la sous-famille des diaphorinae ont des tailles variables suivant les genres ; de 2 mm chez les *Chrysotus*, elle peut atteindre 8 mm chez les *Argyra*, les deux genres qui ont été identifiés. Elles ont le corps métallique à reflets blanc argent, l'occiput concave se moulant sur le thorax et un hypopyge (organe génital) en capuchon sessile ou même encastré. Autant les *Chrysotus* peuvent être rencontrés en abondance en zone prairiale, autant les *Argyra* sont capturés à l'unité ou à quelques exemplaires dans les milieux tourbeux.

Argyra argyria (Meigen, 1824), tout comme les autres *Argyra*, il a été signalé dans les zones tourbeuses et les prairies humides.

Chrysotus collini Parent, 1923, comme toutes les espèces de *Chrysotus*, elle fréquente le feuillage et les plantes basses dans les endroits plus ou moins humides aussi bien au soleil qu'à l'ombre. Elle a été trouvée, souvent en abondance, dans de nombreux sites du Massif armoricain, principalement en zone prairiale. Petite espèce de 2 mm, elle est voisine de *C. gramineus*, qui fréquente les mêmes types de milieux.

Chrysotus palustris Verrall, 1876, est exclusivement trouvé sur le littoral. Elle ressemble aux deux précédentes et présente des ailes légèrement teintées de grisâtre.

Chrysotus pulchellus Kowarz, 1874 a toujours présenté peu d'individus dans les captures.

Les dolichopodinae

Ce groupe comprend 14 genres. Cinq d'entre eux ont été capturés : *Dolichopus*, *Hercostomus*, *Hypophyllus*, *Poecilobothrus* et *Sybistroma*. Les *Dolichopus* et les *Hercostomus* présentent le plus d'espèces. Leur présence est principalement observée à proximité de structures verticales : buissons, bois, bocage.

Dolichopus acuticornis Wiedemann, 1817 a déjà été signalé de la Manche ; c'est la première fois que nous le signalons de départements bretons. Il fait partie des espèces signalées du littoral par (Ardö 1957).

Dolichopus andalusiacus Strobl, 1899 se trouve partout dans le Massif armoricain ; déjà cité du littoral à Bon Abri (Haguet *et al.* 2002).

Dolichopus excisus Loew, 1859 est nouveau pour le Finistère ; il est considéré comme rare.

Dolichopus flavipes Stannius, 1831 est nouveau pour le Massif armoricain. Un seul exemplaire a été trouvé en tente Malaise sur l'Anse du Guesclin à Saint-Coulomb.

Dolichopus hilaris Loew, 1862, déjà connu de la Manche, est nouveau pour la Bretagne.

Dolichopus latilimbatus Macquart, 1827 est courant dans le Massif armoricain ; il avait déjà été trouvé à Bon Abri (Haguet *et al.* 2002).

Dolichopus linearis Meigen, 1824 est rarement trouvé, mais déjà cité de l'Ille-et-Vilaine.

Dolichopus longicornis Stannius, 1831 est rarement rencontré, cité de l'Ille-et-Vilaine et de la Manche, c'est une espèce littorale selon (Ardö 1957).

Dolichopus notatus Staeger, 1842 est inféodé aux milieux humides, et fréquent dans les zones tourbeuses. Cette espèce était déjà signalée du littoral breton (Chevrier & Mouquet 2005).

Dolichopus nubilus Meigen, 1824 est souvent associée à *D. notatus* ; Il est cité du littoral par (Ardö 1957), mais ne l'avait pas encore été du Finistère.

Dolichopus popularis Wiedemann, 1817 a été trouvé partout en Bretagne. L'espèce est particulièrement abondante sur le site de l'Anse du Guesclin à Saint-Coulomb grâce à l'échantillonnage par tente Malaise.

Dolichopus pyrenaicus Parent, 1920 est une espèce rarement rencontrée.

Dolichopus simplex Meigen, 1824 est observé partout en Bretagne, et cité du littoral (Ardö 1957).

Dolichopus ungulatus (Linnaeus, 1758) se trouve partout en Bretagne dans les milieux humides et tourbeux.

Hercostomus aerosus = *Gymnopternus aerosus* (Fallen, 1823) est présent partout en France ; souvent observé en milieu humide et tourbeux et cité du littoral par (Ardö 1957).

Hercostomus angustifrons = *Gymnopternus angustifrons* (Staeger, 1842) est présent partout en Bretagne. Cette espèce, associée à *H. aerosus*, a été trouvée sur le site de Bon Abri (Haguet *et al.* 2002).

Hercostomus bicolor = *grandis* (Stannius, 1831) est plus commune et plus abondante sur le littoral (Chevrier & Mouquet 2005).

Hercostomus celer = *Gymnopternus celer* (Meigen, 1824) est trouvé partout en France, mais n'a jamais été abondant en Bretagne.

Hercostomus chalybeus = *Gymnopternus chalybeus* (Wiedemann, 1817) est présent en zone de marais.

Hercostomus chrysozygos (Wiedemann, 1817) est connu de Bon Abri (Haguet *et al.* 2002) et est cité du littoral (Ardö 1957).

Hercostomus germanus (Wiedemann, 1817) est connu de toute la France, l'espèce est citée du littoral (Ardö 1957).

Hercostomus griseifrons Becker, 1910 et *Hercostomus metallicus* = *Gymnopternus metallicus* (Stannius, 1831) sont présents partout en Bretagne et cités du littoral (Ardö 1957).

Hercostomus nanus (Macquart, 1827) a été trouvé en grand nombre dans les captures à l'Anse du Guesclin et est actuellement signalé du Finistère et de l'Ille-et-Vilaine.

Hercostomus nigriplantis (Stannius, 1831) n'a pas encore été recensé du Morbihan et du Finistère ; cette espèce a déjà été trouvée sur le littoral breton (Chevrier & Mouquet 2005).

Dolichopus diadema Haliday, 1832 est connu du littoral, l'espèce est nouvellement citée pour les Côtes d'Armor.

Poecilobothrus nobilitatus (Linnaeus, 1767), (Fig. 106) est l'espèce la plus connue car répartie partout en France. Elle est facilement reconnaissable par la tache claire à l'extrémité de l'aile.

Figure 106 : ***Poecilobothrus nobilitatus* mâle**
LINDSEY J K

Sybistroma nodicornis = *Nodicornis nodicornis* (Meigen, 1824) est la seule espèce de ce genre connue en France sur les huit citées de la zone paléarctique. Jusqu'à présent signalée uniquement du Morbihan, il s'agit de la première mention pour l'Ille-et-Vilaine. L'espèce est considérée comme extrêmement rare.

Les hydrophorinae

Souvent terne, elles ont le corps ramassé et des pattes ravisseuses ; à distance on peut les confondre à des Empididae. Certaines espèces se déplacent aisément à la surface de l'eau.

Hydrophorus praecox (Lehmann, 1822) est connu de toute la France, du littoral et de l'intérieur. L'espèce est considérée comme rare car trouvée en général en un exemplaire.

Les medeterinae

Ces espèces sont petites à moyennes, 2 à 3 mm, et se situent souvent à proximité de structures verticales : bois, murets.

Medetera dendrobaena Kowarz, 1877 se rencontre dans les endroits marécageux ou les prairies humides présentant des structures verticales. L'espèce est connue de tous les départements bretons.

Medetera tenuicauda Loew, 1857 était jusqu'à présent uniquement signalé de la Manche (Vauville), l'espèce est nouvelle pour la Bretagne.

Les rhaphiinae

Eutarsus aulicus = *Syntormon aulicum* (Meigen, 1824) est une espèce le plus souvent rencontrée en bord de mer. Déjà citée du Morbihan, elle est nouvelle pour l'Ille-et-Vilaine.

Syntormon mikii Strobl, 1899 se rencontre rarement en grand nombre.

Syntormon pallipes (Fabricius, 1794) est une espèce présente partout, parfois très abondante, citée du littoral (Ardö 1957) et connue de Bon Abri (Haguet *et al.* 2002).

L'examen des rangs de fréquences des 824 individus capturés par tente Malaise dans l'Anse du Guesclin (Fig. 107) permet de dire que le milieu est relativement peu perturbé compte tenu du peu d'espèces dominantes et d'un nombre important d'espèces (n=53) (Etienne Brunel, comm. pers.).

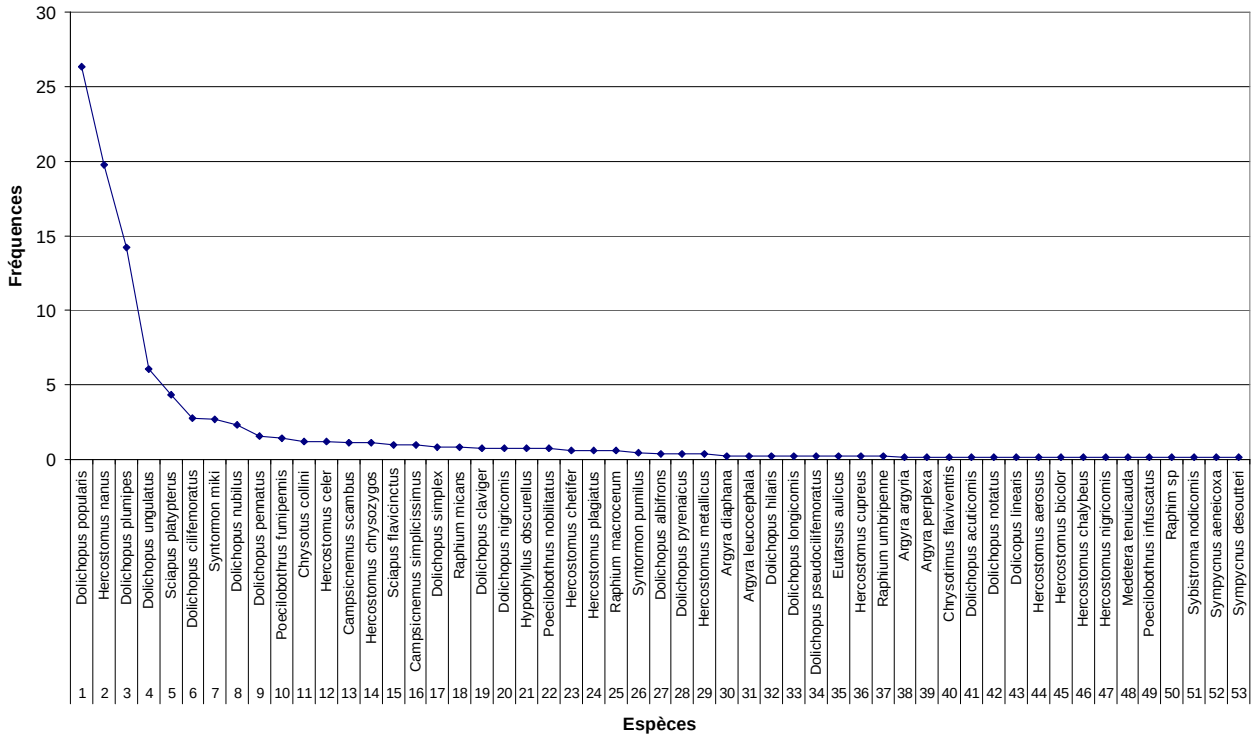


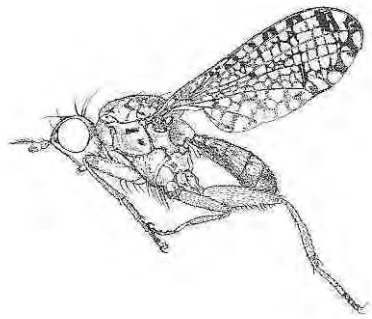
Figure 107 : **Diagramme rang / fréquence des captures de Dolichopodidae par tente Malaise sur l'Anse du Guesclin**

Rhagionidae, Sciomyzidae, Stratiomyidae

Rhagionidae : petite famille de 85 espèces en Europe, dont les larves vivent dans les sols humides, les troncs pourrissants ou encore dans les mousses et hépatiques. Elles sont prédatrices des larves d'autres insectes ou de petits vers. Les adultes se tiennent habituellement dans les lieux ombragés, comme les bois.

Sciomyzidae : les sciomyzes sont de petites mouches brunes ou grises très discrètes qui se tiennent dans la végétation herbacée. Chez quelques espèces les ailes montrent un réseau de petites taches (figure ci-contre) et il faut alors se méfier de la confusion avec les Tephritidae.

Euthycera chaerophylli
D'après RIVOSECCHI, 1992



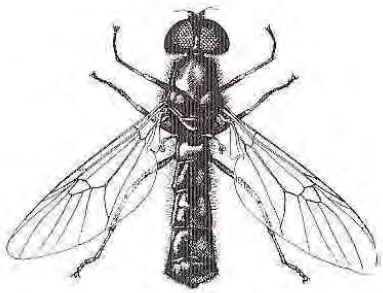
Il n'est cependant pas difficile de reconnaître un sciomyze sur le terrain : les adultes ont en effet pour habitude de se tenir dans la végétation la tête orientée vers le bas, sans doute pour mieux observer leurs futures victimes !

A l'état larvaire, ce sont des parasitoïdes ou prédateurs exclusifs des mollusques continentaux, aquatiques ou terrestres. Les membres de cette famille sont ainsi pour la plupart liés aux milieux humides ; peu d'espèces s'observent ainsi en milieu sec.

L'ouvrage de (Vala 1989) *Diptères Sciomyzidae Euro-méditerranéens* dans la série Faune de France, a rendu l'étude des sciomyzes beaucoup plus abordable. Il en existe 140 espèces en Europe et près de 80 en France.

Stratiomyidae : cette famille compte près de 140 représentants en Europe. Il s'agit souvent de mouches aux couleurs contrastées, ou bien avec un corps entièrement ou en partie brillant métallisé. L'abdomen est généralement de forme plus ou moins géométrique (figure ci-contre).

Sargus flavipes
D'après ROZKOSNY, 1982



Ces insectes sont pour la plupart liés aux milieux humides. Les larves se nourrissent d'algues ou de matières organiques en décomposition, tandis que les adultes sont floricoles.

	35-2	22-2	29-1	29-2	56-5
Famille					
Taxon					
Rhagionidae					
1. *Chrysopilus asiliformis*	Jo				
2. *Chrysopilus auratus*	Jo				
3. *Chrysopilus cristatus*		Ld			
4. *Rhagio lineola*	Jo				
5. *Rhagio scolopaceus*	Jo		Ld		
Sciomyzidae					
6. *Coremacera marginata* **Bzh***				Ht	
7. *Limnia unguicornis*			Ld		Dg
8. *Tetanocera ferruginea*	Jo				
9. *Trypetoptera punctulata*	Jo	Dg			
Stratiomyidae					
37. *Beris chalybata*	Sa				
38. *Beris vallata*	Jo, Sa				
39. *Chloromyia formosa*	Jo, Dg	Ld			
40. *Chorisops nagatomii* **35***	Jo				
41. *Chorisops tibialis*	Jo				
42. *Pachygaster leachii*	Jo				
43. *Stratiomys singularior*		Ld			

Coremacera marginata (Fabricius, 1775) (Fig. 108)

Ce sciomyze, qui habite une grande partie de l'Europe, est assez répandu en France, mais il ne semblait pas encore avoir été recensé en Bretagne. Il a été capturé en haut de plage à Treffiagat (29). Les espèces du genre *Coremacera* font partie des rares sciomyzes terrestres (larves indépendantes du milieu aquatique). Les proies identifiées chez ce sciomyze sont les gastéropodes *Cochlicopa lubrica*, *C. minima*, *Discus rotundatus* ainsi que plusieurs espèces d'hélicelles.

Figure 108 : ***Coremacera marginata*** **Lindsey J.K**

Figure 109 : ***Chorisops nagatomii*** **KONIK E**

Les Stratiomyidae sont en revanche mieux connus. Pour rappel, il s'agit d'insectes fortement dépendants du milieu aquatique pour les larves.

Sept espèces ont été identifiées dont six ont été observées dans le marais arrière-littoral du Guesclin, la plus rare d'entre elles étant *Chorisops nagatomii* Rozkosny, 1979 (Fig. 109). De description relativement récente, c'est une espèce encore peu connue, qui est mentionnée pour la première fois en France par MARTINEZ en 1983, puis elle est citée de la Somme par le même auteur en 1986. Cette petite mouche métallique a également été identifiée dans deux départements voisins de l'Ille-et-Vilaine en 2010 : la Manche (Livory & Lair 2010), et les Côtes d'Armor (Gretia 2011c) lors du suivi des invertébrés des landes et prairies humides sur des parcelles en convention agro-environnementales « Armor-Nature ».

Syrphidae

Les syrphes sont des mouches dont la taille varie de quelques millimètres à celle d'un frelon. Ils sont reconnaissables facilement sur le terrain car ils volent de façon très particulière, en faisant du sur place. Ils présentent dans leur morphologie un élément tout à fait caractéristique au niveau de la nervation des ailes : elles présentent un « faux bord » formé par la nervure transversale médio-cubitale et une branche de la nervure médiane qui décrit une courbe et court parallèlement au bord de l'aile pour fermer la cellule postérieure. Il y a également, chez presque toutes les espèces, une « fausse nervure », la *vena spuria*, située entre le secteur radial et les nervures médianes, constituée d'un épaississement de la membrane alaire qui n'est relié à aucune nervure véritable. Les larves sont des asticots reconnaissables par la présence d'un processus respiratoire postérieur constitué de deux tubes accolés portant la plaque stigmatique.

La faune française renferme 505 espèces connues, parmi lesquelles de nombreuses sont strictement montagnardes ou méridionales.

Certaines espèces de syrphes, commensales, parasites ou prédatrices au stade larvaire, se développent auprès ou aux dépens d'autres organismes vivants, animaux ou végétaux. D'autres, saprophages ou microphages toujours au stade larvaire, se développent dans des matières organiques plus ou moins dégradées de milieux assez secs ou aqueux. Les adultes quant à eux sont, sauf exception, floricoles de façon plus ou moins spécialisée. Ils se nourrissent de nectar, de pollen et de miellat de pucerons. Ces modes de vie peuvent être ceux d'espèces étroitement dépendantes de milieux spécifiques (espèces sténoèces comme par exemple de vieilles chênaies, de prairies alpines pâturées, de tourbières acidiphiles oligotrophes…) ou ceux d'espèces très tolérantes de milieux plus banals et anthropisés (espèces euryèces prédatrices de pucerons des cultures ou des plantations de résineux…).

Ainsi, ces milieux doivent répondre, de par leurs caractéristiques, aux diverses exigences des adultes comme des larves.

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-4	56-5	56-6
Famille											
Taxon											
Syrphidae											
1. *Anasimyia lineata*										Da, Dg, Ms	
2. *Baccha elongata*		Jo		Ld							
3. *Brachyopa scutellaris*							Dg				
4. *Chalcosyrphus nemorum*				Ld							
5. *Cheilosia albitarsis*		Jo, Sa		Ld		Da					
6. *Cheilosia bergenstammi*		Jo			Da, Ld						
7. *Cheilosia impressa*					Da		Ld				
8. *Cheilosia latifrons*		Dg				Da, Dg					
9. *Cheilosia nebulosa* **Ma***							Ld				
10. *Cheilosia pagana*		Jo, Sa			Ld	Da					
11. *Cheilosia proxima*		Sa							Fc		
12. *Cheilosia variabilis*		Sa		Ld							
13. *Cheilosia vernalis*		Sa									
14. *Chrysogaster solstitialis*	Da										
15. *Chrysotoxum cautum*									Fc		
16. *Chrysotoxum elegans* **29***				Ld	Dg, Ld						
17. *Chrysotoxum festivum*								Da			
18. *Chrysotoxum vernale* **29***		Jo				Da, Dg	Ld		Fc	Dg	Da
19. *Dasysyrphus albostriatus*		Jo, Sa			Dg, Ld						
20. *Epistrophe diaphana*		Sa		Ld							
21. *Epistrophe eligans*		Jo, Sa			Ld	Ld	Ld		Fc		
22. *Episyrphus balteatus*	Da	Da, Jo, Sa	Dg, Fc	Ld	Da, Ld	Da			Fc	Da	
23. *Eristalinus aeneus*				Da, Ld		Da	Ld	Dg	Fc	Da, Dg	Da
24. *Eristalinus sepulchralis*		Jo		Dg	Ld		Ld			Da, Ms	
25. *Eristalis abusiva*					Ld						
26. *Eristalis arbustorum*				Ld	Ld	Da					
27. *Eristalis interrupta*		Jo, Sa			Da, Ld		Ld				
28. *Eristalis pertinax*		Jo, Sa			Ld						
29. *Eristalis similis*						Da					
30. *Eristalis tenax*	Da	Da, Jo, Sa	Dg, Fc	Da, Ld	Da, Ld	Da	Ld	Dg			Da
31. *Eumerus sabulonum* **Bzh***						Da					
32. *Eumerus sogdianus*										Ms	Da
33. *Eupeodes corollae*		Da, Jo, Sa	Dg			Da		Dg		Da, Ms	
34. *Eupeodes latifasciatus*		Jo, Sa		Ld		Da					
35. *Eupeodes luniger* 35*		Dg, Jo									
36. *Ferdinandea cuprea*		Jo									
37. *Helophilus hybridus* **Bzh***		Jo			Ld						
38. *Helophilus pendulus*	Da	Jo, Sa		Ld	Ld	Da	Ld				
39. *Helophilus trivittatus*		Jo		Ld		Da	Ld	Dg			
40. *Heringia heringi*	Da										
41. *Lapposyrphus lapponicus*		Sa									
42. *Lejogaster metallina*										Ro	
43. *Lejogaster tarsata* **Bzh***										Da	
44. *Melanostoma mellinum*		Jo, Sa			Ld		Ld				
45. *Melanostoma scalare*		Jo, Sa			Ld	Da	Dg		Fc		
46. *Meliscaeva auricollis*	Da	Jo					Dg				

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-4	56-5	56-6
47. Merodon trochantericus **29***						Da					
48. Myathropa florea	Da			Da			Ld		Fc		
49. Neoascia interrupta	Da	Jo								Da, Ms, Ro	
50. Neoascia podagrica		Sa				Ld					
51. Paragus grpe bicolor					Ld	Da, Dg, Ht	Ld			Da, Dg	Da
52. Paragus haemorrhous			Da		Da						
53. Paragus pecchiolii		Jo	Fc	Da							
54. Parhelophilus versicolor										Da	
55. Pipizella divicoi **Ma***						Da, Dg	Ld				
56. Pipizella viduata		Dg									
57. Pipizella virens **Bzh***				Ld							
58. Platycheirus albimanus	Da	Jo			Ld		Dg				
59. Platycheirus angustatus		Jo								Ms	
60. Platycheirus clypeatus										Ms	
61. Platycheirus fulviventris		Sa				Ld				Ro	
62. Platycheirus granditarsus										Ms	
63. Platycheirus manicatus		Jo, Sa		Ld		Da					
64. Platycheirus peltatus											
65. Platycheirus scutatus		Jo		Ld	Ld		Dg, Ld		Fc		
66. Rhingia campestris				Da, Ld		Ld					
67. Ripponensia splendens		Sa		Ld							
68. Scaeva pyrastri			Fc	Ld	Da, Ld	Da				Da	Da
69. Sericomyia silentis					Ld						
70. Sphaerophoria											
71. Sphaerophoria scripta	Da	Da, Jo, Ro, Sa	Dg, Fc	Da, Ld	Da, Ld	Da, Dg	Ld			Ms	Da
72. Syritta pipiens	Da	Da, Jo		Da, Ld	Ld	Ht	Ld		Fc	Da, Ro	Da
73. Syrphus ribesii	Da	Jo, Sa			Ld						
74. Syrphus vitripennis	Da	Jo			Ld	Da	Ld				
75. Temnostoma vespiforme		Sa									
76. Tropidia scita **35***		Jo			Ld	Ld					
77. Volucella bombylans	Ro	Sa				Da					
78. Volucella inanis		Sa									
79. Volucella inflata				Ld							
80. Volucella pellucens		Ro									
81. Xanthogramma citrofasciatum							Ld				
82. Xanthogramma pedissequum				Ld							
83. Xylota segnis		Jo			Ld						
84. Xylota xanthocnema		Jo									

Cheilosia nebulosa (Verrall, 1871)

Cette mouche n'a fait l'objet que de très rares observations en France (Fig. 110) et est nouvelle pour l'Ouest de la France. La capture d'un seul individu a été réalisée le 27 avril 2010 sur les Saules rampants mâles à Penmarc'h (Finistère).

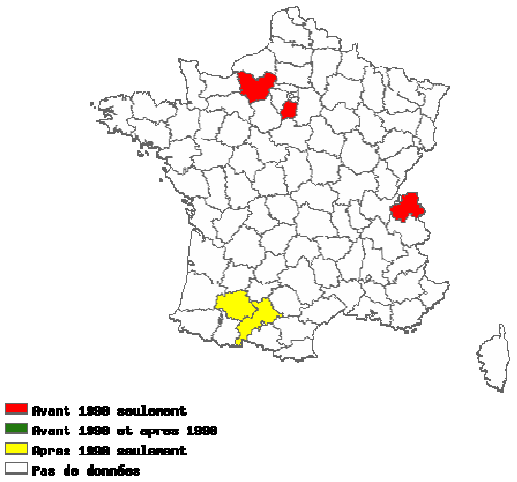


Figure 110 : **Répartition de *Cheilosia nebulosa* (Sarthou *et al.* 2010)**

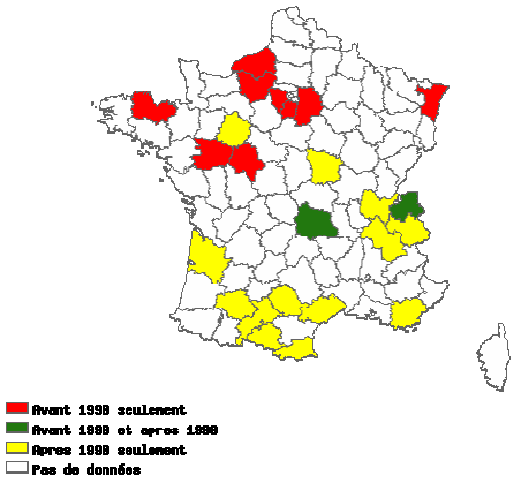


Figure 111 : **Carte de répartition de *Chrysotoxum elegans* (Sarthou *et al.* 2010)**

Chrysotoxum elegans Loew, 1841

Chrysotoxum elegans est nouvelle pour le Finistère (Fig. 111), et c'est la seconde mention pour toute la Bretagne (deux données de 1987 à Trégastel dans les Côtes d'Armor (Cadou 1991). Elle est, en France, plus souvent associée aux forêts de feuillus, mais on la trouve également dans les prairies et les lieux embroussaillés sur sols bien drainés (Speight 2010). Les larves se nourrissent probablement de pucerons sur les racines des plantes.

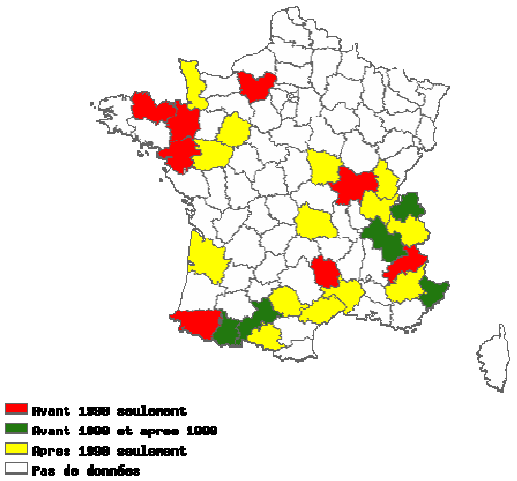


Figure 112 : **Répartition de *Chrysotoxum vernale* (Sarthou *et al.* 2010)**

Figure 113 : ***Chrysotoxum vernale*, Penmarc'h, 27 avril 2010 LAIR X - GRETIA**

Chrysotoxum vernale Loew, 1841 (Fig. 113)

Autre nouveauté pour le Finistère (Fig. 112), *Chrysotoxum vernale* est un joli syrphe mimétique des guêpes. Cette espèce largement distribuée dans toute l'Europe centrale et nordique semble préférer en France les régions montagneuses. Elle apparaît beaucoup plus rarement dans les départements de plaine et manque même dans tout le quart nord-est du pays (au nord du Jura). Les mentions en Bretagne sont peu nombreuses (Cadou 1991) et souvent relatives à la côte (et même exclusivement dans le département de la Manche). Les larves n'ont pas encore été décrites mais il est probable qu'elles s'attaquent aux fourmilières du genre *Lasius*.

Eristalis abusiva Collin, 1931

Eristalis abusiva est une véritable espèce patrimoniale. Ce syrphe, présent en Europe du nord et centrale (Fig. 115), n'est connu que de quelques départements de la moitié nord du pays (Fig. 114). Il avait déjà été cité du Finistère en 1988 et 1991 (Cadou 1991).

Ses biotopes de prédilection sont les zones humides, les marais côtiers, les marais salants et les tourbières hautes (Speight 2010).

Une seule femelle a été capturée dans les dunes de Tréompan en septembre 2009. La phénologie de cette espèce s'échelonne cependant de mai à mi-octobre, il est donc possible de l'observer dès le printemps d'autant que les Saules rampants (*Salix repens*) bien présents sur le site, font partie des plantes butinées par ce syrphe.

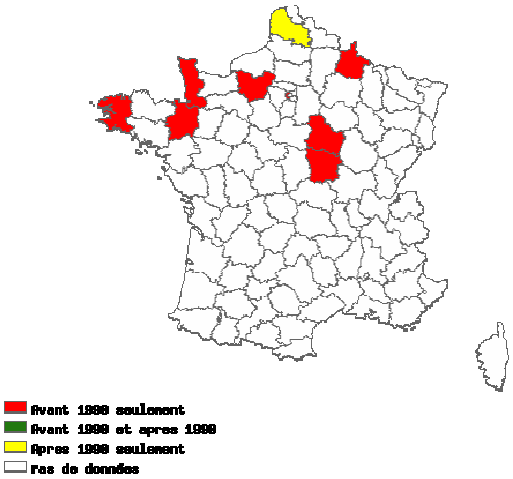


Figure 114 : **Répartition d'*Eristallis abusiva* en France (Sarthou *et al.* 2010)**

Figure 115 : **Distribution d'*E. abusiva* en Europe, Fauna Europaea Web Service (2010)**

Eristalinus aeneus (Scopoli, 1763)

E. aeneus est l'une des rares espèces de syrphes typiquement littorales dans notre région. On l'observe le plus souvent sur les hauts de plage et dans la dune vive, plus rarement dans la dune grise. Les larves subaquatiques se développent dans les lagunes ou les flaques d'eau saumâtre laissées par les marées (Speight 2010).

Eumerus sabulonum (Fallen, 1817)

E. sabulonum est une espèce peu commune en France, et nouvelle pour la Bretagne (Fig. 116). Comme son nom l'indique ce syrphe fréquente les lieux sableux, généralement secs et chauds, qu'il s'agisse de plaines alluviales ou de forêts. Les adultes butinent diverses plantes, *Aegopodium*, *Euphorbia*, *Jasione*, *Potentilla erecta* (Speight 2010). Divers auteurs ont relaté le développement des larves au détriment de *Jasiona montana*.

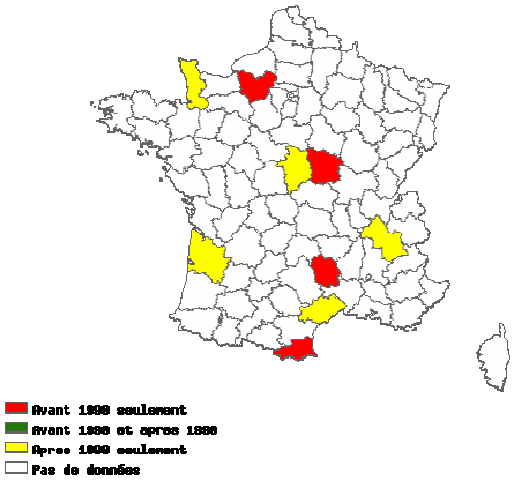


Figure 116 : **Carte de répartition de *Eumerus sabulonum* (Sarthou *et al.* 2010)**

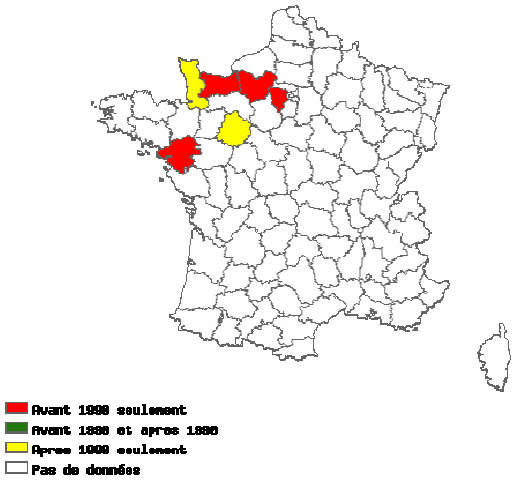


Figure 117 : **Répartition d'*Helophilus hybridus* (Sarthou *et al.* 2010)**

Eupeodes luniger (Meigen, 1822)

Ce syrphe n'avait encore jamais été signalé en Ille-et-Vilaine. Il s'agit d'une espèce relativement commune en France (35 départements).

Helophilus hybridus Loew, 1846 (Fig. 118)

Le syrphe *Helophilus hybridus* n'apparaît en France que dans quelques départements du Nord-Ouest (Fig. 119). Hormis l'existence d'une donnée non publiée pour les Côtes d'Armor (Didier Cadou comm. pers.).

Figure 118 : ***Helophilus hybridus*** **GABRIELSEN L**

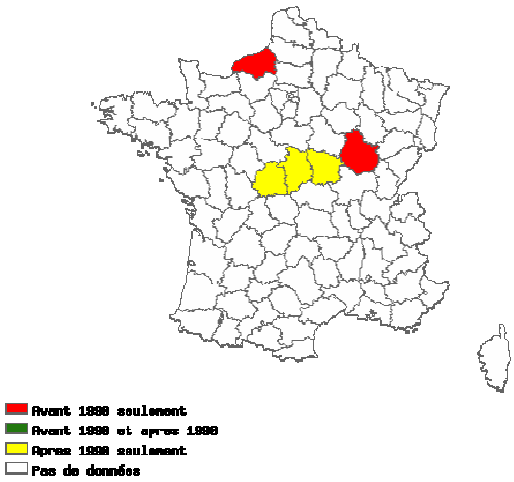


Figure 119 : **Carte de répartition de *Lejogaster tarsata* (Sarthou *et al.* 2010)**

Cette étude permet d'apporter les premières données bretonnes pour cette espèce : un individu récolté à Tréompan (Finistère) le 17 juillet 2010, et un autre à Saint-Coulomb (Ille-et-Vilaine) entre le 5 et le 10 août 2010 (tente Malaise). Sur le terrain on prendra garde à ne pas confondre *H. hybridus* avec deux autres espèces ressemblantes, *H. pendulus* et *H. trivittatus*.

Lejogaster tarsata (Meigen, 1822)

Plus inattendue, la découverte de *Lejogaster tarsata*, qui apparaît comme une vraie rareté en France (Fig. 119). Cette espèce est actuellement connue de seulement 5 départements et n'avait pas été revue depuis 1992 dans notre pays (d'après SYRFID, sur la base de données publiées). D'après la littérature, *L. tarsata* vit en bordure des ruisseaux et des étangs. La description des larves à été établie à partir de celles recueillies dans de la végétation flottante en décomposition.

Merodon trochantericus Costa, 1884 (Fig. 121)

Merodon trochantericus est une espèce d'un fort intérêt patrimonial extrêmement rare en Europe (Fig. 123), actuellement connue que de France, d'Italie et d'Espagne. Dans les contrées du sud où il est plus commun, ce syrphe fréquente les maquis et les forêts thermophiles (Speight 2010). En France *M. trochantericus* a une répartition principalement littorale (Fig. 120) et l'espèce remonte même jusque sur les côtes de la Manche, tant sableuses que rocheuses. Dans la littérature bien peu de choses sont connues sur sa biologie. Les larves de plusieurs espèces de *Merodon* se développent dans les bulbes des liliacées. Dans les falaises de Carolles (Manche), X. LAIR a observé les adultes (femelles et mâles) butiner la Scille d'automne (*Scilla autumnalis*), une petite liliacée très discrète ; ce n'est dont peut-être pas un hasard !...

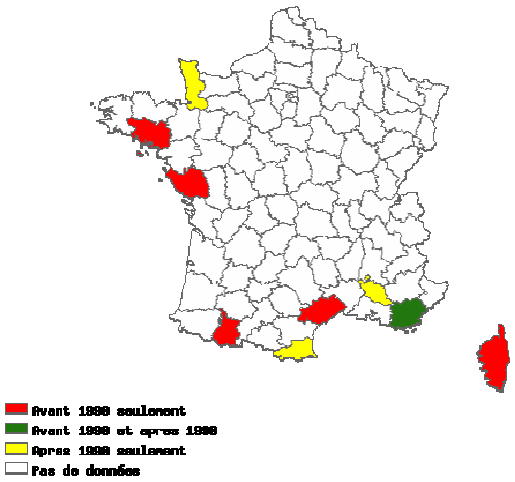


Figure 120 : **Carte de répartition de *Merodon trochantericus* (Sarthou *et al.* 2010)**

Figure 121 : ***Merodon trochantericus* Adulte femelle, DUSSAIX C**

M. trochantericus est nouvelle pour le Finistère (Penmarc'h). Elle n'était auparavant connue en Bretagne que d'une donnée ancienne du Morbihan.

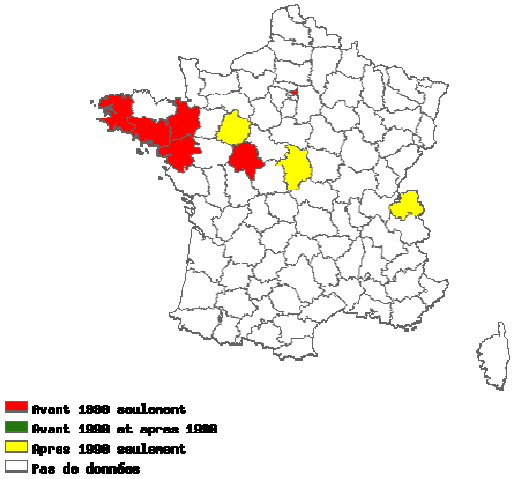


Figure 122 : **Carte de répartition de *Neoscia interrupta* (Sarthou et al. 2010)**

Figure 123 : **Distribution européenne de *Merodon trochantericus* (Fauna Europaea 2011)**

Neoascia interrupta (Meigen, 1822)

Le syrphe *Neoascia interrupta* a été contacté sur les sites de l'Anse du Guesclin et du Verger, et des marais de Suscinio. Distribué en Europe du nord et centrale, il apparaît comme rare en France avec une présence avérée dans seulement 9 départements de la moitié nord du pays (Fig. 122) (Sarthou *et al.* 2010). La Bretagne fait d'ailleurs figure de fief pour cette espèce qui était déjà signalée de 3 départements.

Selon (Speight 2010), *N. interrupta* est typiquement associé aux lagunes côtières à phragmites ou *Typha*, et à l'intérieur aux rives des lacs et aux berges de certains grands fleuves. Les adultes butinent diverses fleurs telles que *Alisma plantago-aquatica*, *Myosotis palustris*, *Ranunculus* sp., *Rubus* sp.... Les larves sont aquatiques.

Pipizella divicoi (Goeldlin, 1974)

P. divicoi est même une nouveauté pour toute la moitié Ouest de la France, comme le montre la figure 124. C'est une espèce d'Europe méridionale et centrale qui n'atteint pas les îles Britanniques ni la Scandinavie. Les éléments relatifs à son écologie rassemblés dans la base de données européenne *Syrph the Net* indiquent que *P. divicoi* a pour habitat principal les terrains ouverts secs et bien drainés, les prairies embroussaillées non amendées, ou les pâturages secs de montagne (Speight 2010). La présence de cette espèce est généralement associée au cortège d'arbustes épineux que sont *Prunus spinosa*, *Crataegus* sp. et *Rosa* sp.

SPEIGHT précise également que cette espèce disparaît avec l'introduction de l'irrigation dans son habitat de prairie sèche.

Tout cela a de quoi nous surprendre un peu car si effectivement le milieu ici est assez embroussaillé (épineux, Saules rampants...), nous avons trouvé cette espèce en nombre au pied même des saules. L'humidité ici est évidente et l'endroit se trouve recouvert d'eau en hiver. Il se peut donc que ces mouches se développent plutôt sur les lisières plus sèches en se rapprochant des zones sableuses de la dune fixée.

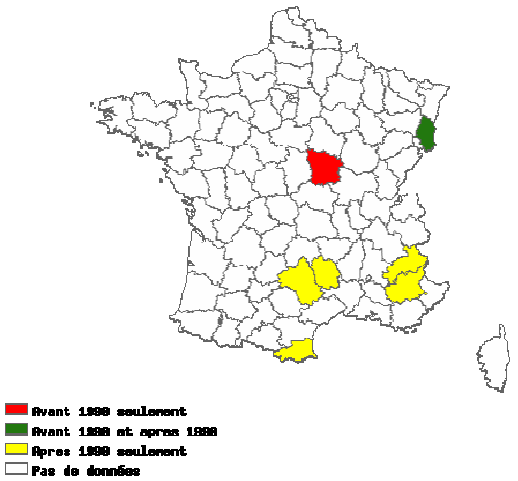


Figure 124 : **Carte de répartition de *Pipizella divicoi* (Sarthou *et al.* 2010)**

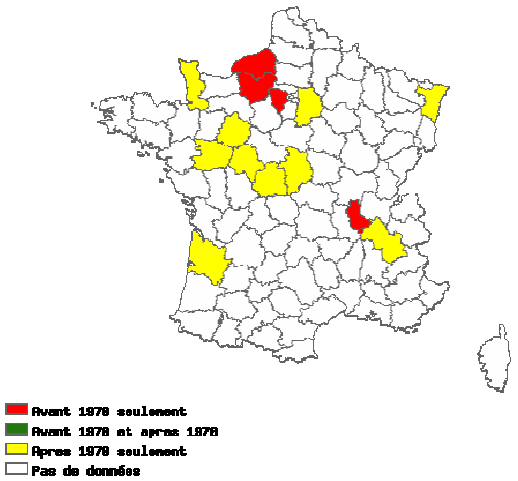


Figure 125 : **Carte de répartition de *Pipizella virens* (Sarthou *et al.* 2010)**

Pipizella virens (Fabricius 1805)

P. virens est une espèce nouvelle pour la Bretagne (Fig. 125). Peu répandue et rare au Royaume-Uni, elle utilise une large gamme d'habitats ouverts : prairies, clairières forestières… Elle semble associée à certains pucerons sur lesquels elle se nourrit, notamment sur les ombellifères.

Tropidia scita (Harris, 1780)

Tropidia scita est également une espèce de zones humides rarement observée (Fig. 126). Généralement liée à l'eau douce (roselières, marais, fossés de drainages et canaux, bord des rivières à débit lent…), elle peut aussi apparaître dans les lagunes côtières (Speight 2010). Selon (Decleer & Rotheray 1990), les larves de *T. scita* vivent probablement parmi les débris en décomposition des roselières.

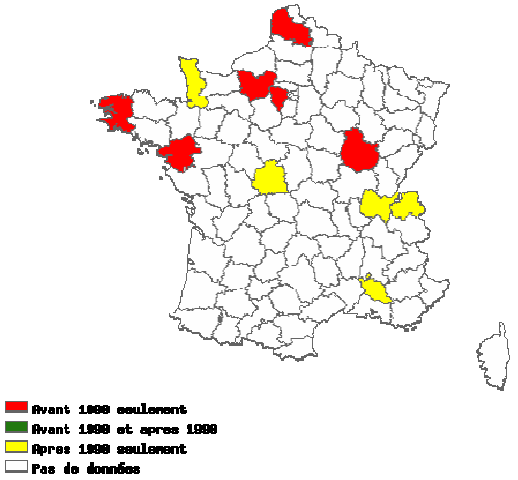


Figure 126 : **Répartition de *Tropidia scita* (Sarthou *et al.* 2010)**

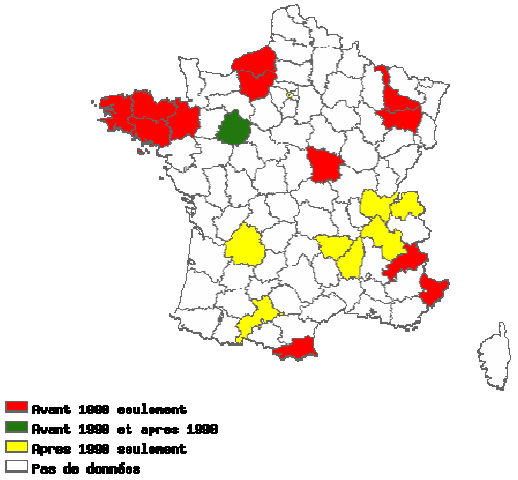


Figure 127 : **Carte de répartition de *Volucella inanis* (Sarthou *et al.* 2010)**

Volucella inanis (Linnaeus, 1758)

V. inanis demeure une espèce rarement observée (Fig. 127). C'est la moins commune des 5 espèces de volucelles en France, ses biotopes de prédilection étant les bois et forêts. Sur la carte ci-contre, *V. inanis* apparaît dans les 4 départements bretons. Mais en réalité toutes les observations sont très anciennes. La seule mention en Ille-et-Vilaine datait de 1918, celle des Côtes d'Armor de 1960, une seul mention également pour le Morbihan en 1910, enfin deux citations pour le Finistère en 1927 et 1990. *V. inanis* est une espèce parasite des nids de guêpes, les larves s'en prennent en l'occurrence à deux espèces bien présentes dans notre région, *Vespula germanica* et *V. vulgaris*.

Tabanidae, Tachinidae, Therividae et Xylomyidae

Tabanidae : les femelles des taons sont hématophages ; elles s'en prennent aux mammifères et sont potentiellement vectrices de maladies. Mâles et femelles se nourrissent également de pollen et de nectar. Peu d'espèces s'éloignent des milieux humides puisque leurs larves sont aquatiques. Ces dernières sont prédatrices d'invertébrés tels que les vers, les escargots, ou bien des larves d'autres diptères. La faune de France est ancienne (Séguy 1926) mais des recherches menées en Bretagne par le spécialiste belge Leclercq dans les années 1980 établissent des connaissances régionales satisfaisantes.

Therevidae : ces mouches sont morphologiquement proches des Asilidae avec lesquels on peut les confondre. Leur biologie est encore mal connue. Les larves vivent dans le sol, souvent dans des endroits sablonneux.

Elles se nourrissent de débris végétaux du sol mais peuvent aussi s'attaquer directement à certaines plantes vivantes. Selon certains auteurs, leur mobilité étonnante laisse également supposer qu'elles pourraient prédater de petites proies (Stubbs & Drake 2001).

	35-1	35-2	22-1	29-1	29-2	29-3	56-1	56-6
Famille								
Taxon								
Tabanidae								
1. *Haematopota pluvialis*		Jo			Da	Ld		
2. *Hybomitra ciureai*	Da	Da						
3. *Hybomitra distinguenda*					Da			
Tachinidae								
4. *Eriothrix rufomaculatus*				Ld				
5. *Tachina grossa*				Ld				
Therevidae								
6. *Acrosathe annulata*			Da	Da, Ld	Da		Dg	Da
7. *Dysmachus trigonus*				Da				
8. *Thereva bipunctata*				Da				
9. *Thereva cinifera*				Da				
10. *Thereva valida*				Da, Ld		Ld		
Xylomyidae								
11. *Solva marginata*		Jo						

Acrosathe annulata (Fabricius, 1805) (Fig. 128)

Le Therevidae *Acrosathe annulata* est un diptère commun des dunes grises. Le dimorphisme sexuel est bien marqué. Les mâles arborent une longue pilosité blanche tandis que les femelles présentent des bandes contrastées sur l'abdomen, dont l'extrémité est pourvue d'un ovipositeur noir luisant. La ponte s'effectue dans le sable. Les larves prédatent sans doute de petites proies du sol.

Figure 128 : ***Acrosathe annulata in copula.*** **LAIR X - GRETIA**

2.2.6. Dermaptères

Les dermaptères constituent un ordre d'insectes regroupant des espèces plus communément appelées forficules ou encore perce-oreilles. Ils sont dotés d'élytres courts, qui recouvrent les ailes très repliées ou parfois absentes, et ont un abdomen bien visible terminé par des cerques en forme de pinces caractéristiques (plus petites chez la femelle).

Les forficules ont un appareil buccal broyeur puissant et sont essentiellement végétariens : ils consomment des végétaux supérieurs, des lichens, des champignons, mais aussi parfois des petits animaux, vivants ou morts. La femelle pond ses œufs dans une galerie. Le développement larvaire est paurométabole (larves semblables aux adultes) et comprend 4 stades. Fait marquant chez ces insectes, les œufs et les larves du 1er stade font l'objet de soins maternels particuliers (déplacement, toilette…).

Certaines espèces sont plus ou moins ubiquistes, d'autres sont nettement plus sélectives, à l'instar de *Labidura riparia*, le Forficule des rivages. De mœurs nocturnes, le forficule est lucifuge, craint la sécheresse et recherche le jour des abris où l'humidité est forte (dans les fissures, les pétales de fleurs…). Polyphage, le forficule (notamment *Forficula auricularia*) passe pour une espèce nuisible au jardin (dégâts parfois importants sur des parties tendres des végétaux : jeunes pousses, cœurs de légumes, fruits mûrs…), bien que sa présence soit également utile pour la régulation de certaines espèces (pucerons).

	22-1	22-2
Famille		
Taxon		
Forficulidae		
1. Forficula auricularia	Fc	Ld

Forficularia auricularia est une espèce répandue partout en France.

2.2.7. Hémiptères terrestres

La plupart des espèces sont phytophages : elles se nourrissent des sucs contenus dans les tissus végétaux. Pour atteindre ce précieux breuvage, les espèces introduisent leur rostre dans une ou plusieurs parties des plantes, arbres ou arbustes (fruits, tiges, voire certaines feuilles) et y injectent une salive contenant des enzymes qui vont liquéfier le réseau cellulaire de la plante prêt à être aspiré. Ces piqûres vont former des lésions locales qui, lorsque les effectifs sont importants, peuvent avoir un fort impact sur la plante. Les espèces de Reduviidae sont quant à elles prédatrices ; l'action dissolvante de la salive étant alors complétée par une action toxique. Elles s'attaquent à d'autres petits insectes ravageurs (chenilles de lépidoptères, coléoptères…) et sont parfois utilisées en lutte biologique.

	22-1	22-2	35-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-2	56-4	56-5
Famille										
Taxon										
Acanthosomatidae										
1. *Acanthosoma haemorrhoidale*			Jo							
Alydidae										
2. *Alydus calcaratus*				Ht, Da						
3. *Micrelytra fossularum*		Ld	Dg	Ht						
4. *Podops inuncta*				Ht						
Coreidae										
5. *Coreus marginatus*			Sa			Ld				
6. *Enoplops scapha*				Ld						
Cydnidae										
7. *Canthophorus impressus*						Ld				
8. *Cydnus aterrimus*	Fc			Da	Ht		Dg			
9. *Geotomus punctulatus*						Ld				
10. *Legnotus limbosus*		Ld								
11. *Tritomegas bicolor*			Dg							
Lygaeidae										
12. *Melanocoryphus albomaculatus*			Sa		Ht	Ld				
Pentatomidae										
13. *Carpocoris mediterraneus atlanticus*		Dg								
14. *Dolycoris baccarum*					Ht					
15. *Eurydema herbacea*									Ht	
16. *Eurydema oleracea*									Ht	
17. *Eurydema ornata*									Ht	
18. *Holcogaster fibulata*	Fc									
19. *Palomena prasina*	Fc		Sa			Da, Ld				
20. *Pentatoma rufipes*		Dg				Ld				Ht
21. *Piezodorus lituratus*				Ld	Dg					
22. *Podops inuncta*		Ld				Ld				
23. *Rhaphigaster nebulosa*						Ld				
24. *Sciocoris cursitans*						Ld				
Reduviidae										
25. *Coranus* sp.					Ht	Ld				
26. *Peirates* sp.						Ld		Lm		
Saldidae										

	22-1	22-2	35-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-2	56-4	56-5
27. Saldula pallipes		Ld								
28. Saldula palustris **22***		Lm								
Scutelleridae										
29. Eurygaster maura				Ht						

Eurydema herbacea (Herrich-Schaeffer 1833)

Cette espèce, comme beaucoup de punaises, est phytophage. La littérature la mentionne sur *Cakile maritima*, exceptionnellement sur *Beta vulgare ssp maritima*.

Le régime alimentaire de cette espèce est donc finalement relativement méconnu et des études doivent être menées afin de vérifier si l'espèce est capable de réaliser un cycle de développement complet sur d'autres plantes que le cakilier.

Cette punaise vit strictement sur le haut des plages végétalisées, où croît sa (principale ?) plante-hôte, *Cakile maritima*, parfois en très grand nombre. L'espèce a été observée également en dune embryonnaire voire plus à l'intérieur des terres.

Ce déplacement pourrait être expliqué par des conditions particulières (grandes marées, vents de mer importants, hivernation…).

Figure 129 : ***Euryderma herbacea*** **MOUQUET C**

Cette espèce (Fig. 129) se trouve seulement le long de la côte atlantique en bordure de mer, jusqu'au nord de la presqu'île du Cotentin. On l'observe de Gibraltar au cap de la Hague mais elle apparait comme assez localisée sur son aire de répartition. Sur le Massif armoricain, elle est notée des départements de Vendée, Loire-Atlantique, Morbihan, Finistère et Manche (Guérin & Péneau 1903; Abernethy & Péricart 2005).

En Bretagne, elle a été observée à Plouharnel (Morbihan) lors du précédent Contrat-Nature littoral (Chevrier & Mouquet 2005) mais également en 2006, ainsi que de la presqu'île de Rhuys dans le cadre de ce Contrat-nature (2010). Des données historiques sont notées de la pointe Finistère et de Carnac, Morbihan (Abernethy & Péricart 2005). Aucune observation ne semble connue de la côte nord bretonne.

Elle est donnée comme rare en France (Dusoulier & Lupoli 2006). Cette spécialiste d'un milieu étroit et fragile est directement menacée par le nettoyage mécanisé des plages et par l'érosion des dunes embryonnaires. Il est probable que ses populations aient fortement régressé ces dernières années, conséquence directe de la destruction de leur habitat.

Saldula palustris (Douglas, 1874)

S. palustris est exclusivement halophile, on la trouve sur les marais salés, estuaires et bords de mer (Péricart 1990). Cette petite punaise est capable de survivre à l'immersion par la marée. De distribution euro-sibérienne et méditerranéenne, on la retrouve exclusivement sur les côtes en France. En Bretagne, elle n'était connue que d'Ille-et-Vilaine. Elle a été observée dans les laisses de mer sur les plages de Bon Abri. Il s'agit là d'une nouvelle espèce pour les Côtes d'Armor.

2.2.8. Hétéroptères aquatiques

Les hémiptères aquatiques constituent un groupe taxinomique hétérogène de punaises, qui ont en commun la même propension à vivre dans, sur, ou à proximité immédiate de l'eau (lentique ou lotique).

Ce mode de vie leur confère un certain nombre d'adaptations comme les pelotes hydrofuges des pattes, les soies natatoires, les siphons respiratoires, les plastrons aérifères, qui aident à séparer ce groupe d'autres punaises terrestres. Les punaises de pleine-eau appartiennent au sous-ordre des Nepomorpha et les espèces de surface aux Gerromorpha. La reproduction s'effectue en une ou deux générations annuelles. La ponte est déposée sur un support immergé. Ce sont des insectes hémimétaboles qui passent de l'œuf à l'adulte *via* cinq stades nymphaux. Les adultes passent l'hiver, sauf les micronectinae. Ils sont presque tous carnivores, micro- ou macrophages, à l'exception de certains corixinae détritivores. Les adultes des corixinae peuvent émettre une stridulation qui joue un rôle au moment de la reproduction.

Les publications disponibles pour les hétéroptères aquatiques font état de 57 espèces au sein du Massif armoricain.

	35-2	22-2	29-3	56-4
Famille				
Taxon				
Corixidae				
1. *Corixa punctata*	Jo, Ro	Ld		Fc
2. *Cymatia rogenhoferi* Bzh*	Jo			
3. *Hesperocorixa linnaei*	Ro			
4. *Hesperocorixa sahlbergi*	Jo			
5. *Sigara dorsalis*	Ro			
6. *Sigara lateralis*	Jo, Ms, Ro	Ld	Ld	
7. *Sigara stagnalis*	Ro			Fc
Notonectidae				
8. *Notonecta glauca*	Sa	Ld		
9. *Notonecta viridis*	Jo			
Pleidae				
10. *Plea minutissima*	Jo, Ro		Ld	
Veliidae				
11. *Velia caprai*	Sa			
Gerridae				
12. *Gerris argentatus*		Ld		
13. *Gerris lacustris*			Ld	

Hesperocorixa linnaei (Fieber, 1848)

H. linnaei (Fig. 130) se rencontre dans les milieux aquatiques stagnants (mares, étangs, lacs et canaux) présentant un fort taux de matière organique à un stade avancé de décomposition (Cowley, 1949 *in* Elder 2012) et riches en dépôts végétaux (Tamanini, 1979 *in* Elder 2012). Elle se rencontre parfois aussi dans les eaux légèrement saumâtres du littoral (Poisson 1957). Elle est peu répandue dans certaines régions d'Angleterre et seules 12 données sont connues de la Manche (Elder 2012), où elle ne semble pas s'éloigner du littoral, restant dans une frange de quelques kilomètres en arrière de celui-ci.

Cymatia rogenhoferi (Fieber, 1864)

Cette corise (Fig. 131) occupe une aire holoméditerranéenne et asiatique qui s'étend de l'Europe centrale et méridionale au sud-est asiatique et à l'Afrique du Nord (Jansson, 1986 *in* Elder 2012). Elle est rare en Europe de l'Ouest (Millan *et al.,* 1989 *in* Elder 2012). En France, cette espèce n'est connue que du département des Pyrénées-Orientales (Poisson 1957), d'Alsace (Jacquemin, 2005 *in* Elder 2012), de Camargue et de la Manche (Elder 2012).

Figure 130 : ***Hesperocorixa linnaei*** **SLOTH N http://www.biopix.eu**

Figure 131 : ***Cymatia rogenhoferi*** **DITRICH T http://www.biolib.cz**

C. rogenhoferi fréquente les eaux stagnantes riches en végétation : algues filamenteuses et, dans une moindre mesure, *Potamogeton crispus* et d'autres potamots à feuilles filiformes (*cf. pectinatus*, *berchtoldii* …), parfois des characées (Braasch, 1989 *in* Elder 2012). Pour Tamanini (1979 *in* Elder 2012), elle serait inféodée aux milieux halophiles, mais Braasch (1989 *in* Elder 2012) considère qu'elle n'est pas strictement liée aux eaux salées, et qu'elle colonise les mares récentes ouvertes.

Cette espèce a été observée sur l'ENS de l'Anse du Guesclin, ce qui constituerait dans l'état actuel des connaissances la première mention de l'espèce en Bretagne.

Un individu mâle a été rencontré dans le marais arrière-littoral qui est recouvert lors des grandes marées, au niveau d'une joncaie inondée dont les zones ouvertes étaient colonisées par des glycéries.

2.2.9. Hyménoptères

Apoidea

Cette superfamille comprend un grand nombre d'espèces en France, environ 950. Il y a d'une part les abeilles sociales que sont les bourdons et l'abeille domestique, et d'autre part les abeilles solitaires qui constituent la majorité des espèces.

La plupart des abeilles butinent les fleurs pour alimenter leurs larves, à base de pollen et de nectar.

Mais d'autres se comportent en cleptoparasites des premières, telles les *Nomada*, les *Sphecodes* ou les *Coelioxys*. Pour ces espèces, les femelles ne récoltent pas de pollen, mais elles s'introduisent dans le nid d'une espèce hôte pour venir y pondre. La jeune larve élimine alors celle de son hôte afin de profiter des réserves pour son propre compte.

La nidification se fait généralement au sol, parfois dans le bois ou les vieux murs, mais dans tous les cas dans des endroits secs et bien abrités. De nombreuses espèces nidifient dans les sols sablonneux.

La détermination des apoïdes est difficile, notamment pour les genres numériquement importants (*Andrena*, *Lasioglossum* ou *Nomada*…). Elle nécessite une longue expérience, la possession de collections de référence ainsi que l'utilisation de clés en langues étrangères. Les apidologues se spécialisent donc généralement sur quelques genres seulement.

Dans cette étude, nous avons prélevé sans distinction toutes les abeilles rencontrées.

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-4	56-5	56-6
Famille											
Taxon											
Apidae											
1. *Anthidium manicatum*		Jo					Ld				
2. *Anthophora plumipes*						Da					
3. *Apis mellifera*		Dg, Jo		Da	Da		Ld			Sc	
4. *Bombus* groupe *terrestris*		Jo		Ld						Dg	
5. *Bombus hortorum*		Jo				Dg					
6. *Bombus humilis*					Ld						
7. *Bombus hypnorum*		Jo									
8. *Bombus jonellus*						Da	Ld				
9. *Bombus lapidarius*	Da	Dg	Da, Dg	Da	Da	Da	Ld	Da	Fc	Da, Dg	
10. *Bombus lucorum*		Jo						Da			
11. *Bombus muscorum*										Ms	
12. *Bombus pascuorum*	Da	Jo		Dg	Da, Ld	Dg	Ld		Fc		Dg
13. *Bombus pratorum*		Jo, Sa	Dg	Da, Dg		Da	Ld		Fc		
14. *Bombus ruderarius*					Dg						
15. *Bombus sylvestris*				Da							
16. *Bombus terrestris*					Ld				Fc		
17. *Ceratina cyanea*		Da							Fc	Da, Ms	
18. *Chelostoma florisomne*		Sa									
19. *Coelioxys brevis*				Dg				Da			Da
20. *Coelioxys conoidea*			Fc			Da	Ld			Da	
21. *Colletes cunicularius*			Dg		Da		Ld				Da
22. *Colletes hederae*											Da
23. *Dasypoda hirtipes*					Ld						
24. *Epeolus variegatus*				Dg		Da				Dg	
25. *Eucera nigrescens*						Da					
26. *Halictus compressus* **Bzh***	Da										
27. *Halictus confusus*					Ld		Ld	Dg			
28. *Halictus maculatus*		Jo				Da				Ms	
29. *Halictus pollinosus* **Bzh***								Da, Dg			Da
30. *Halictus rubicundus*				Dg		Da, Dg		Da			
31. *Halictus scabiosae*		Dg						Dg		Da, Dg	Da
32. *Halictus subauratus* **Bzh***								Dg	Fc	Sc	Da
33. *Halictus tumulorum*		Da, Dg, Jo	Da	Da	Ld			Dg		Ms	
34. *Hoplitis adunca*				Dg							

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-4	56-5	56-6
35. *Hoplosmia spinulosa*						Da	Ld	Da			
36. *Hylaeus angustatus*						Ht					
37. *Hylaeus annularis*					Ld	Da	Ld				
38. *Hylaeus brevicornis*						Da	Ld				
39. *Hylaeus communis*						Ro				Dg, Ms	
40. *Hylaeus confusus*				Dg							
41. *Hylaeus euryscapus*						Da			Fc		
42. *Hylaeus gibbus*				Da							
43. *Hylaeus hyalinatus*								Da			Da
44. *Hylaeus pectoralis*									Ht	Ms	
45. *Hylaeus spilotus*		Dg			Da			Da	Fc	Da	Da
46. *Hylaeus variegatus*		Da, Dg				Da				Da	Da
47. *Lasioglossum albipes*	Da			Dg	Ld		Ld	Da			
48. *Lasioglossum brevicorne* **Bzh***				Da, Dg							
49. *Lasioglossum calceatum*	Da		Dg	Dg	Ld						Dg
50. *Lasioglossum lativentre*										Ms	
51. *Lasioglossum leucozonium*		Da		Dg, Ld	Ld	Da			Fc	Da, Dg	
52. *Lasioglossum malachurum*						Da, LD				Dg	
53. *Lasioglossum minutissimum*							Ld				
54. *Lasioglossum morio*	Da	Da, Dg		Dg	Da	Ht	Ld	Da, Dg		Da	
55. *Lasioglossum nitidulum*	Da										
56. *Lasioglossum parvulum*						Da	Ld				
57. *Lasioglossum pauxillum*		Dg, Jo				Da	Ld	Dg			
58. *Lasioglossum punctatissimum*				Da	Da, Ld	Da	Ld		Fc		
59. *Lasioglossum pygmaeum* **Bzh***									Fc		
60. *Lasioglossum quadrinotatum*					Ld						
61. *Lasioglossum sexnotatum*		Sa									
62. *Lasioglossum sexstrigatum* **Bzh***				Dg							
63. *Lasioglossum smeathmanellum*					Da		Ld				
64. *Lasioglossum villosulum*					Ld	Da, Ld				Da, Dg, Sc	
65. *Lasioglossum zonulum*					Ld	Da					
66. *Megachile lagopoda*						Da, Ht					
67. *Megachile leachella*		Dg		Dg	Da	Da, Ht		Da	Ht	Dg	Da, Dg
68. *Megachile maritima*											Da
69. *Megachile willughbiella*								Da			
70. *Melitta nigricans*						Da	Ld				
71. *Nomada conjungens*											Dg
72. *Nomada distinguenda*		Dg									
73. *Nomada flava*					Ld				Fc		
74. *Nomada flavoguttata*		Sa									
75. *Nomada fucata*		Jo									
76. *Nomada fulvicornis*				Ld							
77. *Nomada marshamella*								Dg			
78. *Osmia adunca*										Dg	
79. *Osmia aurulenta*					Da, Ld	Dg		Da		Dg	
80. *Osmia versicolor* **Bzh***								Dg			Da
81. *Osmia viridana* **Bzh***								Da, Dg	Fc	Dg	Da
82. *Stelis odontopyga* Bzh*								Da			
83. *Tetralonia macroglossa*										Ms	

Coelioxys brevis Eversmann, 1852

Coelioxys brevis est une abeille fortement dépendante des milieux sablonneux. Elle parasite les espèces du genre *Megachile* et en particulier *M. leachella*.

Colletes cunicularius (Linnaeus, 1761) (Fig. 132)

L'abeille solitaire *Colletes cunicularius* est une grande et belle espèce emblématique des massifs dunaires. Répandue en Europe (Fig.133), elle apparaît dès fin mars pour butiner les saules et les ajoncs en fleurs. Elle nidifie en bourgades parfois constituées de plusieurs centaines d'abeilles. On la trouve presque toujours en compagnie de son abeille « coucou » (cleptoparasite) attitrée, *Specodes albilabris*.

Figure 132 : ***Colletes cunicularius* femelle sur *Salix repens* LAIR X - GRETIA**

Figure 133 : **Répartition de *Colletes cunicularius* en Europe d'après (Fauna Europaea 2011)**

Halictus confusus Smith, 1853 (Fig. 134)

Chez les abeilles solitaires, *Halictus (Seladonia) confusus* est une espèce peu fréquente qui vit dans les milieux sableux. Elle se trouve donc en France principalement localisée dans les dunes littorales et sur les rives sableuses des fleuves (Fig. 135).

Figure 134 : ***Halictus confusus* EARLY J http://www.natureconservationimaging.com**

Figure 135 : **Répartition de *Halictus (Seladonia) confusus* d'après (Pauly 2011)**

Halictus compressus Walckenaer, 1802 (Fig. 136)

H. compressus est une espèce nouvelle pour la Bretagne (Fig. 137). Elle est rare dans tout le nord-ouest de la France ; jusque là, on ne la connaissait que d'un spécimen de la Manche (Xavier Lair, comm. pers.) ainsi que du Calvados, sur la RNN de Mesnil-Soleil (Gretia 2011b). Seuls les mâles peuvent être déterminés dans un groupe de trois espèces inséparables chez les femelles dans l'état actuel des connaissances (*compressus/langobardicus/simplex*, appelé « *tomentosus* groupe »)

L'unique exemplaire a ici été récolté à l'Anse du Verger le 2 août 2010 (LAIR X. *leg.*), dans la dune fixée en bordure du sentier littoral (enclos à ganivelles) et à proximité de la roselière.

Figure 136 : ***Halictus compressus*** **PAULY A**

Figure 137 : **Répartition d'*Halictus compressus* D'après (Pauly 2011)**

Halictus pollinosus Sichel, 1860 (Fig. 138)

Cette espèce méridionale n'atteint au nord ni les îles Britanniques, ni la Belgique et les Pays-Bas. C'est une espèce nouvelle pour la Bretagne (Fig. 139).

Figure 138 : ***Halictus pollinosus*, femelle SCHMID E**

Figure 139 : **Répartition de *Halictus pollinosus* d'après (Pauly 2011)**

Halictus (Seladonia) subauratus (Rossi, 1792) (Fig. 140)

S. subauratus est une petite abeille aux reflets métalliques qui habite les localités chaudes de l'Ouest Paléarctique, du sud de l'Angleterre, dans le sud de l'Europe moyenne jusque Barnaul en Sibérie (Pauly 2011). En France, elle montre une préférence pour les berges sableuses des grands fleuves (Fig. 141). Elle est ainsi connue au Nord sur la Seine et dans l'estuaire de la Loire, mais elle n'avait pas encore été recensée en Bretagne.

Figure 140 : ***Halictus (Seladonia) subauratus*** **VERECKEEN N**

Figure 141 : **Répartition de *Seladonia subaurata* D'après (Pauly 2011)**

Hylaeus variegatus est une espèce thermophile qui n'atteint pas les îles Britanniques. Cette abeille nidifie dans les trous préexistants du sol.

Lasioglossum sexstrigatum (Schenck, 1869), *Lasioglossum brevicorne* (Schenck, 1870)

Lasioglossum sexstrigatum (Fig. 142) et *L. brevicorne* (Fig. 143) sont nouvelles pour la Bretagne. Ces deux abeilles ont été capturées sur les dunes de Bon Abri (22) le 12 juin 2010 dans les clairières sableuses sur les hauteurs du site, derrière le premier boisement (5 femelles pour *L. sexstrigatum*, 2 femelles pour *L. brevicorne* – LAIR X. *leg.*).

Figure 142 : **Répartition de *Lasioglossum sexstrigatum* d'après (Pauly 2011)**

Figure 143 : **Répartition de *Lasioglossum brevicorne* d'après (Pauly 2011)**

Lasioglossum pygmaeum (Schenck, 1853)

L. pygmaeum (Schenck, 1853) est une autre petite abeille, qui se rencontre dans l'Ouest Paléarctique sur les stations chaudes, souvent sur sol calcaire. Cette espèce est également nouvelle pour la Bretagne (Fig. 145). Une seule femelle a été capturée le 15 mai 2010 (X LAIR) en lisière de la pinède, côté dunes.

Figure 144 : ***Megachile leachella*** **VERECKEEN N**

Figure 145 : **Répartition de *Lasioglossum pygmaeum* D'après (Pauly 2011)**

Megachile leachella Curtis, 1828 (Fig. 144)

Parmi les abeilles solitaires recensées, *Megachile leachella* est une espèce strictement psammophile, qui aménage son terrier dans le sable. Les représentants de ce genre rassemblent diverses particularités étonnantes.

En premier lieu, chez la femelle le pollen est récolté non pas sur les pattes postérieures comme c'est le cas chez la plupart des abeilles, mais sur une brosse ventrale de poils, située sous l'abdomen. Les megachiles tapissent d'autre part leur nid de morceaux de feuilles tendres découpées sur différentes plantes ou arbustes (les rosiers par exemple).

Osmia viridana Morawitz, 1874 (Fig. 147)

D'affinité méridionale, cette espèce n'atteint pas l'Angleterre ni la Belgique et les Pays-Bas (Fig. 146). *O. viridana* exploite les coquilles d'escargots vides pour nidifier.

Figure 146 : **Répartition d'*Osmia viridana*. (Fauna Europaea 2011).**

Figure 147 : ***Osmia viridana* mâle, Sarzeau, 15 mai 2010 LAIR X - GRETIA**

Osmia versicolor Latreille, 1811

Il est très difficile de distinguer cette espèce d'*Osmia viridana*. Aussi par précaution nous avons adressé l'un des nos deux spécimens supposés *versicolor* (celui de Sarzeau) au spécialiste français des Megachilidae, Gérard LE GOFF, qui a confirmé notre identification.

Figure 148 : **Répartition d'*Osmia versicolor* (Fauna Europaea 2011)**

Figure 149 : ***Stelis odontopyga* DARCHIV G http://www.naturbildarchiv-guenter.de**

Ces deux espèces, *viridana* et *versicolor* sont des espèces méridionales ici probablement en limite de leur aire de répartition vers le Nord-Ouest (Fig. 148). Il n'existe malheureusement pas encore de cartes pour les osmies dans le projet STEP de l'équipe Belge de l'Université de Mons (site Atlas Hymenoptera). Il s'agit sans doute des premières données bretonnes pour ces deux osmies…

Stelis odontopyga Noskiewicz, 1926 (Fig. 149)

Cette espèce est probablement une abeille rare en France. Le site Fauna Europaea ne la signale pas d'Europe de l'Ouest (péninsule ibérique, France, îles Britanniques) et l'insecte paraît très localisé dans deux pays pourtant très bien étudiés, la Belgique si l'on en croit le site Atlas Hymenoptera (Pauly 2011) et la Suisse (Amiet *et al.* 2004). Les *Stelis* sont des abeilles parasites (ou coucou) d'autres abeilles, et *Stelis odontopyga* a la réputation de s'en prendre à l'osmie *Hoplosmia spinulosa*.

Hoplosmia spinulosa (Kirby, 1802) et *Osmia aurulenta* Panzer, 1799

H. spinulosa et *O. aurulenta* sont aussi deux espèces fréquentes sur les côtes. Elles ne dépendent toutefois pas vraiment du sable, mais peuvent d'une part y trouver des températures plus favorables à leur développement, et surtout leur nidification se fait exclusivement dans des coquilles de gastéropodes vides. En cela les dunes constituent un habitat de prédilection pour ces abeilles de par l'abondance de ces mollusques (*Cepaea*, *Cernuella*, *Helicella*…).

Chrysididae

Les chrysides, "guêpes dorées" ou "mouches de feu", feraient partie des insectes les plus remarquables si ce n'était leur petite taille. Elles sont effectivement parées, dans leur grande majorité, des couleurs les plus rutilantes qui soient, dont l'éclat, à la manière des buprestes, est de nature physique et non engendré par des pigments.

La grande majorité des chrysides montre une préférence pour les endroits chauds et ensoleillés. Mais de toute évidence, la condition première de leur présence tient à celle de ses hôtes qui, en grande majorité, sont eux-mêmes des insectes thermophiles. Les chrysides ubiquistes telles que *Chrysis ignita*, d'ailleurs, peuvent se rencontrer en maints endroits pas forcément très chauds. Guidées par les obligations inhérentes à leur biologie, les guêpes dorées se rencontreront essentiellement au niveau de surfaces dénudées (talus, murs, falaises, pelouses écorchées…). Les vieux bois (troncs morts et piquets de clôture) sont préférentiellement fréquentés par de petites espèces parasitant les aculéates xylicoles. Les adultes se nourrissent de nectar.

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-4	56-5	56-6
Famille											
Taxon											
Chrysididae											
1. *Chrysis bicolor*			Da, Fc		Dg	Da	Ld				
2. *Chrysis gracillima*						Da					Da, Dg
3. *Chrysis ignita*						Ht					
4. *Chrysis scutellaris*					Da	Da, Ro					Da

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-4	56-5	56-6
5. *Chrysis succincta*							Ld				
6. *Chrysura rufiventris*								Da			
7. *Hedychridium ardens*		Da	Da	Da	Da	Da	Ld			Dg	
8. *Hedychrum gerstaeckeri*		Dg					Ld				
9. *Hedychrum nobile*		Da			Da						
10. *Hedychrum rutilans*	Da	Da, Dg	Fc		Da	Da, Ht		Da		Da	Da, Dg
11. *Holopyga chrysonota*						Ro					
12. *Holopyga fervida* **29***						Da					
13. *Parnopes grandior* **Bzh***											Da
14. *Peudomalus auratus*									Fc		
15. *Trichrysis cyanea*		Jo, Sa									

15 espèces de chrysides ont été contactées au cours de cette étude. Plusieurs sont d'un grand intérêt. En premier lieu *Parnopes grandior* à Sarzeau qui parasite sûrement *Bembix oculata* (Sphecidae), mais aussi *Holopyga fervida* à Treffiagat et *Chrysis scutellaris* à Sarzeau et Treffiagat. Ces espèces sont sans doute cantonnées au sud de la Bretagne, elles ne sont pas connues du littoral dans la Manche pourtant relativement bien étudié (Livory, Lair, *et al.* 2008).

Parnopes grandior (Pallas, 1771) (Fig. 150)

La chryside *Parnopes grandior*, parasite connue dans la littérature des *Bembix* (Sphecidae) n'avait à ce jour pas été signalée au nord de l'estuaire de la Loire d'après Franck Herbrecht (comm. pers.).

Cette espèce est donc une nouvelle espèce pour la Bretagne. Selon (Kunz 1994), *P. grandior* habite les pays chauds du sud de l'Europe et du nord de l'Afrique, où elle demeure peu commune alors que les différentes espèces de *Bembix* sont largement répandues et relativement fréquentes. Dans le Länder d'Allemagne, le Baden-Württemberg, *P. grandior* y est considérée comme éteinte, n'ayant pas été revue depuis 1966 (du moins jusqu'à la date de publication, 1994).

Il est communément admis que l'hôte habituel de *P. grandior* est le sphécide *Bembix rostrata*, une espèce beaucoup plus commune que *B. oculata*. Ici à Landrézac, la présence conjointe de *B. oculata* et de *P. grandior* laissent supposer l'interaction entre ces deux espèces, d'autant que *B. rostrata* n'a pas été répertoriée sur le site dans le cadre de cet inventaire. L'ensemble des stations connues de *Panorpes grandior* dans le Massif armoricain montrent une situation identique : présence unique ou très nette dominance de *B. oculata* plutôt que de *B. rostrata*.

Figure 150 : ***Parnopes grandior*** **BEUTLER H**

Figure 151 : ***Holopyga fervida*** **mâle BOLLINO M**

Holopyga fervida (Fabricius, 1781) (Fig. 151)

Holopyga fervida est sans doute la moins commune des chrysides échantillonnées. D'après Franck Herbrecht (comm. pers.), elle n'est connue en Bretagne que de quelques captures récentes en Ille-et-Vilaine ainsi que non loin dans le Maine-et-Loire, avec pour habitat des landes sèches ou des pelouses sur sable.

C'est visiblement une espèce en forte régression dans certains pays. Au Baden-Württembergs, Länder d'Allemagne qui a fait l'objet d'une publication sur cette famille d'hyménoptères, *H. fervida* apparaît même comme menacée d'extinction (Kunz 1994).

En Suisse elle est qualifiée de rare, très locale et sporadique (Linsenmaier 1997). Aucun hôte n'est indiqué dans la littérature.

Chrysis scutellaris Fabricius, 1794 (Fig. 152)

Chrysis scutellaris est une autre espèce intéressante. Plus commune dans les pays du sud de l'Europe, elle devient rare dans les régions du nord. (Kunz 1994) la considère comme « fortement menacée », au Baden-Württembergs. D'après la littérature, cette chryside peut nidifier à même le sol, sur les coteaux ou les pentes pierreuses, parfois dans le bois. Les adultes fréquentent les ombelles de *Daucus*, *Heracleum* et *Peucedanum*, également les euphorbes. Son hôte n'est pas connu. L'espèce a été observée sur les dunes de Tréompan et Treffiagat (Finistère) et de Landrézac (Morbihan).

Chrysis gracillima est une petite espèce qui recherche les nids d'Eumenidae de petite taille, ou les Sphecidae du genre *Trypoxylon* qui peuvent nidifier dans les souches ou les clôtures en bois.

Figure 152 : ***Chrysis scutellaris*** **DVORAK J http://www.biolib.cz**

Figure 153 : ***Chrysis bicolor*** **sur *Daucus.* Treffiagat, 26 juillet 2010 -HAISSOUS H**

Enfin, moins rare mais tout aussi emblématique, la chryside *Hedychrum rutilans*. Dans les dunes fixées, l'association des 3 espèces Philanthe apivore (*Philanthus triangulum*), Abeille domestique (*Apis mellifera*) et *H. rutilans*, est caractéristique. La chryside parasite le philanthe, qui lui chasse les abeilles domestiques pour alimenter ses larves. Ces trois espèces ont été trouvées plusieurs fois ensemble, à Cancale, Saint-Coulomb et Sarzeau.

Les Hyménoptères sphéciformes Crabronidae, Ampulicidae, Sphecidae

Les sphégiens ou sphéciformes sont des hyménoptères parasitoïdes qui capturent divers insectes, plus rarement des araignées, les paralysent à l'aide de leur venin et les transportent dans les nids qu'ils aménagent souvent dans le sol, le bois, des tiges creuses ou dans des anfractuosités diverses. Quelques espèces, étrangères à notre région, sont maçonnes.

L'éventail des hôtes est donc très large mais il existe chez de nombreux sphégiens des préférences marquées, sinon des choix exclusifs, de proies d'une même famille, d'un même genre, voire d'une même espèce. Contrairement aux pompiles, chaque nid et même souvent chaque cellule contient le plus souvent plusieurs proies. Certains sphégiens prodiguent même des soins à leur progéniture en continuant d'approvisionner les nids après éclosion des œufs. C'est par exemple le cas des *Bembix* prédateurs de mouches, et de certaines ammophiles, prédatrices de chenilles de géométrides et de noctuelles. Dans notre région, deux genres de crabronides sont cleptoparasites d'autres sphégiens : *Brachystegus* et *Nysson*.

De nombreuses espèces apprécient les endroits arides, surtout chez les terricoles. Xylicoles, rubicoles et gallicoles se rencontrent plutôt sur les lisières, les haies, les troncs morts ou sénescents. Les feuillages bien exposés au soleil sont des endroits riches en crabroniens. Quelques espèces ne se rencontrent que dans les zones humides, parfois du fait de leur nidification qui se fait exclusivement dans les tiges de roseaux.

Nombreux sont les adultes qui se nourrissent en butinant les fleurs, en particulier celles d'ombellifères et d'euphorbes.

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-4	56-5	56-6
Famille											
Taxon											
Ampulicidae											
1. *Dolichurus corniculus*						Fd					
Crabronidae											
1. *Argogorytes mystaceus*		Sa							Fc		
2. *Astata boops*		Dg									
3. *Bembix oculata*								Da			Da
4. *Bembix rostrata*				Dg		Da		Da			
5. *Cerceris arenaria*						Da					
6. *Cerceris flavilabris* **Bzh***										Dg	
7. *Cerceris rybyensis*						Da	Ld				
8. *Crabro cribrarius*					Da	Da					
9. *Crabro peltarius*				Da, Dg, Ld	Da						
10. *Crossocerus binotatus*		Sa									
11. *Crossocerus elongatulus*										Da	
12. *Crossocerus megacephalus*				Ld							
13. *Crossocerus podagricus*						Da					
14. *Crossocerus quadrimaculatus*						Da	Ld				
15. *Crossocerus tarsatus*				Dg							
16. *Dinetus pictus* Bzh*								Da			
17. *Diodontus minutus*				Dg				Da			
18. *Ectemnius cavifrons*		Jo									Dg
19. *Ectemnius confinis* **Bzh***										Da	
20. *Ectemnius continuus*	Da	Jo									
21. *Ectemnius dives*		Jo									
22. *Ectemnius lapidarius*		Jo					Ld				
23. *Gorytes laticinctus*					Da			Da			
24. *Gorytes quinquecinctus*						Da	Ld			Da	
25. *Harpactus elegans* **56***										Dg	
26. *Harpactus laevis*		Da		Dg							
27. *Hoplisoides punctuosus* **Bzh***						Da					
28. *Mellinus arvensis*			Fc		Da		Ld				
29. *Miscophus ater*		Da									
30. *Nysson maculosus*							Ld				
31. *Nysson spinosus*		Jo, Da	Da		Ld				Fc		
32. *Nysson trimaculatus*					Da						
33. *Oxybelus mucronatus* **22***		Da	Da, Fc								
34. *Oxybelus quatuordecimnotatus* **29***						Da		Da			
35. *Oxybelus trispinosus*							Ld				
36. *Oxybelus uniglumis*		Jo, Da	Fc	Da, Dg	Da	Da, Ht	Ld	Ht		Da	
37. *Passaloecus clypealis*										Ro	
38. *Passaloecus singularis*				Dg							
39. *Pemphredon lethifer*		Da						Da			Da
40. *Pemphredon lugubris*							Ld				
41. *Philanthus triangulum*		Da, Dg	Da, Fc	Da, Dg		Ht	Ld	Da, Dg	Ht	Da	Da
42. *Psenulus concolor*		Jo									
43. *Rhopalum gracile*										Ro	
44. *Tachysphex fulvitarsis*					Dg						

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-4	56-5	56-6
45. Tachysphex helveticus	Da										
46. Tachysphex obscuripennis	Da	Da	Da, Fc			Da, Ht	Ld				
47. Tachysphex panzeri								Da, Dg		Da, Dg	Da
48. Tachysphex pompiliformis	Da	Da		Da	Da, Dg		Ld			Dg	
49. Tachysphex tarsinus							Ld				
50. Trypoxylon attenuatum	Da	Jo			Da, Ld		Ld	Dg		Ms	
51. Trypoxylon clavicerum		Jo					Ld				
52. Trypoxylon figulus		Jo									
Sphecidae											
53. Ammophila campestris											Da
54. Ammophila sabulosa					Da, Ld	Da					
55. Podalonia luffii			Da	Dg	Da	Da, Dg, Ht		Da, Dg	Fc, Ht	Dg	Da
56. Sphex rufocinctus											Dg, Ht

Ammophila sabulosa (Linnaeus, 1758) (Fig. 154)

A. sabulosa est une autre espèce des milieux sableux (espèce psammophile), comme son nom l'indique doublement. Le nid est pourvu de chenilles paralysées, en général de noctuelles ou de notodontes. Fait étonnant, les femelles peuvent piller le nid de leur voisine ! Lorsqu'une ammophile découvre la galerie d'une concurrente, elle n'hésite pas à voler la chenille qui s'y trouve, ou bien à pondre un œuf dessus en ayant pris soin de détruire celui qui s'y trouvait déjà !

Figure 154 : ***Ammophila sabulosa* et sa proie, Suscinio COURTIAL C - GRETIA**

Figure 155 : ***Bembix rostrata*, Bon Abri LAGARDE M - GRETIA**

Bembix rostrata (Linnaeus, 1758) (Fig. 155)

Autre espèce remarquable, *B. rostrata* dont le bourdonnement et le comportement sur le sable nu ne passent pas inaperçus. Ce sphécide a en effet pour habitude de creuser une multitude de nids en projetant le sable derrière lui.

Il chasse principalement les diptères brachycères et approvisionne ses larves au fur et à mesure de leur développement. De grosses proies telles que les éristales (syrphes) peuvent être capturées (Livory, Chevin, *et al.* 2008).

Bembix oculata Panzer, 1801 (Fig. 157)

B. oculata est une espèce à répartition thermo-atlantique, assez commune dans le sud du pays mais disparate dans le nord. Elle ne semblait pas avoir encore atteint la Bretagne en 1997 (Bitsch et al. 1997) (Fig. 156), et la première observation pour la région date du 16 juin 2008 dans les dunes de Sainte-Barbe à Plouharnel (Franck Herbrecht, comm. pers.).

Peut-être que la modification du climat serait à l'origine d'une progression de cette espèce sur le littoral sud-breton, phénomène qu'il serait intéressant, le cas échéant, de suivre à l'avenir.

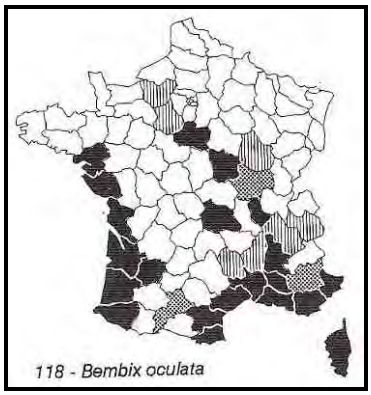


Figure 156 : **Distribution de *Bembix oculata* d'après (Bitsch et al. 1997)**

Figure 157 : ***Bembix oculata* GREGG S http://www.insecte.org**

Cerceris flavilabris (Fabricius, 1793) : cette guêpe est nouvelle pour la Bretagne. Dans la faune de France de (Bitsch et al. 1997) elle apparaît seulement dans deux départements du quart nord-ouest : la Loire-Atlantique et l'Eure. En Allemagne, *C. flavilabris* est considérée comme menacée de disparition (Haeseler & Schmidt 1984). Les proies sont des coléoptères Curculionidae de différents genres.

Dinetus pictus (Fabricius, 1793) (Fig. 159)

D. pictus, autre espèce typique des milieux sableux, est signalée en Loire-Atlantique depuis (Dominique 1901), et depuis par un certain nombre d'observation sur les sables de l'estuaire de Loire (Franck Herbrecht, comm.pers.). Mais elle n'avait semble t-il encore jamais été observée en Bretagne (Fig. 158). Ce sphécide capture des hétéroptères généralement immatures, principalement des Nabidae et rarement des Lygaeidae (Bitsch et al. 2007).

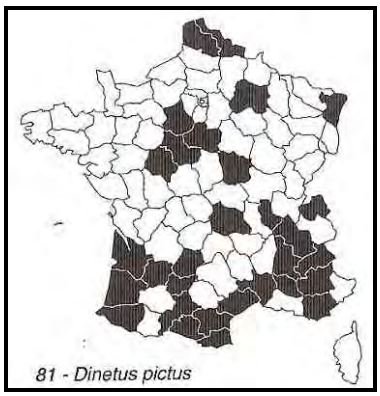


Figure 158 : **Distribution de *Dinetus pictus* d'après (Bitsch et al. 1997)**

Figure 159 : ***Dinetus pictus* ANONYME http://www.insecte.org**

Ectemnius confinis (Walker, 1871) (Fig. 161)

Parmi les sphécides, *E. confinis* est une nouvelle espèce pour la Bretagne. D'après (Bitsch & Leclercq 1993), *E. confinis* vit dans les biotopes humides à *Phragmites*. Divers auteurs pensent que les femelles installent leurs nids dans les tiges des roseaux. Les proies sont des diptères appartenant à différentes familles.

Assez commune dans la région méditerranéenne au bord des étangs, cette espèce est rare au nord de la France où elle se trouve en limite de répartition (Bas-Rhin, Marne et désormais Morbihan) (Fig. 160). Une seule femelle a été capturée à Suscinio, dans la végétation herbacée à *Daucus* en bordure du marais saumâtre.

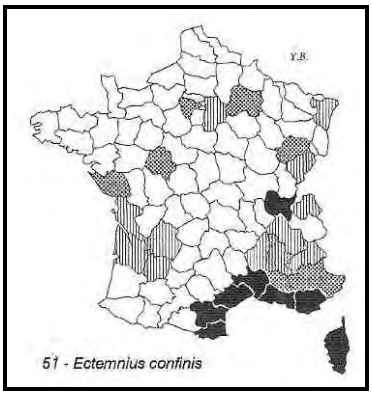


Figure 160 : **Distribution d'*Ectemnius confinis* d'après (Bitsch & Leclercq 1993)**

Figure 161 : ***Ectemnius confinis* KÖHLER F http://sphecidae.hymis.eu**

Harpactus elegans (Lepeletier, 1832) (Fig. 162)

Il s'agit d'une nouvelle espèce pour le Morbihan et de la seconde donnée pour toute la Bretagne ; cette espèce avait en effet été découverte en 2004 lors du Contrat Nature « dunes » (Chevrier & Mouquet 2005) à Croas an Dour (Treguennec, 29).

Figure 162 : ***Harpactus elegans*** **HUDÍK L**

Figure 163 : **Distribution d'*Hoplisoides punctuosus* d'après (Bitsch et al. 1997)**

Hoplisoides punctuosus (Eversmann, 1849)

D'affinité méridionale, *Hoplisoides punctosus* est une espèce assez rare en France, et elle n'apparaissait pas encore en Bretagne (Bitsch et al. 1997) (Fig. 163). Dans le sud ses proies sont des cicadelles du genre *Tettigometra*.

Oxybelus mucronatus (Fabricius, 1793)

O. mucronatus est une espèce thermophile et xérophile dont les adultes capturent les diptères Asilidae, Therevidae et Calliphoridae (Blösch 2000). Bien présente dans les 2/3 sud du pays, elle n'était pas encore connue des Côtes d'Armor (Fig. 164).

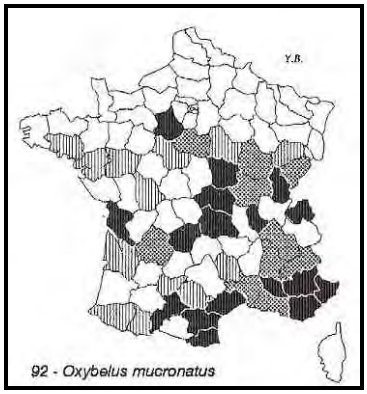


Figure 164 : **Distribution d'*Oxybelus mucronatus* d'après (Bitsch et al. 1997)**

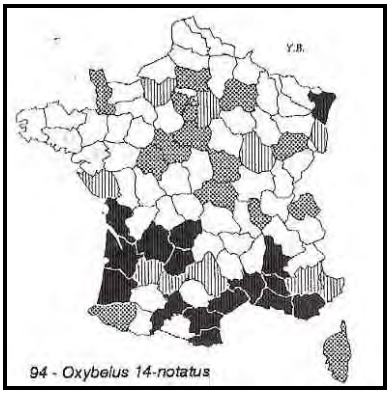


Figure 165 : **Distribution d'*Oxybelus 14-notatus* d'après (Bitsch & Leclercq 1993)**

Oxybelus quatuordecimnotatus Jurine, 1807

O. quatuordecimnotatus n'était cité à présent que d'une seule localité en Bretagne, toujours dans les dunes de Sainte-Barbe (Chevrier & Mouquet 2005) (Fig. 165).

(Bitsch & Leclercq 1993) indiquent que cette espèce peut-être abondante dans les sites sablonneux. Mais selon F. HERBRECHT, hyménoptériste expérimenté de la région, ce sphécide est vraisemblablement une rareté, ne l'ayant lui-même capturé qu'une seule fois en Loire-Atlantique en 2007 (estuaire de Loire).

O. 14-notatus chasse principalement des diptères Ulididae et Dryomyzidae pour alimenter ses larves.

Philanthus triangulum (Fabricius, 1775) (Fig. 166)

Le sphécide *Philanthus triangulum* est une autre espèce fréquente des dunes. Les femelles alimentent leur nid creusé à même le sable (presque) exclusivement d'abeilles domestiques (*Apis mellifera*). Le philanthe est parasité par une autre espèce bien connue des dunes, la chryside *Hedychrum rutilans*, dont nous avons capturé une femelle sur le mélilot dans l'ancienne culture sableuse.

Podalonia luffii (Saunders, 1903)

Distribué en Europe septentrionale et centrale, le sphécide *Podalonia luffii* est en France une espèce cantonnée au littoral des départements qui bordent la Manche et l'océan Atlantique (Bitsch et al. 1997) (Fig. 167). Les femelles alimentent leurs larves de chenilles.

Figure 166 : ***Philanthus triangulum*, Anse du Guesclin COURTIAL C - GRETIA**

Figure 167 : **Distribution de *Podalonia luffii* d'après (Bitsch et al. 1997)**

Tachysphex obscuripennis (Schenck, 1857) est un autre sphécide qui chasse exclusivement les blattes du genre *Ectobius* que l'on trouve sur la côte.

Mutillidae

Les Mutilles, bien que peu connues du grand-public, comptent parmi les plus magnifiques insectes de nos régions. A l'exception des ailes, que le mâle possède et dont la femelle est dépourvue, les deux sexes se ressemblent beaucoup. Ils portent de longs poils hirsutes formant un dessin contrasté. Ils peuvent striduler pour impressionner leur vis-à-vis et la piqûre de la femelle est réputée douloureuse, à l'image de la taille de son aiguillon ! Leurs mœurs sont assez étonnantes car ils parasitent le nid d'autres Aculéates, dont ils se protègent par leur tégument robuste. Cette famille compte 30 espèces en France, la plupart se rencontrant dans le sud de la France (Bellmann 1999).

	29-1	29-3	56-1	56-6
Famille				
Taxon				
Mutillidae				
1. *Myrmosa atra atra*		Ld		
2. *Smicromyrme rufipes*	Da, Dg		Da, Dg	
3. *Smicromyrme scutellaris*				Dg

Myrmosa atra atra Panzer, 1801 (Fig. 168)

Cette mutile fait partie d'un groupe à part, distingué dans la sous-famille des myrmosinae (autrefois élevée au rang de famille), et caractérisé par la présence de sutures visibles sur le thorax et d'ocelles sur le vertex.

Myrmosa atra est sans doute l'une des mutiles les mieux réparties dans toute la France en général et dans le Massif armoricain en particulier, situation équivalente, donc, à celle connue en Grande-Bretagne (Baldock et al. 2010). Par contre, si l'espèce est appréhendée très fréquemment lors de piégeage, elle ne présente pas forcément de très grands effectifs dans ses stations. Cette mutile parasite plusieurs espèces d'abeilles halictides et de crabronides (Invrea 1984). Elle est de fait particulièrement fréquente dans les habitats sableux ouverts. Un seul individu a été observé sur la panne de Penmarc'h (Finistère).

Smicromyrme rufipes (Fabricius, 1787) (Fig. 169)

Cette espèce semble plus cantonnée au littoral. Elle est donc moins répandue que la précédente mais montre une très grande fréquence et souvent de fortes densités sur tous les sites dunaires armoricains.

Par contre, elle est plus localisée à l'intérieur, se répandant malgré tout à la faveur de quelques sablières ou des grèves sableuses de la vallée de la Loire ou colonisant beaucoup plus rarement des sites de landes ou de pelouses. Elle aussi est un parasite assez ubiquiste d'halictides ou de crabronides fouisseurs. Plusieurs individus ont été observés sur les dunes de Guidel (Morbihan) et de Tréompan (Finistère).

Figure 168 : ***Myrmosa atra*** **Early J http://www.natureconservationimaging.com**

Figure 169 : ***Smicromyrme rufipes*** **DVOŘÁK J http://www.biolib.cz**

Physetopoda scutellaris (Latreille, 1792)

Le genre *Physetopoda* est proche du genre *Smicromyrme*. L'espèce *P. scutellaris* semble être une grande rareté dans le Massif armoricain, car à notre connaissance, elle n'avait été jusqu'alors observée que dans deux sites, l'un en Loire-Atlantique, l'autre en Maine-et-Loire. Elle est moins répartie dans le sud mais apparemment totalement absente vers le nord (Haute-Normandie, Picardie, Grande-Bretagne…). La capture d'une seule femelle à Sarzeau représente donc la première mention bretonne et la plus septentrionale connue à ce jour.

La biologie de cette espèce est assez méconnue : plusieurs crabronides fouisseurs sont mentionnés, voire des pompiles. A noter que ce taxon n'est pas inféodé aux pelouses sur sables car il a été contacté sur un site rocailleux dans le Maine-et-Loire. Il parait cependant assez nettement xérothermophile, au-moins à nos latitudes.

Les Pompilidae

Les pompiles sont des insectes parasitoïdes se développant uniquement aux dépens des araignées. Les femelles les capturent et les paralysent (Fig. 170) par une piqûre puis les cachent (chez la plupart des espèces) dans une anfractuosité ou un terrier, avant de pondre un œuf sur l'abdomen de la proie (Fig. 171).

La jeune larve s'en nourrira pour effectuer son développement (Fig. 172).

Figure 170 : ***Pompilus cinereus* femelle en chasse sur des Lycosidae (genres *Alopecosa* et *Arctosa*) COURTIAL C - GRETIA**

Quelques pompiles sont cleptoparasites d'autres espèces. Les adultes se nourrissent de nectar, les femelles plus rarement d'exsudats obtenus par malaxage des araignées capturées.

Figure 171 : **Œuf de pompile déposé sur l'abdomen de *Trochosa terricola***

Figure 172 : **Larve de pompile se nourrissant de cette même araignée**

La plupart des espèces se trouvent dans les endroits chauds et bien ensoleillés : vieux murs, rocailles, talus, dunes, ourlets forestiers secs, *etc.* Quelques-unes ne dédaignent pas, cependant, les zones humides ou la proximité de l'eau.

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-4	56-5	56-6
Famille											
Taxon											
Pompilidae											
1. *Agenioideus usurarius*			Da								
2. *Anoplius alpinobalticus* **Bzh***				Ld							
3. *Anoplius concinnus*	Da			Ld						Ro	
4. *Anoplius infuscatus*		Da, Dg		Dg, Ld	Da, Dg, Ld	Da	Ld		Fc	Da, Dg, Ro	Dg
5. *Anoplius nigerrimus*		Da, Jo, Sa	Fc		Da, Dg, Ld		Ld			Ro	
6. *Aporinellus sexmaculatus* **Bzh***						Ht			Fc	Dg	Da, Ht
7. *Arachnospila anceps*			Da	Dg	Da, Dg, Ld	Dg	Ld		Fc	Dg, Ro	Dg, Ht
8. *Arachnospila fumipennis*											Dg
9. *Arachnospila minutula*			Da, Fc	Dg	Da, Dg, Ld	Da	Ld		Fc		
10. *Arachnospila rufa*											Dg
11. *Arachnospila silvana*										Da, Dg	
12. *Arachnospila sogdianoides*										Da, Dg, Ms, Ro	Da, Dg
13. *Arachnospila trivialis*		Da, Dg			Da, Dg, Ld	Ro	Ld	Dg		Dg	
14. *Auplopus carbonarius*		Jo									
15. *Cryptocheilus notatus*						Da					
16. *Cryptocheilus notatus f.affinis*						Da				Dg	
17. *Cryptocheilus versicolor*										Ms	
18. *Dipogon variegatus*										Dg	
19. *Episyron albonotatum*			Da			Ht					
20. *Episyron rufipes*	Da	Da	Da, Fc	Da, Dg, Ld	Da, Dg	Da, Dg, Ht	Ld	Dg	Fc	Da, Dg	Da
21. *Evagetes alamannicus* **29***					Da						
22. *Evagetes dubius*		Da, Dg	Da	Ld	Da, Dg	Dg, Ht	Ld			Dg	Da
23. *Evagetes gibbulus*		Da			Da, Ld					Dg	
24. *Evagetes pectinipes*		Da	Da, Fc	Dg, Ld	Da, Dg	Da, Dg, Ht	Ld	Dg	Fc	Dg, Ht	Dg
25. *Pompilus cinereus*		Da, Dg	Da, Dg, Fc	Da, Dg, Ld	Da, Dg, Ld	Da, Dg, Ht	Ld	Da, Dg, Ht	Fc, Ht	Da, Dg, Ht	Da, Dg, Ht
26. *Priocnemis confusor*										Dg	
27. *Priocnemis fennica*					Ld		Ld			Ro	
28. *Priocnemis perturbator*		Jo									

La richesse globale appréhendée au travers de l'étude s'élève à 28 espèces, ce qui représente près de la moitié (47%) des taxons qui ont été signalés au moins une fois en Bretagne et 36% de ceux qui ont été mentionnés dans le Massif armoricain, ce qui apparait comme un « score » conséquent.

Les stations de dunes blanches (à oyats) et celles de dunes grises ont générées autant de captures (30% du total des données dans chacun de ces deux milieux). Ces milieux sont effectivement les plus riches en termes d'espèces arénicoles ou psammophiles et fouisseuses. Cependant, les fréquences de captures sont généralement plus importantes en dunes blanches du fait d'une meilleure détectabilité des individus, sur les plages de sables nus notamment ;

- les milieux les plus riches en espèces sont par ordre décroissant, les dunes grises, puis les dunes blanches, les pannes dunaires, et enfin les autres milieux (jonchaie, saulaie, haut de plage, roselière, pinède…) ;

- les dunes grises représentent également le milieu de plus forte originalité dans le sens où elles cumulent plusieurs espèces qui n'ont pas été captures ou observées ailleurs. A noter néanmoins que les zones humides intradunaires (lettes et jonçaies), bien que de richesse beaucoup plus limitées, ont également permis d'appréhender plusieurs taxons exclusifs. Ces milieux contribuent donc beaucoup à la richesse globale des massifs dunaires ; les milieux boisés (« forêts » de conifères et saulaies), par contre, se sont montrés à la fois modérément riches et de faible originalité. En sont absents, notamment les taxons véritablement sylvicoles.

Bien que le présent inventaire ne fasse pas état de la présence de certains taxons strictement inféodés aux sables littoraux (ex : *Arachnospila wesmaeli*), plusieurs taxons observés sont intéressants[4]. Ce sont bien entendus, avant tout, des taxons psammophiles d'origine ou de tendance méridionale, mais aussi un taxon de milieux hygrophiles, plutôt eurasiatique.

Anoplius alpinobalticus Wolf, 1965 est effectivement une espèce que l'on ne trouve que dans les milieux moyennement à très humides, et le plus fréquemment dans les mégaphorbiaies. La capture d'un mâle le 02/06/2010, à Hillion/Bon-Abri représentait la première mention de cette espèce en Bretagne mais depuis, elle a pu être découverte également sur deux anciennes carrières en Ille-et-Vilaine. Sa fréquence reste néanmoins très faible dans les captures contemporaines du Massif armoricain comme dans celles de toutes la France (Fig. 173). La biologie de ce taxon est à peu près inconnue.

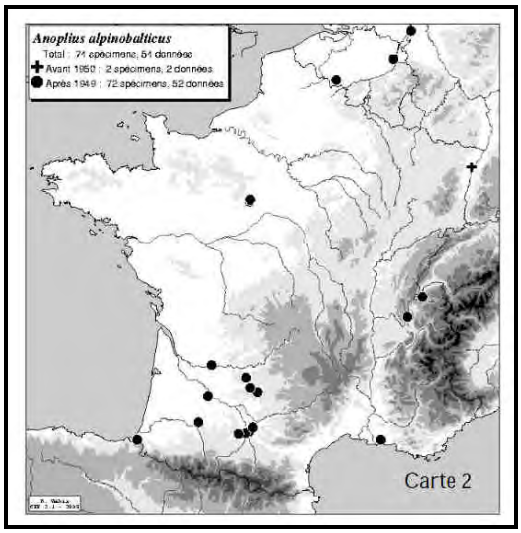


Figure 173 : **Répartition d'*Anoplius alpinobalticus* (Wahis 2005)**

Aporinellus sexmaculatus (Spinola, 1805) (Fig. 174)

Il s'agit d'une espèce à très vaste répartition paléarctique, connue essentiellement du littoral et de rares stations alluviales. Etrangement, en France, elle ne semblait connue que dans le sud et le centre du pays alors que globalement, elle ne présente pas d'affinités méridionales particulières, étant connue par exemple aux Pays-Bas, en Pologne ou en Allemagne.

[4] Le statut des différentes espèces de pompiles est évalué au regard d'un travail actuellement en cours : « l'inventaire et l'atlas des Hymenoptera Pompilidae », projet bénévole actuellement en cours et porté par le GRETIA, concernant 20 départements du centre-ouest et du nord-ouest de la France. On trouvera des bilans annuels de cette démarche en suivant le lien vers le site internet dédié : http://pompiles.armoricains.free.fr/

De fait, elle serait absente de Grande-Bretagne (sauf îles anglo-normandes) et reste apparemment très rare dans le Massif armoricain. Car en dehors de quelques captures établies en Vendée et en Loire-Atlantique, les présentes données de Squividan dans le Finistère d'une part, de Kervert, Landrézac et Suscinio dans le Morbihan de l'autre, représentent les premières mentions bretonnes, ce qui semble confirmer quand même une certaine tendance méridionale. Ce pompile parasite essentiellement des saltices (*Evarcha*, *Heliophanus*, *Phlegra*) ou parfois des Philodromidae (*Thanatus*) ou des thomises (Wisniowski 2009).

Arachnospila fumipennis (Zetterstedt, 1838), *Arachnospila rufa* (Haupt, 1927) et *Arachnospila sogdianoides* (Wolf, 1964) (Fig. 175)

Ces pompiles forment les 3 grandes espèces du sous-genre *Arachnospila*. Toutes les trois présentent dans notre région une préférence pour les milieux thermophiles, à commencer par les dunes. Bien que de découverte récente (cette espèce étant tenue jusqu'alors pour avoir une répartition française strictement méridionale, voire méditerranéenne), *Arachnospila sogdianoides* semble désormais l'espèce la plus communément observée mais uniquement dans les dunes thermo-atlantiques.

En effet, les multiples captures effectuées à Sarzeau dans le cadre de cette étude confirment sa bonne implantation dans les massifs dunaires les plus chauds du Morbihan (connue aussi de Plouharnel, Hoëdic, Houat). Par contre, elle n'a pas été appréhendée plus au nord ou à l'ouest. En dehors d'une unique mention sur la côte ouest de la Manche, il semble donc bien que l'espèce trouve chez nous une limite climatique (à défaut de biogéographique). *Arachnospila rufa* et *Arachnospila fumipennis* semblent nettement moins thermophiles mais ne sont guère d'observations fréquentes. A noter que toutes les captures anciennes établies dans les dunes de Loire-Atlantique concernent l'espèce *rufa* et non *sogdianoides* alors que cette dernière y apparait beaucoup plus fréquente désormais. Faut-il y voir là un effet des changements climatiques ? *A. rufa* et *A. fumipennis* semblent relativement euryphages, même si les Gnaphosidae et les Lycosidae semblent être les araignées les plus recherchées (Wisniowski 2009). La biologie d'*A. sogdianoides* est par contre totalement méconnue. Certaines observations personnelles tendent cependant à montrer qu'elle s'intéresse aussi à des araignées errantes et géophiles telles que les lycoses.

Figure 174 : ***Aporinellus sexmaculatus*** **ANDRADE R http://germany.hymis.eu**

Figure 175 : ***Arachnospila* sp. creusant son terrier COURTIAL C – GRETIA**

Arachnospila silvana (Kohl, 1886) : il s'agit également d'un taxon tenu jusqu'alors pour strictement méridional, en France, et que nous avons découvert récemment dans de rares sites très thermophiles de landes et de dunes armoricaines.

Les captures effectuées dans le cadre de cette étude uniquement sur le site de Suscinio semblent donc très proche de sa limite nord-ouest de répartition (au-delà, nous n'avons connaissance que d'une observation sur les dunes de Plouharnel). Selon (Wisniowski 2009), ses proies connues sont des Thomisidae (*Xysticus*).

Evagetes alamannicus (Bluthgen, 1944)

Cette espèce est connue d'Europe septentrionale, centrale et occidentale. Etant de distinction très récente (autrefois confondue avec *E. proximus*), nous manquons beaucoup de recul pour apprécier sa rareté et sa distribution dans notre région.

Sa découverte y est plus récente, contrairement à la situation en Europe centrale et septentrionale (Fig. 176). Son écologie et sa biologie sont donc également, de ce fait, mal connues, dans notre région comme de façon globale (van der Smissen 2003). Remarquons que l'unique observation de cette espèce effectuée dans le cadre de cette étude, sur le site de Tréompan, constitue la troisième donnée bretonne et la première du Finistère.

Evagetes pectinipes ssp. trispinosus (Linnaeus, 1758).

Ce taxon est maintenu ici au rang de sous-espèce, suivant en cela la révision de J. van der Smissen (van der Smissen 2003), bien que certains auteurs aient tendance à lui attribuer le rang d'espèce (Loktionov & Lelej 2009).

E. p. trispinosus apparaît également comme une espèce méridionale, autrefois méconnue à notre latitude (Fig. 177).

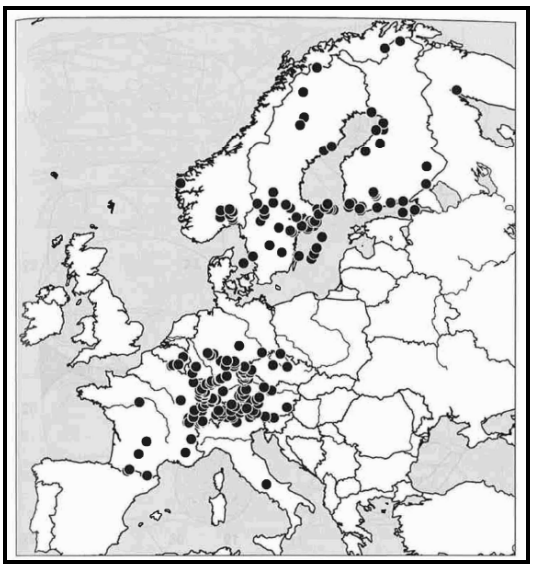


Figure 176 : **Répartition d'*Evagetes alamannicus* (van der Smissen 2003)**

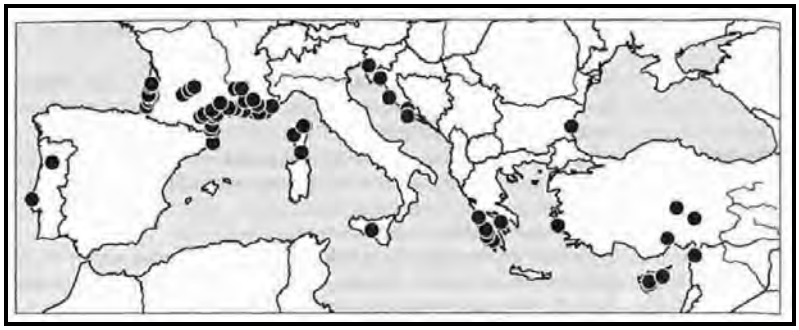


Figure 177 : **Répartition d'*Evagetes pectinipes trispinosus* (van der Smissen 2003)**

Peut-être trouve-t-elle actuellement sa limite septentrionale de répartition dans le Massif armoricain où elle a pu être capturée, en petit nombre, dans les dunes de tous les départements côtiers entre la Vendée et la Manche. Mais il ne s'agit pas d'une espèce strictement dunaire comme en témoigne les nombreuses captures en garrigue dans le sud de la France et sur un coteau schisteux très sec et chaud en Anjou. Tout comme les autres *Evagetes*, cette espèce est sans doute cleptoparasite d'autres pompiles mais l'identité de ces derniers demeure inconnue.

Les hyménoptères symphytes (Tenthredinidae, Cephidae)

Les symphytes forment un sous-ordre d'hyménoptères très ancien et riche en espèces. Ils se différencient des autres hyménoptères (qui appartiennent au sous-ordre des apocrites) par l'absence d'étranglement entre le thorax et l'abdomen : ceux-ci sont accolés largement.

Ces insectes sont parfois appelés « mouches à scie » (l'équivalent anglais étant « sawflies »), en raison de la tarière des femelles qui est en forme de scie. Le sous-ordre des symphytes compte de nombreuses familles, dont les Tenthredinidae, d'où l'appellation de « tenthrèdes » parfois utilisée pour désigner les symphytes.

Les adultes ont des mœurs diurnes. La plupart sont phytophages et se nourrissent de pollen ou de nectar. Certaines espèces sont carnivores et capturent de petites proies, et exceptionnellement phyllophages.

Les larves de symphytes ressemblent beaucoup aux « vraies » chenilles des lépidoptères. Elles en diffèrent entre autres par le nombre de fausses pattes abdominales : les larves de symphytes peuvent n'avoir aucun pseudopode, ou entre 6 et 9 paires, alors que les chenilles de papillons en ont 5 maximum. Les larves sont phytophages et vivent aux dépens de nombreuses familles végétales, à l'exception de celles de la famille des orussides, sans doute parasites de coléoptères.

	35-1	35-2	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-4	56-5
Famille									
Taxon									
Tenthredinidae									
1. *Aglaostigma aucupariae*				Ld					
2. *Ametastegia albipes*						Ld			
3. *Ametastegia equiseti*		Sa							
4. *Athalia circularis*		Jo, Sa							
5. *Athalia cordata*				Ld					
6. *Dolerus germanicus*				Ld					
7. *Dolerus gonager*		Sa						Fc	
8. *Dolerus haematodes*		Sa							
9. *Dolerus nigratus*		Jo, Sa							
10. *Dolerus nitens*		Jo							
11. *Emphytus calceatus*				Da					
12. *Eriocampa ovata*		Jo, Sa							
13. *Eutomostethus ephippium*		Jo							
14. *Eutomostethus luteiventris*		Jo							
15. *Euura mucronata*			Ld						
16. *Halidamia affinis*		Jo							
17. *Hypolaepus hypoxanthus*		Da							
18. *Hypolaepus viridis*				Ld					
19. *Macrophya annulata*			Dg						
20. *Pachynematus clitellatus*				Ld			Dg		
21. *Pontania collactanea* **29***				Ld					
22. *Priophorus pallipes*		Jo							
23. *Pristiphora aphantoneura*				Ld					
24. *Tenthredo brevicornis*				Ld					
25. *Tenthredo marginella*		Sa							
26. *Tenthredo notha*		Jo, Sa							
27. *Tenthredo thompsoni*				Ld					
28. *Tenthredo vespa*		Jo, Sa							Dg
29. *Tenthredopsis coquebertii*		Jo							
30. *Tenthredopsis ornata*					Dg				
Argidae									
31. *Arge cyanocrocea*		Jo							
32. *Arge melanochra*		Sa							
Cephidae									
33. *Cephus spinipes*	Da								

Pontania collactanea (Forster, 1854) est une espèce rare en France, présente exclusivement le long de la côte nord-ouest. Sa découverte sur le littoral du Finistère étend son aire de répartition connue. Ce symphyte provoque des galles sur *Salix repens* (Fig. 178).

Figure 178 : **Galle provoquée par *Pontania collactanea* http://www.hainaultforest.co.uk/5UK%20Galls.htm**

Figure 179 : ***Dolerus germanicus* – DVOŘÁK J http://www.biolib.cz**

Pristiphora aphantoneura (Forster, 1854) – synonyme de *P. fulvipes*

Cette espèce évolue dans les pannes humides des dunes mais aussi dans les marais et tourbières continentaux.

Dolerus germanicus (Fabricius, 1775) (Fig. 179)

Ce symphyte assez commun en France (connu dans 54 départements) fréquente les marais et les zones humides où poussent les prêles.

2.2.10. Lépidoptères rhopalocères

Les papillons de jour, ou rhopalocères, appartiennent à l'ordre des lépidoptères. Ils se caractérisent donc entre autres par leurs ailes recouvertes d'écailles (lépidoptère venant du grec *lepidos* : écaille, et *pteros* : aile). Le terme de rhopalocère fait référence aux antennes en forme de massue, se différenciant ainsi des hétérocères, aux antennes filiformes ou plumeuses.

Le cycle de vie commence par le stade œuf, puis chenille, laquelle se transforme en chrysalide, d'où sortira le papillon adulte, communément appelé imago. Le nombre de générations annuelles est variable selon les espèces (on parle d'espèces monovoltines ou plurivoltines).

L'imago se nourrit le plus souvent de nectar de fleur, grâce à un appareil buccal particulier, la trompe, résultant d'une transformation adaptative des maxilles. Les chenilles sont en revanche dotées d'un puissant système buccal broyeur, et sont phytophages. Selon les espèces, les chenilles consomment une seule ou quelques espèces de plantes (plantes hôtes).

Les rhopalocères se rencontrent dans un grand nombre de milieux. S'il existe des espèces liées à des essences forestières, on rencontre une plus grande diversité de papillons dans les milieux ouverts et ensoleillés : prairies, talus, landes, tourbières, *etc.* Les espèces les plus communes se rencontrent facilement dans les jardins.

	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-2	56-4	56-5
Famille										
Taxon										
Hesperiidae										
1. *Carcharodus alceae*					Ld					
2. *Ochlodes venatus*	Jo			Ld	Ld					
3. *Pyrgus armoricanus*					Ld					
4. *Thymelicus sylvestris*					Ld					
Lycaenidae										
5. *Aricia agestis*	Da, Jo			Ld	Ld					
6. *Callophrys rubi*			Ld		Ld					
7. *Celastrina argiolus*	Jo				Ld					
8. *Lycaena phlaeas*					Ld					Da
9. *Plebejus argus*					Ld					
10. *Polyommatus icarus*	Jo		Ld	Ld	Ld	Dg			Fc	Da
11. *Thecla betulae*	Jo									
Nymphalidae										
12. *Aglais urticae*	Jo									
13. *Aphantopus hyperanthus*			Ld							
14. *Araschnia levana*	Jo, Sa									
15. *Coenonympha pamphilus*	Jo		Ld	Ld	Ld	Dg		Ms		
16. *Hipparchia semele*					Ld					
17. *Inachis io*	Jo		Ld	Ld	Ld					
18. *Lasiommata megera*	Jo				Ld					
19. *Maniola jurtina*	Jo		Ld	Ld	Ld	Dg		Ms	Fc	
20. *Melanargia galathea*			Ld		Ld	Dg		Ms		
21. *Melitaea cinxia*					Ld					Da
22. *Pararge aegeria*	Jo			Ld	Ld				Fc	
23. *Polygonia c-album*	Jo									
24. *Pyronia tithonus*	Jo		Ld	Ld	Ld	Dg			Fc	
25. *Vanessa atalanta*	Jo			Ld	Ld	Dg				
26. *Vanessa cardui*	Jo				Ld	Dg	Da		Fc	Da
Papilionidae										
27. *Papilio machaon*	Da, Jo	Dg		Ld	Ld	Dg				
Pieridae										
28. *Anthocharis cardamines*		Dg	Ld	Ld						
29. *Colias crocea*	Jo				Ld					Da
30. *Melanargia galathea*					Ld	Dg			Fc	
31. *Pieris brassicae*				Ld	Ld					
32. *Pieris napi*			Ld		Ld	Dg				
33. *Pieris rapae*	Da, Jo				Ld	Dg	Da		Fc	Da

33 espèces de rhopalocères ont été observées tout au long de cette étude. La grande majorité est commune et largement répandue en Bretagne. Les quelques taxons suivants sont plus intéressants de part leur écologie ou leur distribution en Bretagne.

Pyrgus armoricanus (Oberthur, 1910)

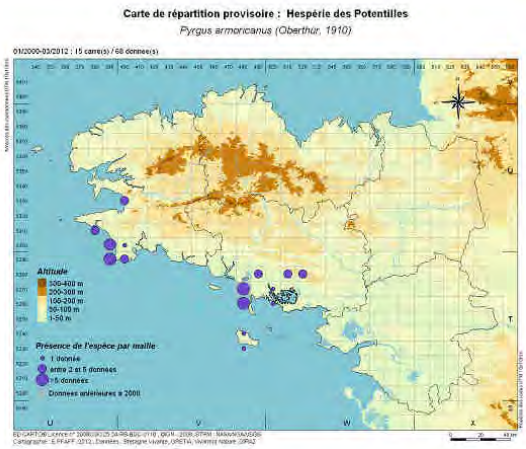


Figure 180 : **Répartition de *Pyrgus armoricanus* en Bretagne, BRETAGNE VIVANTE – GRETIA – VIVARMOR - GIRAZ, mars 2012**

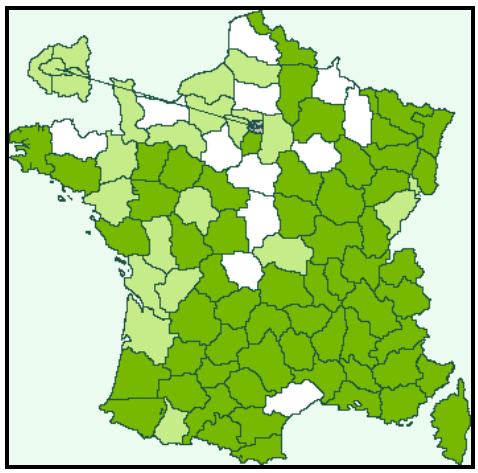


Figure 181 : **Répartition départementale de *P. armoricanus* (Mothiron & Hodde 2012)**

Eurasiatique, l'Hespérie des potentilles est un papillon peu commun en Bretagne et confiné au littoral sud (Fig. 180). Sa répartition est ainsi plus discontinue dans le nord-ouest de la France (Fig. 181) où elle est signalée en régression (Lafranchis 2000).

La femelle pond sur les potentilles dans des prairies maigres et des pelouses sèches. L'espèce a été observée sur la panne de Penmarc'h où elle était déjà connue de Mickael Buord (comm. pers.).

Thecla betulae (Linnaeus, 1758)

La Thécla du bouleau fait parti de la famille des Lycaenidae. Contrairement à son nom, les chenilles de ce papillon se nourrissent sur pruneliers. Cette espèce est difficilement observable ce qui pourrait justifier sa rareté actuelle en Bretagne (Fig. 182). Il semble cependant bien présent sur les côtes de la région. Il a été observé uniquement sur l'Anse du Guesclin en lisière de boisement.

Plebejus argus (Linnaeus, 1758)

L'Azuré de l'ajonc est une espèce myrmécophile ; en effet, sa chenille fait l'objet de soins de la part des fourmis du genre *Lasius*. *P. argus* est répandu en France mais localisé ; en Bretagne il se concentre dans le Morbihan et le sud ouest de l'Ille-et-Vilaine (Fig. 183). Il apprécie les landes et les pelouses sèches. Il a été observé sur le site de Penmarc'h.

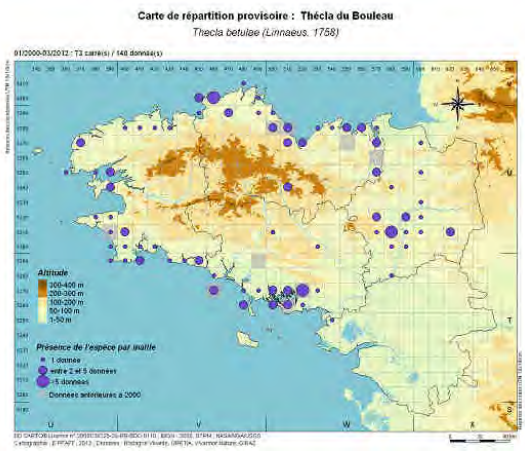


Figure 182 : **Répartition de *Thecla betulae* en Bretagne, BRETAGNE VIVANTE – GRETIA – VIVARMOR - GIRAZ, mars 2012**

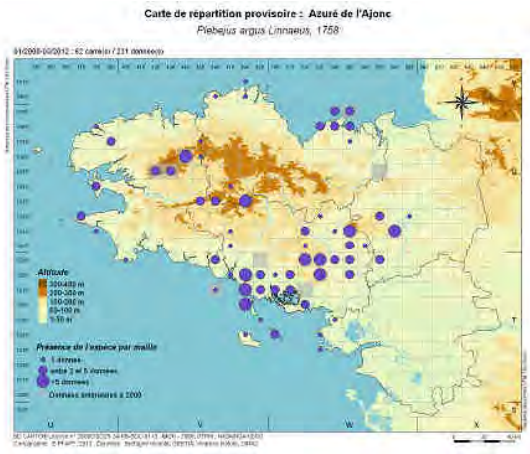


Figure 183 : **Répartition de *Plebejus argus* en Bretagne, BRETAGNE VIVANTE – GRETIA – VIVARMOR - GIRAZ, mars 2012**

2.2.11. Lépidoptères hétérocères

Les hétérocères sont dotés d'antennes de diverses formes, dentées, crénelées, plumeuses… ce qui les distingue des rhopalocères, aux antennes en massue. Malgré leur nom usuel de « papillons de nuit », ils peuvent avoir une activité diurne partielle et même exclusive (cas des zygènes). Au repos, selon les espèces, ils étalent leurs ailes horizontalement ou en les pliant en forme de toit.

Leur taille est considérablement variable, d'à peine 2 mm d'envergure pour certaines espèces de microlépidoptères, elle peut atteindre près de 15 cm pour le Grand Paon de nuit. Ces papillons se distinguent par leurs couleurs souvent ternes, même si certaines espèces, d'écailles, de sésies ou de sphinx par exemple, peuvent être vivement colorées. Au cours de la métamorphose, la chenille des hétérocères tisse généralement un cocon autour de la chrysalide contrairement à celle des rhopalocères qui reste à nue.

Bien que discrets, ils jouent un rôle important dans les écosystèmes. Ils pollinisent une grande partie de la flore (les papillons de nuits sont bien plus nombreux que les papillons de jour) et constituent une source importante d'alimentation pour les insectivores nocturnes (chauve-souris, araignées…).

Les hétérocères de France comprennent environ 5050 espèces, dont 1650 « macros » et pas moins de 3400 « micros ». Les statuts de présence sont issus de l'atlas des hétérocères de Bretagne (Mael Garrin, comm. pers.).

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-2	56-4	56-5	56-6
Famille												
Taxon												
Adelidae												
1. *Nemophora degeerella*		Sa										
Arctiidae												
2. *Arctia caja*										Fc		
3. *Arctia villica*		Jo		Ld								
4. *Eilema caniola*										Dg, Fc	Dg	
5. *Eilema complana*		Jo			Ld	Ld				Fc	Dg	
6. *Eilema depressa*		Jo				Ld				Fc		
7. *Eilema griseola*										Fc		
8. *Euplagia quadripunctaria*		Jo				Ld				Fc		
9. *Lithosia quadra*										Fc		
10. *Miltochrista miniata*		Jo								Fc		
11. *Phragmatobia fuliginosa*		Jo			Ld	Ld						
12. *Spilosoma lubricipeda*		Jo				Ld				Fc		
13. *Spiris striata*						Ld				Fc		
14. *Tyria jacobaeae*				Ld	Ld	Ld						
Carcinidae												
15. *Carcina quercana*		Jo										
Crambidae												
16. *Agriphila geniculea*										Dg, Fc	Dg	Dg
17. *Agriphila inquinatella*										Fc		
18. *Agriphila straminella*		Jo			Ld							
19. *Anania verbascalis*						Ld						
20. *Chrysoteuchia culmella*		Jo			Ld							
21. *Cynaeda dentalis* **Bzh***											Dg	
22. *Dolicharthria punctalis*					Ld	Ld						
23. *Eurrhypara hortulata*		Jo, Ro, Sa				Ld						
24. *Mecyna asinalis* **Bzh***										Fc		
25. *Nomophila noctuella*		Ro			Ld	Ld				Fc	Da, Dg	
26. *Perinephela lancealis*		Jo, Ro, Sa				Ld						
27. *Pleuroptya ruralis*		Jo, Sa										
28. *Pyrausta aurata*		Jo			Ld							
29. *Pyrausta despicata*					Ld	Ld	Dg				Dg	
30. *Pyrausta purpuralis*					Ld	Ld						
31. *Scoparia pyralella*						Ld						
32. *Sitochroa palealis*						Ld						
33. *Synaphe punctalis*						Ld						
Drepanidae												
34. *Cilix glaucata*						Ld				Fc		
35. *Watsonalla binaria*		Jo								Fc		
36. *Watsonalla uncinula*										Fc		
Elachistidae												
37. *Agonopterix cnicella*											Dg	
Geometridae												
38. *Aspitates ochrearia*										Dg, Ht	Dg	Dg
39. *Biston betularia*		Jo				Ld						
40. *Cabera exanthemata*					Ld	Ld						
41. *Cabera pusaria*		Jo										
42. *Campaea margaritata*										Fc		

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-2	56-4	56-5	56-6
43. Camptogramma bilineata				Ld	Ld	Ld				Dg, Fc		
44. Catarhoe rubidata		Jo										
45. Chloroclysta sp.		Jo										
46. Cleorodes lichenaria		Jo				Ld					Dg	
47. Colostygia pectinataria		Jo			Ld	Ld				Dg, Fc		
48. Costaconvexa polygrammata **Bzh***											Dg	
49. Crocallis elinguaria						Ld				Fc		
50. Ematurga atomaria						Ld						
51. Ennomos fuscantaria						Ld						
52. Epione repandaria				Ld								
53. Epirrhoe alternata				Ld		Ld						
54. Epirrhoe galiata					Ld	Ld				Dg		
55. Eulithis testata					Ld	Ld						
56. Euphyia biangulata		Jo										
57. Eupithecia centaureata	Da				Ld							
58. Eupithecia phoeniceata						Ld						
59. Gymnoscelis rufifasciata		Jo										
60. Hydriomena furcata		Jo			Ld	Ld						
61. Idaea aversata		Jo										
62. Idaea degeneraria						Ld				Fc		
63. Idaea dimidiata										Fc		
64. Idaea emarginata		Jo										
65. Idaea ochrata						Ld						
66. Idaea seriata										Fc		
67. Idaea subsericeata					Ld	Ld						
68. Jodis lactearia					Ld	Ld				Fc		
69. Lomaspilis marginata		Jo		Ld		Ld						
70. Macaria alternata						Ld						
71. Macaria liturata										Fc		
72. Macaria notata		Jo										
73. Menophra abruptaria					Ld	Ld						
74. Odezia atrata				Ld								
75. Opisthograptis luteolata		Jo				Ld				Fc	Dg	
76. Orthonama vittata											Dg	
77. Ourapteryx sambucaria		Jo										
78. Peribatodes rhomboidaria		Jo				Ld				Dg, Fc		
79. Perizoma flavofasciata						Ld						
80. Petrophora chlorosata						Ld						
81. Plagodis dolabraria										Fc		
82. Rhodometra sacraria											Dg	
83. Scopula immutata		Jo										
84. Scopula marginepunctata										Dg, Fc		
85. Scopula rubiginata						Ld						
86. Scotopteryx peribolata										Dg, Fc		
87. Selenia dentaria		Jo										
88. Timandra comae		Jo, Sa				Ld				Fc		
89. Xanthorhoe fluctuata										Fc		
90. Hepialidae												
91. Hepialus lupulinus		Jo										
92. Triodia sylvina										Dg	Dg	
93. Lasiocampidae												
94. Dendrolimus pini										Fc		

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-2	56-4	56-5	56-6
95. Euthrix potatoria		Jo				Ld						
96. Gastropacha quercifolia					Ld	Ld						
97. Lasiocampa quercus					Ld	Ld				Fc		
98. Lasiocampa trifolii					Ld	Ld					Dg	
99. Macrothylacia rubi		Jo			Ld	Ld						
100. Malacosoma neustria					Ld							
101. Trichiura crataegi										Fc		
Lymantriidae												
102. Euproctis similis		Jo			Ld							
103. Lymantria dispar										Fc		
104. Lymantria monacha		Jo								Fc		
Noctuidae												
105. Abrostola triplasia		Jo										
106. Acronicta megacephala		Jo										
107. Agrotis vestigialis					Ld							
108. Agrotis bigramma										Fc		
109. Agrotis exclamationis		Jo				Ld						
110. Agrotis ipsilon										Fc		
111. Agrotis puta					Ld	Ld						
112. Agrotis trux										Dg, Fc	Dg	
113. Agrotis vestigialis					Ld	Ld				Dg, Fc	Dg	
114. Apamea monoglypha		Jo										
115. Apamea remissa		Jo				Ld						
116. *Archanara geminipunctata* Bzh*					Ld							
117. Aronicta rumicis					Ld							
118. Autographa gamma		Jo			Ld	Ld				Fc		
119. Axyla putris		Jo										
120. Callistege mi						Ld						
121. Callopistria juventina						Ld						
122. Colocasia coryli		Jo										
123. Cryphia muralis						Ld						
124. Diachrysia chrysitis		Jo										
125. Diarsia mendica						Ld						
126. Diarsia rubi					Ld							
127. Dryobotodes eremita										Fc		
128. Euclidia glyphica					Ld							
129. Euplexia lucipara		Jo								Fc		
130. Euxoa sp.					Ld	Ld						
131. Hada plebeja					Ld	Ld						
132. Hadena bicruris					Ld							
133. Hadena confusa		Jo										
134. Hadena perplexa						Ld						
135. Hadena rivularis					Ld							
136. Hecatera bicolorata		Jo										
137. Heliothis viriplaca						Ld						
138. Hoplodrina alsines						Ld						
139. *Hydraecia osseola*											Dg	
140. Hypena proboscidalis		Jo										
141. Lacanobia oleracea											Dg	
142. Lacanobia splendens		Jo										
143. Lacanobia suasa										Fc		
144. Lacanobia w-latinum						Ld						

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-2	56-4	56-5	56-6
145. *Leucochlaena oditis*										Dg	Dg	
146. *Luperina dumerilii*											Dg	
147. *Luperina testacea*										Dg, Fc	Dg	
148. *Melanchra pisi*		Jo			Ld							
149. *Mesapamea sp.*		Jo										
150. *Mesoligia furuncula*		Jo			Ld	Ld						
151. *Mormo maura*										Fc		
152. *Mythimna albipuncta* **Bzh***						Ld				Fc		
153. *Mythimna l-album*										Dg, Ht		
154. *Mythimna litoralis*		Jo										
155. *Mythimna pallens*		Jo			Ld	Ld				Dg, Ht	Dg	
156. *Mythimna unipuncta*						Ld						
157. *Mythimna vitellina*										Fc	Dg	
158. *Noctua comes*										Fc		
159. *Noctua janthina* **Bzh***										Fc		
160. *Noctua pronuba*		Jo			Ld	Ld				Fc	Dg	
161. *Ochropleura plecta*		Jo			Ld	Ld				Fc		
162. *Orthosia cerasi*		Jo			Ld							
163. *Paradrina clavipalpis*		Jo										
164. *Peridroma saucia*										Fc		
165. *Phlogophora meticulosa*					Ld							
166. *Phragmatobia fuliginosa*						Ld				Fc		
167. *Phytometra viridaria*					Ld							
168. *Polia nebulosa*		Jo										
169. *Protodeltote pygarga*		Jo										
170. *Proxenus hospes* **Bzh***										Fc		
171. *Rivula sericealis*		Jo										
172. *Schrankia costaestrigalis*											Dg	
173. *Tholera decimalis* **Bzh***					Ld							
174. *Tyria jacobaeae*				Ld								
175. *Xestia castanea*										Dg, Fc		
176. *Xestia c-nigrum*		Jo			Ld	Ld				Dg, Fc	Dg	
177. *Xestia xanthographa*		Jo			Ld	Ld				Fc	Dg	
178. *Zanclognatha tarsipennalis*										Fc		
Nolidae												
179. *Nola confusalis*					Ld	Ld						
Notodontidae												
180. *Calliteara pudibunda*		Jo			Ld							
181. *Clostera anachoreta*					Ld							
182. *Furcula furcula*						Ld						
183. *Notodonta dromedarius*					Ld							
184. *Notodonta tritophus*		Jo										
185. *Notodonta ziczac*						Ld						
186. *Phalera bucephala*										Fc		
187. *Pterostoma palpina*					Ld	Ld						
Pyralidae												
188. *Endotricha flammealis*		Jo										
189. *Hypsopygia costalis*		Jo										
190. *Oncocera semirubella*						Ld				Dg, Fc		
191. *Synaphe punctalis*										Fc		
Sesiidae												
192. *Bembecia ichneumoniformis* Bzh*					Da							

	35-1	35-2	22-1	22-2	29-1	29-2	29-3	56-1	56-2	56-4	56-5	56-6
193. Pyropteron chrysidiformis				Ld								
Sphingidae												
194. Deilephila elpenor		Jo			Ld	Ld						
195. Deilephila porcellus					Ld	Ld						
196. Hyloicus pinastri		Jo										
197. Macroglossum stellatarum			Dg	Ld				Da				
198. *Smerinthus ocellata* **Bzh***												Dg
199. Sphinx ligustri		Jo										
Thaumetopoeidae												
200. Thaumetopoea pityocampa						Ld						
201. Thaumetopoea processionea										Fc		
Thyatiridae												
202. Habrosyne pyritoides		Jo				Ld						
203. Tethea ocularis						Ld				Fc		
204. Tethea or		Jo										
205. Thyatira batis		2				Ld						
Tortricidae												
206. Celypha lacunana		Jo										
207. *Cydia triangulella* **Bzh***										Fc		
208. Hedya salicella		Jo										
209. Pandemis heparana		Jo										
Zygaenidae												
210. Zygaena trifolii				Ld	Ld	Ld		Da	Ms			

210 espèces d'hétérocères ont ainsi été observées durant cette étude. Les monographies ont été réalisées à partir de (Robineau et al. 2011)

Les Drepanidae

Watsonnela uncinula (Borkhausen, 1790)

Espèce méridionale qui fréquente les garrigues buissonnantes et les bois de chênes (*Quercus ilex*, *Q. suber*, *Q. robur*) dont la chenille se nourrit. Elle a été observée sur la forêt de Kervert.

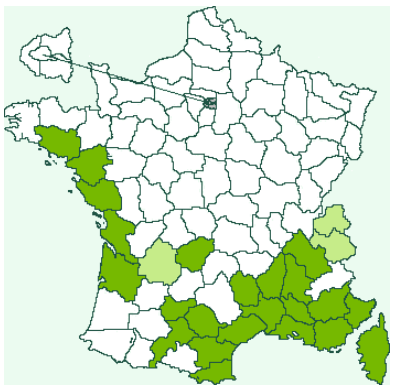


Figure 184 : **Distribution départementale de *Watsonnela uncinula* - lepinet.fr**

Figure 185 : ***Watsonnela uncinula* - MOTIRON P**

Les Geometridae

Costaconvexa polygrammata (Borkhausen, 1794)

Répandue en Europe, depuis l'Espagne jusqu'au Caucase, cette espèce est en très forte régression et a disparu de nombreuses parties de l'Europe. En France, elle se rencontre dans presque tout le pays mais reste très localisée. Elle affectionne les friches, les prairies sablonneuses aux bords des rivières sur lesquels la chenille se nourrit de *Galium palustre*. Plusieurs individus ont été observés lors d'une chasse de nuit sur les dunes de Suscinio.

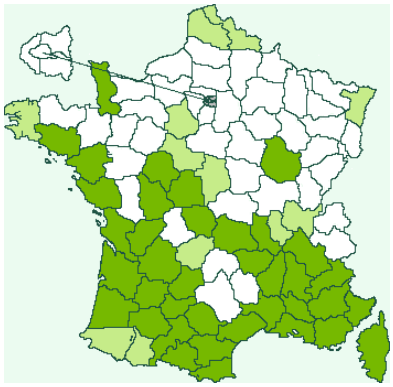


Figure 186 : **Distribution départementale de *Costaconvexa polygrammata* - lepinet.fr**

Figure 187 : ***Costaconvexa polygrammata* - MOTIRON P**

Idaea emarginata (Linnaeus, 1758)

Eurasiatique, répandue en Europe, l'espèce est présente dans le nord de la France, absente du midi, sauf dans certaine partie des alpes. Localisée, elle semble en régression. Elle fréquente les bords des cours d'eau, les fossés humides des clairières en sous bois.

La chenille vie sur de nombreuses plantes : *Betula*, *Aulnus*, *Rubus*, *Convolvulus*, *Plantago*, *Sedum*…Cette espèce est mentionnée ici sur l'Anse du Guesclin.

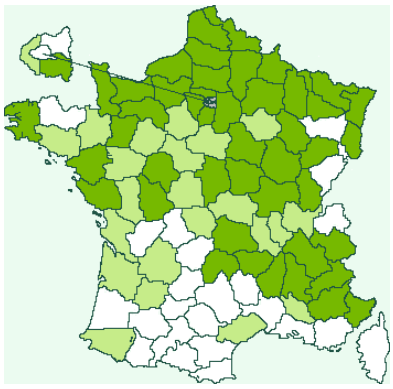


Figure 188 : **Distribution départementale de *Idaea emarginata* - lepinet.fr**

Figure 189 : ***Idaea emarginata* - MOTIRON P**

Orthonama vittata (Borkhausen, 1794)

Cette petite espèce répandue en Europe et disséminée à travers la France reste localisée aux lieux humides. Autrefois assez commune, elle est actuellement en déclin, suite aux dégradations que subissent ses habitats d'élection. La chenille se nourrit de *Menyanthes trifoliata* et *Galium pallustre*. Cette espèce a été observée sur les dunes de Suscinio.

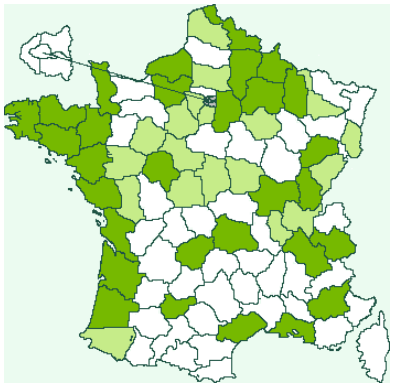


Figure 190 : **Distribution départementale de *Orthonama vittata* - lepinet.fr**

Figure 191 : ***Orthonama vittata* - LAMOLINE J-P**

Les Noctuidae

Agrotis vestigialis (Hufnagel, 1766)

Présente dans une grande partie de l'Europe jusqu'à la Russie, cette espèce est absente au sud et au nord de l'Europe. En France, elle se rencontre principalement sur la moitié ouest et semble localisée à l'intérieur des terres. Psammophile, on la rencontre principalement dans les milieux sablonneux chauds comme les dunes ou les friches.

La chenille se nourrit de graminées diverses. On la note des sites de Tréompan, Penmarc'h, Kervert et Suscinio.

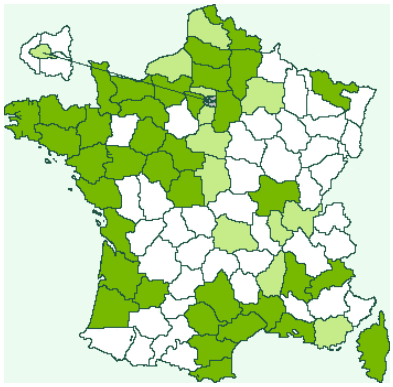


Figure 192 : **Distribution départementale de *Agrotis vestigialis* - lepinet.fr**

Figure 193 : ***Agrotis vestigialis* - MOTIRON P**

Archanara dissoluta (Treitschke, 1825)

De distribution eurasiatique et répandue dans une grande partie de l'Europe, cette espèce reste très localisée en France. Elle est inféodée aux milieux humides et plus particulièrement aux phragmitaies sur lesquelles la chenille se nourrit. Cette noctuelle a été observée sur le marais de l'Anse du Guesclin.

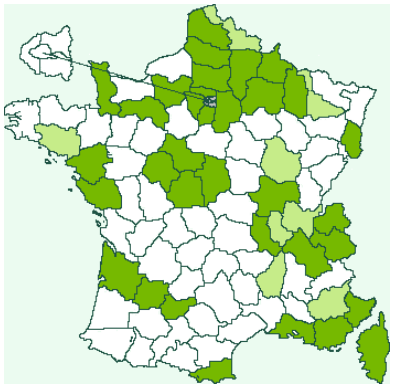


Figure 194 : **Distribution départementale de *Archanara dissoluta* - lepinet.fr**

Figure 195 : ***Archanara dissoluta* - MOREL D**

Archanara (Lenissa) geminipunctata (Haworth, 1809)

Répandue dans toute l'Europe tempérée, cette espèce est présente un peu partout en France, mais très localisée dans le sud. Paludicole, le papillon, est inféodée aux milieux humides, marais et bords de rivières. La chenille se développe à l'intérieur des tiges de *Phragmites australis*. Cette espèce connue jusque-là uniquement du Finistère en Bretagne a été observée sur la panne de Tréompan.

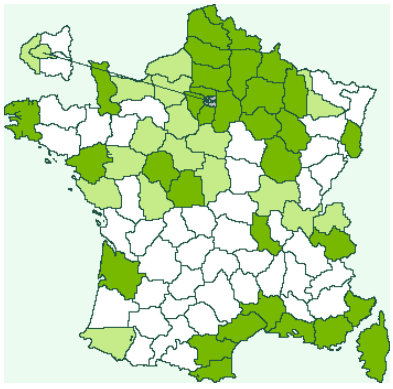


Figure 196 : **Distribution départementale de *Archanara geminipunctata* - lepinet.fr**

Figure 197 : ***Archanara geminipunctata* - MOTIRON P**

Hydraecia osseola (Stauginder, 1882)

Ce papillon est présent çà et là dans le sud de l'Europe jusque dans le bassin de la mer Noire. En France, elle occupe les littoraux méditerranéens et atlantiques des Pyrénée orientales à l'embouchure du Rhône et de la Gironde à l'embouchure de la Seine. Elle s'observe ponctuellement à l'intérieur des terres. C'est un hôte des marécages et zones humides littorales. La chenille vit sur *Althaea officinalis*. On a ainsi noté sa présence sur les dunes de Suscinio.

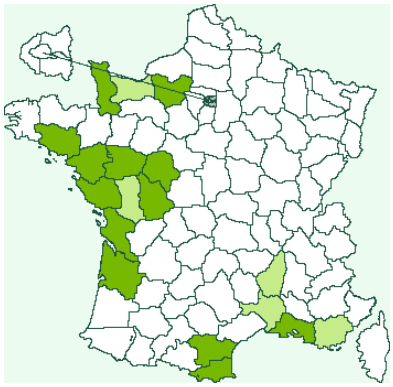


Figure 198 : **Distribution départementale de *Hydraecia osseola* - lepinet.fr**

Figure 199 : ***Hydraecia osseola* - MOTIRON P**

Lacanobia w-latinum (Hufnagel, 1766)

Limitée à l'Europe moyenne, on rencontre le Noctuelle du Genêt un peu partout en France. Thermophile à tendance calcicole, elle affectionne les pelouses arbustives, les prairies maigres et les landes sèches. La chenille, polyphage, se développe sur diverses Fabacées et plantes herbacées (*Genista*, *Sarothamnus*) mais aussi sur des arbustes et arbrisseaux (*Prunus*, *Vaccinum*, *Calluna vulgaris*). Ce papillon a été observé sur la panne de Penmarc'h.

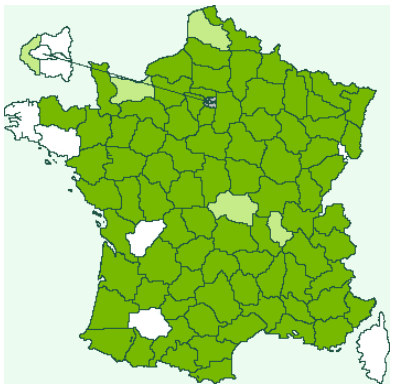


Figure 200 : **Distribution départementale de *Lacanobia w-latinum* - lepinet.fr**

Figure 201 : ***Lacanobia w-latinum* - MOTIRON P**

Mythimna litoralis (Curtis, 1827)

Cette espèce présente en Europe reste confinée au littoral du Portugal aux côtes de la mer Baltique. Psammophile, c'est un hôte caractéristique des milieux dunaires. La chenille se nourrit de l'automne au printemps, consommant des graminées halophiles telles qu'*Elymus* et *Ammophila*. Elle a été observée uniquement lors d'une chasse de nuit sur le site de l'Anse du Guesclin.

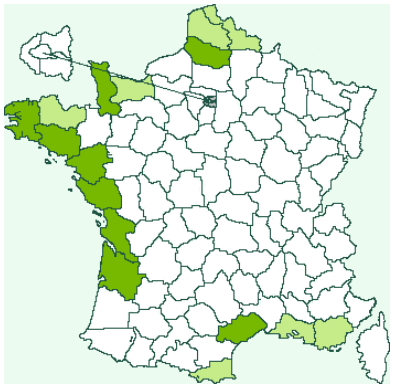


Figure 202 : **Distribution départementale de *Mythimna litoralis* - lepinet.fr**

Figure 203 : ***Mythimna litoralis* - QUINETTE J-P**

Les Lasiocampidae

Dendolimus pini (Linnaeus, 1758)

Eurasiatique, le Bombyx du pin occupe toute l'Europe continentale et la France jusqu'à 1500m d'altitude. Hôtes des forêts de conifères, sa chenille se nourrit de différentes espèces de *Pinus* et d'*Abies*. D'abondance variable, il peut être nuisible certaines années de pullulation. Il a été observé au sein de la pinède de Kervert.

2.2.12. Mécoptères

L'ordre des mécoptères est un groupe très ancien qui ne rassemble aujourd'hui qu'environ 600 espèces, réparties en 9 familles différentes, dont trois sont représentées en Europe : les Panorpidae, les Boreidae et les Bittacidae.

Celle des Panorpidae est la plus importante à l'échelle mondiale. Cette famille est représentée en France par un unique genre : *Panorpa*.

Les panorpes sont aisément reconnaissables sur le terrain en raison de leur allure toute particulière : au repos, des ailes disposées à plat et souvent tachetées de noir, une tête allongée et prolongée par un rostre, et surtout un appareil copulateur, chez le mâle, évoquant une « queue de scorpion » situé au bout de l'abdomen d'où le nom de « mouches-scorpions » que l'on attribue également aux adultes de cette famille.

	35-2	22-2	29-1	56-4
Famille				
Taxon				
Panorpidae				
1. *Panorpa communis*	Jo		Ld	
2. *Panorpa germanica*	Jo	Ld		Fc

Ces deux espèces sont très communes en France et en Bretagne.

2.2.13. Névroptères Chrysopidae

Les chrysopes sont des névroptères (ou neuroptères), les représentants de cet ordre étant reconnaissables à leurs grandes ailes transparentes souvent réticulées qui, au repos, sont repliées sur le corps en forme de petit toit. A l'état larvaire, tout comme les adultes, les Névroptères se nourrissent d'insectes et d'acariens. De ce fait, ils jouent un rôle non négligeable dans la prédation de populations d'insectes parasites des cultures. Les larves sont caractérisées par leurs robustes pinces buccales.

	22-1	29-1	29-2	56-4	56-6
Famille					
Taxon					
Chrysopidae					
1. *Chrysoperla lucasina*	Fc	Ld	Ld	Fc	Da
2. *Dichochrysa flavifrons*				Fc	

Toutes deux sont communes et connues de plus de 40 départements en France (Canard et al. 2007).

2.2.14. Odonates

Les odonates constituent un ordre d'insectes hémimétaboles, au cycle de vie intimement lié aux milieux aquatiques (eaux stagnantes ou courantes). L'ordre, qui comporte en France dix familles au total, se scinde en deux sous-ordres : les anisoptères (« libellules »), au corps trapu et aux ailes antérieures et postérieures différentes, et les zygoptères (« demoiselles »), au corps très fin et aux quatre ailes identiques.

Les odonates sont de redoutables prédateurs. Adultes, ils chassent à la vue et capturent leur proie à l'aide de leurs pattes antérieures. Les larves sont également prédatrices. Elles sont munies d'un organe spécifique et unique, appelé masque, qui leur permet de capturer leurs proies avec une très grande rapidité. Elles vivent dans l'eau, souvent dissimulées dans la végétation (tiges des hélophytes, racines…) ou enfouies dans le substrat. A la fin de leur développement, les larves quittent le milieu aquatique et muent une dernière fois pour devenir ensuite des imagos.

Elles laissent alors, lors de l'émergence, une dépouille larvaire appelée exuvie, dont l'examen permet la plupart du temps l'identification des espèces.

Dans nos régions, le cycle de développement est annuel ou bisannuel. L'accouplement chez les odonates est unique et spectaculaire : du fait de l'anatomie du mâle et de la femelle, l'accouplement forme une sorte de cœur caractéristique, appelé cœur copulatoire. Selon les espèces, les individus peuvent avoir des comportements territoriaux très marqués.

	35-1	35-2	22-2	29-1	29-2	56-4	56-6
Famille							
Taxon							
Aeshnidae							
1. *Aeshna mixta*					Ld		
2. *Anax imperator*	Da						
3. *Brachytron pratense*					Ld		
Coenagrionidae							
4. *Coenagrion puella*		Ro	Ld				
5. *Erythromma lindenii*			Ld				
6. *Ischnura elegans*	Da	Ro	Ld		Ld		
7. *Pyrrhosoma nymphula*		Ro			Ld		
Lestidae							
8. *Lestes barbarus*					Ld		
9. *Lestes dryas*					Ld		
10. *Lestes viridis*			Ld		Ld	Fc	
Libellulidae							
11. *Crocothemis erythraea*	Da						
12. *Libellula depressa*			Ld				
13. *Orthetrum coerulescens*			Ld				
14. *Sympetrum fonscolombii*				Ld			
15. *Sympetrum meridionale*	Da						
16. *Sympetrum sanguineum*	Da	Ro	Ld		Ld		Da
17. *Sympetrum striolatum*	Da			Ld	Ld		

17 espèces de libellules ont pu être observées. Hormis les taxons présentés ci-après, toutes sont communes en Bretagne. Il est certains que pour certaines leur présence n'est qu'accidentelle sur le site. C'est notamment le cas de *Aeschna mixta* et de *Brachytron pratense* observée sur Penmarc'h alors que toutes deux ont besoin d'eaux stagnantes permanentes.

Les cortèges observés sur les pannes dunaires correspondent donc à deux groupes d'espèces : 1) communes et ubiquistes à cycle rapide ; 2) spécialistes des milieux temporaires comme celles dont les monographies sont présentées. En ce qui concerne l'Anse du Guesclin, il est certain que le peu d'espèces contactées ne s'y reproduisent pas car les eaux du site subissent un mélange régulier avec les eaux salées.

Lestes barbarus (Fabricius, 1798)

Il s'agit d'une espèce peu commune en Bretagne (Fig. 204) et en France (Fig. 205), capable de se développer dans les eaux stagnantes et temporaire. Son écologie est adaptée aux pannes qui ne s'assèchent qu'en fin de printemps comme c'est le cas sur Penmarc'h ou furent réalisées les uniques observations de l'espèce. Son cycle est relativement court (1 à 2 mois), la femelle pond sur la végétation hors de l'eau, les œufs pouvant attendre le printemps suivant pour éclore. Cette espèce ne semble pas menacée mais des sécheresses précoces peuvent empêcher le développement des larves au printemps.

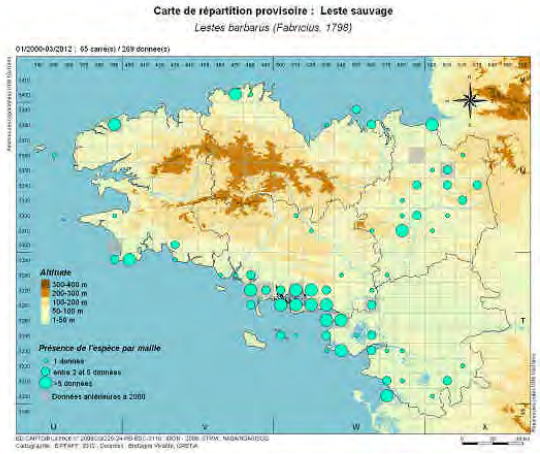


Figure 204 : **Répartition de *Lestes barbarus* en Bretagne (BRETAGNE VIVANTE – GRETIA, mars 2012)**

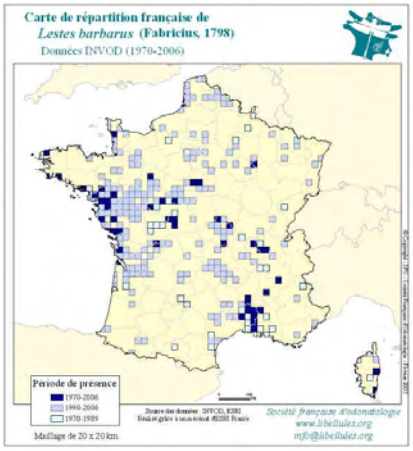


Figure 205 : **Répartition de *Lestes barbarus* en France (SFO, 2006)**

Lestes dryas Kirby, 1890

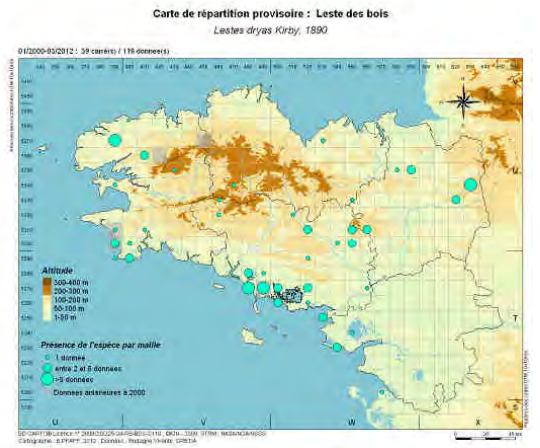


Figure 206 : **Répartition de *Lestes dryas* en Bretagne (BRETAGNE VIVANTE – GRETIA, mars 2012)**

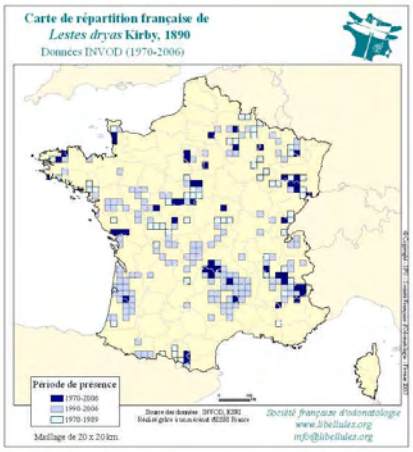


Figure 207 : **Répartition de *Lestes dryas* en France (SFO, 2006)**

Le Leste dryade est lui aussi une espèce des milieux temporaires. Sa distribution est sensiblement la même que pour l'espèce précédente mais semble cependant moins commun (Fig. 206, 207). L'écologie et les modalités de pontes sont les mêmes que pour le Leste sauvage.

Sympetrum fonscolombii (Selys, 1840)

Ce Libellulidae méridional et méditerranéen est une espèce qui affectionne elle aussi les milieux temporaires. Son cycle de 7 à 10 semaines lui permet d'avoir jusqu'à trois générations par an. Elle ne fut observée que sur les pannes de Tréompan en 2009 sans preuve de reproduction. Les années 2010 et 2011 ont été défavorables aux libellules puisque le site s'est asséché très rapidement avant la fin du printemps. Cette espèce migratrice est très présente dans le sud-ouest de la France (Fig. 209). Les observations bretonnes de l'espèce (Fig. 208) peuvent provenir d'individus méridionaux et, si la reproduction de génération n+1 est avérée, l'émergence d'individus printaniers n'est pas démontrée.

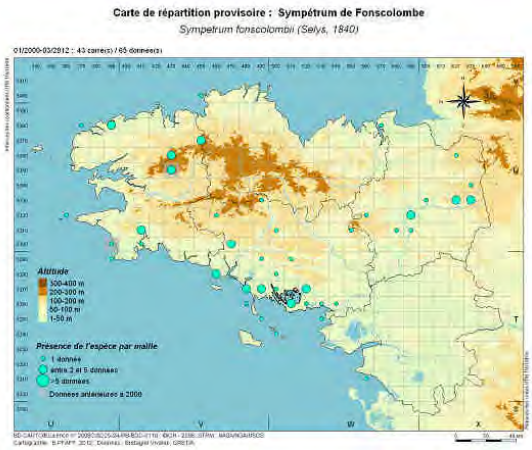


Figure 208 : **Répartition de *Sympetrum fonscolombii* en Bretagne (BRETAGNE VIVANTE – GRETIA, mars 2012)**

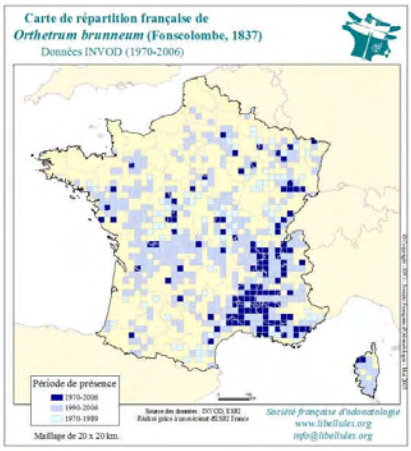


Figure 209 : **Répartition de *Sympetrum fonscolombii* en France (SFO, 2006)**

2.2.15. Dictyoptères, orthoptères et phasmes

L'ordre des orthoptères appartient au super-ordre des Orthopteroidea, qui inclut en sus les blattes, les mantes et les phasmes. Les orthoptères se reconnaissent facilement à leurs pattes postérieures très développées, leur conférant ainsi une forte aptitude au saut, caractéristique de cet ordre d'insectes. Suivant les espèces, leur taille varie beaucoup : entre 3 et 50 mm. Elles sont souvent ornées de couleurs parfois très variables, même entre les individus d'une même espèce. Au repos, les élytres protecteurs recouvrent les ailes et une partie du corps chez les adultes, sauf chez les taxons aptères, microptères ou brachyptères.

Ces insectes sont capables de produire des chants appelés stridulations, nécessaires à la rencontre des sexes. Ces sons rentrent également dans les critères d'identification des espèces, et sont permis par la présence d'appareils stridulatoires particuliers et variés.

Dans nos régions, cet ordre réunit deux ensembles : Les Ensifera (sauterelles et grillons) et les Caelifera (criquets). Les criquets se différencient immédiatement des sauterelles et grillons par des antennes plus courtes que la longueur du corps. Les femelles d'ensifères portent par ailleurs un organe de ponte (oviscapte) long, en forme de sabre, à l'extrémité de leur abdomen. L'oviscapte est par contre formé de valves courtes chez les caelifères. De plus, les mâles de criquets produisent généralement leurs stridulations en frottant des épines de leurs tibias postérieurs sur les élytres. Chez les sauterelles et grillons, ce sont les deux élytres frottées l'une sur l'autre qui produisent le chant.

Les grillons sont quant à eux d'une forme plus trapue et présentent un article de moins aux tarses des pattes (seulement trois articles).

	35-2	22-2	29-1	29-2	29-3	56-3	56-5
Famille							
Taxon							
Acrididae							
1. *Chorthippus albomarginatus*	Ro		Ld				
2. *Chorthippus biguttulus*				Ld			
3. *Chorthippus parallelus*	Ro						
4. *Euchorthippus elegantulus gallicus*				Ld			
5. *Myrmeleotettix maculatus*				Ld			
6. *Oedipoda caerulescens*				Ld	Da		
Conocephalidae							
7. *Conocephalus fuscus*	Jo, Ro		Ld	Ld			
8. *Ruspolia nitidula*				Ld			
Gryllidae							
9. *Gryllus campestris*		Ld	Ld	Ld			
10. *Nemobius sylvestris*	Sa						
Gryllotalpidae							
11. *Gryllotalpa gryllotalpa*			Ld	Ld			
Mantidae							
12. *Mantis religiosa*				Ld			Da
Meconematidae							
13. *Meconema thalassinum*	Jo						
Phaneropteridae							
14. *Leptophyes punctatissima*	Ro			Ld			
Tetrigidae							
15. *Tetrix ceperoi*				Ld			
16. *Tetrix undulata*				Ld			
Tettigoniidae							
17. *Metrioptera roeselii*	Jo			Ld	Da		

	35-2	22-2	29-1	29-2	29-3	56-3	56-5
18. Pholidoptera griseoaptera	Ro						
19. Platycleis albopunctata			Ld	Ld			
20. Platycleis tessellata	Ro						
21. Tettigonia viridissima			Ld	Ld			
Bacillidae							
22. Clonopsis gallica				Ld			
Blattelidae							
23. Capraiellus panzeri						Lm	
24. Ectobius sylvestris					Ld		

Gryllotalpa gryllotalpa (Linnaeus, 1758)

La courtilière était autrefois commune mais reste cependant présente dans plusieurs régions (Basse Normandie, Massif central…) (Voisin 2003). Nous avons pu en observer de nombreux individus sur les pannes de Tréompan et de Penmarc'h. Cet habitat au substrat meuble semble lui convenir parfaitement. Elle est mentionnée pour la première fois du sud Finistère (Fig. 210).

Tetrix ceperoi Bolivar, 1887

Figure 210 : **Répartition de *Gryllotalpa gryllotalpa* en Bretagne (BRETAGNE VIVANTE – GRETIA - VIVARMOR, mars 2012)**

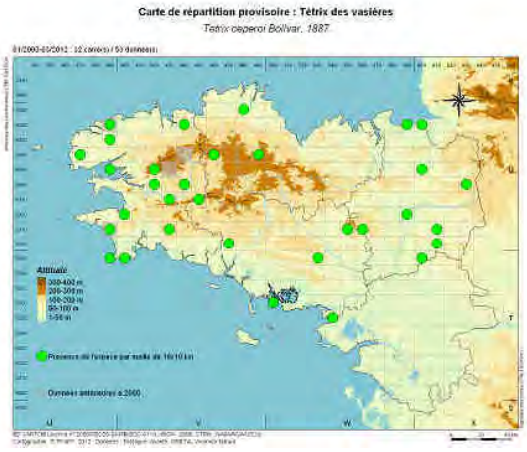


Figure 211 : **Répartition de *Tetrix ceperoi* en Bretagne (BRETAGNE VIVANTE – GRETIA - VIVARMOR, mars 2012)**

Le Tétrix des vasières fait parti d'un genre de criquet difficile d'identification. Celui-ci est peu commun en France (Voisin 2003) tout comme en Bretagne (Fig. 211). C'est une espèce qui apprécie tout particulièrement les dépressions humides arrière dunaire.

2.3. Présentation par habitat

2.3.1. Laisses de mer

Aspect qualitatif

Au total, ce sont 95 taxons qui ont été identifiés sur les laisses de mer. Parmi ceux-ci, 37 sont considérés comme des espèces littorales dont 31 strictement associées à l'habitat « laisse de mer » (Fig. 212). Ce cortège d'espèces littorales est composé principalement de coléoptères (Staphylinidae et Histeridae), et dans une moindre mesure de diptères et d'araignées (Fig. 213).

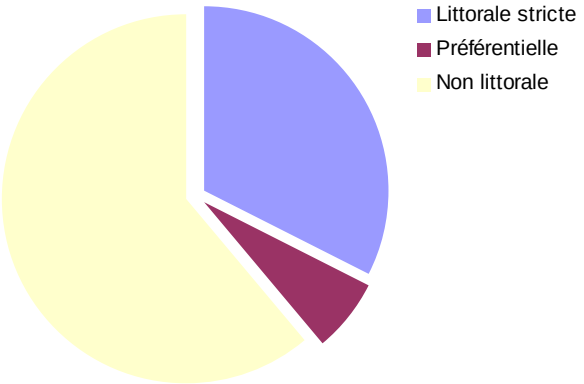


Figure 212 : **Présentation des cortèges observés dans les laisses de mer selon leur affinité littorale**

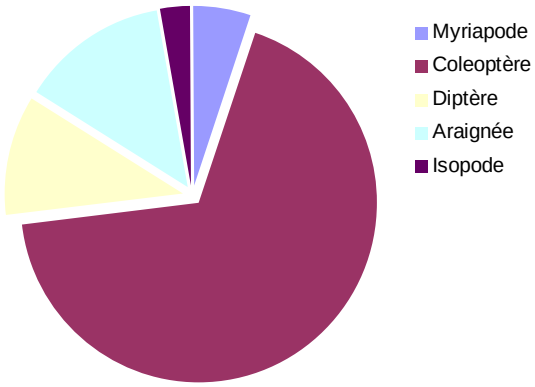


Figure 213 : **Représentation des différents ordres du cortège d'affinité littorale**

Il est important de préciser que faute de spécialistes de nombreux diptères et micro-coléoptères n'ont pu être identifiés.

Ordre Famille	Taxon	Affinité de l'espèce au littoral
Coleoptera		
Aegialiidae	*Aegialia arenaria*	Non littorale
Aphodiidae	*Brindalus porcicollis*	Non littorale
Carabidae	*Bradycellus verbasci*	Non littorale
	Broscus cephalotes	Préférentielle
	Curtonotus convexiusculus	Non littorale
Histeridae	*Hypocaccus (Hypocaccus) crassipes*	Préférentielle
	Hypocaccus (Baeckmanniolus) dimidiatus maritimus	Littorale
	Halacritus (Halacritus) punctum punctum	Littorale
	Hypocacculus (Nessus) rubripes	Préférentielle
	Kissister minimus	Non littorale
Hydrophilidae	*Cercion depressus*	Littorale
	Cercion littoralis	Littorale
Staphylinidae	*Aleochara (Coprochara) bipustulata*	Non littorale
	Aleochara (Corprochara) verna	Non littorale

Ordre Famille	Taxon	Affinité de l'espèce au littoral
	Aleochara (Emplenota) obscurella	Littorale
	Aleochara (Polystomota) grisea	Littorale
	Aleochara (Polystomota) punctatella	Littorale
	Anotylus maritimus	Littorale
	Atheta (Atheta) aeneicollis	Non littorale
	Atheta (Thinobaena) triangulum	Non littorale
	Atheta (Thinobaena) vestita	Littorale
	Atheta fungi fungi	Non littorale
	Cafius xantholoma	Littorale
	Creophilus maxillosus	Non littorale
	Dinaraea angustula	Non littorale
	Gyrohypnus fracticornis	Non littorale
	Halobrecta flavipes	Littorale
	Halobrecta puncticeps	Littorale
	Heterota plumbea	Littorale
	Heterothops binotatus	Littorale
	Myrmecopora sulcata	Littorale
	Nehemitropia lividipennis	Non littorale
	Ocypus ophtalmicus ophtalmicus	Non littorale
	Omalium laeviusculum	Littorale
	Omalium riparium riparium	Littorale
	Othius laeviusculus	Non littorale
	Oxypoda opaca	Non littorale
	Paederus littoralis	Non littorale
	Philonthus cognatus	Non littorale
	Phytosus balticus	Littorale
	Phytosus spinifer	Littorale
	Platysthetus alutaceus	Non littorale
	Quedius (Quedius) simplicifrons	Littorale
	Remus sericeus	Littorale
	Rugilus orbiculatus	Non littorale
	Tasgius (Tasgius) ater	Non littorale
	Xantholinus longiventris	Non littorale
Tenebrionidae	*Phaleria cadaverina*	Littorale
	Phylan gibbus	Non littorale
Diptera		
Anthomyiidae	*Fucellia sp*	Littorale
Coelopidae	*Coelopa frigida*	Littorale
	Coelopa pilipes	Littorale
Sepsidae	*Orygma luctuosum*	Littorale
Isopoda		
Armadillidiidae	*Armadillidium album*	Littorale
	Armadillidium vulgare	Non littorale
Philosciidae	*Philoscia muscorum*	Non littorale
Porcellionidae	*Porcellio scaber*	Non littorale
Dyctioptera		
Blattellidae	*Capraiellus panzeri*	Non littorale
Hemiptera		
Nabidae	*Himacerus apterus*	Non littorale
Araneae		
Dysderidae	*Dysdera erythrina*	Non littorale

Ordre Famille	Taxon	Affinité de l'espèce au littoral
Gnaphosidae	*Haplodrassus signifer*	Non littorale
	Gnaphosa leporina	Non littorale
	Haplodrassus dalmatensis	Non littorale
	Zelotes apricorum	Non littorale
	Zelotes petrensis	Non littorale
Linyphiidae	*Ceratinopsis stativa*	Non littorale
	Cnephalocothes obscurus	Non littorale
	Halorates reprobus	Littorale
	Mecopisthes peusi	Non littorale
	Minicia marginella	Non littorale
	Oedothorax agrestis	Non littorale
	Oedothorax apicatus	Non littorale
	Oedothorax fuscus	Non littorale
	Oedothorax retusus	Non littorale
	Ostearius melanopygius	Non littorale
	Parapelecopsis nemoralioides	Préférentielle
	Parapelecopsis nemoralis	Non littorale
	Pelecopsis parallela	Non littorale
	Silometopus ambiguus	Littorale
	Styloctetor romanus	Préférentielle
	Tenuiphantes tenuis	Non littorale
	Tiso vagans	Non littorale
	Trichopterna thorelli	Non littorale
	Walckenaeria monoceros	Non littorale
Lycosidae	*Pardosa pullata*	Non littorale
	Trochosa terricola	Non littorale
	Alopecosa cursor	Non littorale
	Arctosa perita	Préférentielle
	Pardosa monticola	Non littorale
Salticidae	*Phlegra bresnieri*	Non littorale
Theridiidae	*Robertus arundineti*	Non littorale
Thomisidae	*Xysticus kochi*	Non littorale
Titanoecidae	*Titanoeca tristis*	Non littorale

La richesse spécifique observée sur chaque station est très variable. Les laisses de Tréompan (29-1) et de l'île de Boëd (56-2) sont parmi les plus riches, à l'inverse on ne compte que 5 taxons recensés sur le site de Suscinio (56-5)

	22-2	29-1	29-2	56-2	56-3	56-5	56-6
Non littoral	7	18	15	14	6	3	16
Préférentiel	1	2	1	2	3	0	4
Littoral	11	24	4	24	20	2	18
Richesse spécifique	**19**	**44**	**20**	**40**	**29**	**5**	**38**
Proportion d'espèces littorales	**63,16**	**59,09**	**25,00**	**65,00**	**79,31**	**40,00**	**57,89**

Les proportions d'espèces littorales varient du quart à près des trois quarts des espèces inventoriées. Les stations avec les plus grandes proportions sont ainsi : Hillion (22-2), île de Boëd (56-2) et Kerjouanno (56-3).

Etude semi-quantitative, impact du ramassage des laisses de mer sur les communautés d'invertébrés

Pour rappel, le site de Boëd ne fait l'objet d'aucune gestion, tout comme le site de Tréompan en 2011. Le site de Landrézac ne fait l'objet de ramassage que lors de gros dépôts et le site de Suscinio subit un ramassage des laisses dès le début de la saison touristique fin mai.

Afin de pouvoir réaliser des analyses fiables, seuls les taxons et les « guildes » les plus abondants sur l'ensemble des relevés ont été retenus (Fig. 214). Ainsi, les *Cercyon* sp. (coléoptères, Hydrophilidae), les staphylins littoraux strictes (coléoptères, Staphylinidae), les *Phaleria cadaverina* (coléoptère, Tenebrionidae) et les *Armadilidium album* (isopode, Armadillidiidae) ont fait l'objet d'une analyse. Bien entendu, tous ces taxons sont strictement liés à l'habitat « laisse de mer ».

Les *Cercyon* sont des décomposeurs de la matière organique à l'état adulte mais prédateurs à l'état larvaire. Ce sont de très bons voiliers, ils peuvent facilement se déplacer entre différents sites. Les staphylins littoraux et notamment *Cafius xantholomma* sont prédateurs à l'état adulte et larvaire des œufs et larves de diptères saprophages (*Orygma luctuosum*, *Coelopa* sp.). *Phaleria cadaverina* est un ténébrion omnivore et totalement opportuniste, il peut se nourrir aussi bien sur un cadavre échoué que sur de la matière végétale en décomposition. Enfin, le cloporte *Armadilidium album*, halotérant et présent de la plage au haut de plage, sous les algues et bois flottés, est un petit isopode se nourrissant de déchets végétaux principalement. Sa particularité et de ne pouvoir se déplacer qu'à l'aide de ses pattes et donc de ne pouvoir que difficilement coloniser un nouvel habitat.

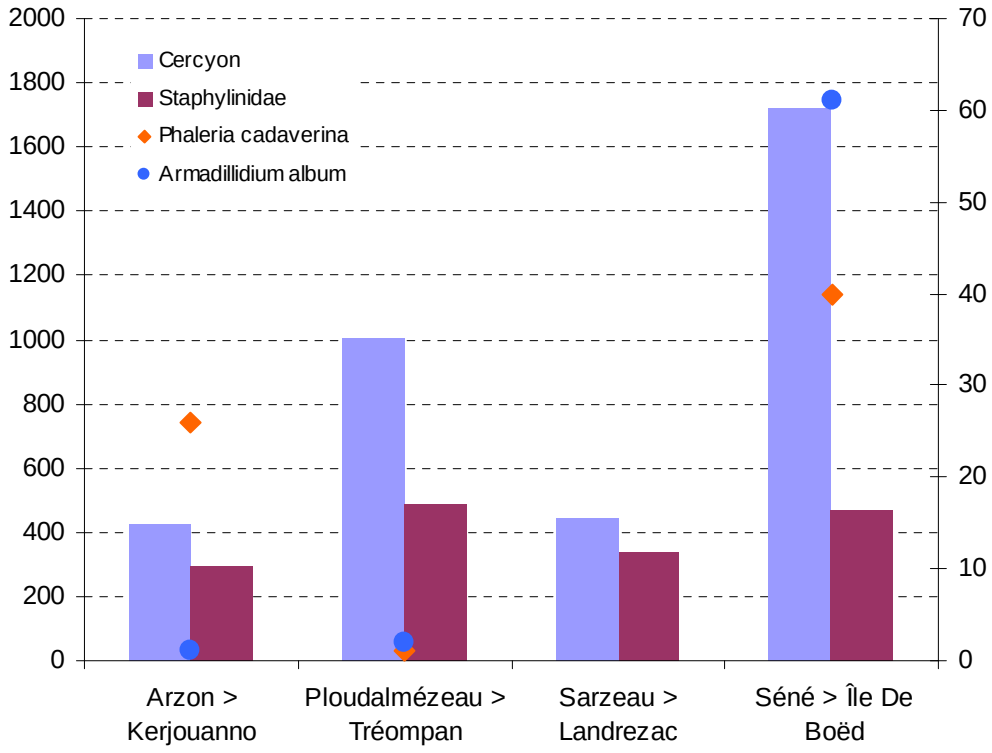


Figure 214 : **Abondance des quatre taxons retenus pour l'analyse sur l'ensemble des relevés par site (Cercyons et Staphylins : échelle de gauche)**

Critique de la méthode

Les staphylins, très mobiles et prompts à l'envol, parviennent à s'échapper lors des prélèvements ; néanmoins, leurs abondances toujours importantes ne remettent pas en cause l'analyse.

Le protocole d'échantillonnage est lourd et donc difficilement reproductible, ce qui a limité le nombre de réplications par site. Un nombre plus important de ces derniers aurait permis d'affiner les résultats et de prendre d'autres taxons en compte dans les analyses, comme les araignées par exemples.

Afin de limiter le biais de phénologie des espèces, les relevés ont été réalisés sur des dépôts de laisse de 3 à 5 jours. Cependant, certains taxons n'apparaissent et/ou n'atteignent le maximum de leur abondance que sur des laisses de plus de sept jours, c'est le cas notamment de *Phaleria cadaverina* (Garrido *et al.* 2008).

Enfin, de nombreux facteurs influent sur la présence et l'abondance des différents cortèges d'espèces que l'on peut observer dans la laisse de mer. Trois de nos sites suivis se trouvent en côtes sud et le dernier sur la côte nord, ajoutant un biais climatique. De plus, ce dernier était très souvent soumis au vent qui recouvrait très rapidement de sable les laisses fraîchement déposées, rendant l'échantillonnage par quadrat très aléatoire.

Les résultats pour le site de Tréompan sont donc à prendre avec réserve et ne reflètent en aucune façon une « pauvreté » du site.

Mise en évidence d'un effet « date » ou de l'impact du nettoyage sur l'année d'étude

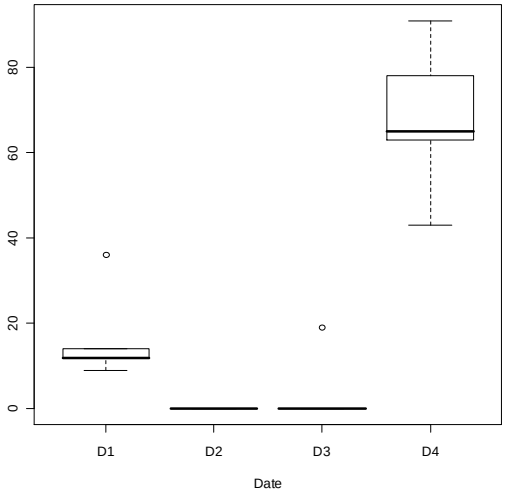


Figure 215 : **Abondance moyenne de *Cercyon littoralis* par date de relevé sur Landrézac**

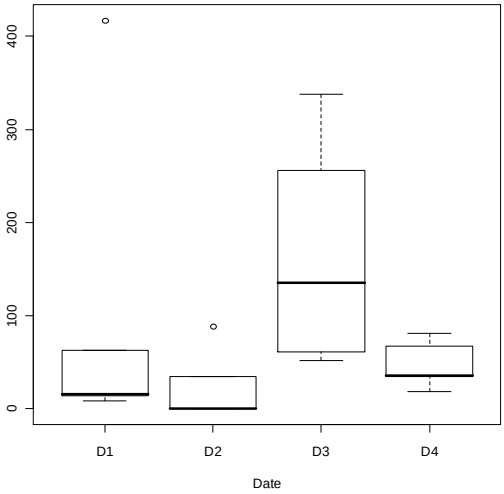


Figure 216 : **Abondance moyenne de *Cercyon littoralis* par date de relevé sur l'île de Boëd**

Les graphiques 215 et 216 représentent les moyennes d'abondance de *Cercyon littoralis* (coléoptère, Hydrophilidae) par date de relevé sur les sites de Landrézac (56-6) et de l'île de Boëd (56-2). Sur landrézac, on observe clairement une disparition des *Cercyon* dès le second relevé en mai 2011, date à laquelle la laisse de mer disparait du site. Au dernier relevé (Date 4, octobre 2011), les stocks de laisse se reconstituent sur la plage et les *Cercyon*, très bon voiliers, recolonisent rapidement et significativement son habitat (Test de Tukey, $P<0.05$; ddl=3). Sur l'île de Boëd, quelque soit la date de relevé, les abondances moyennes de *Cercyon* sp. ne sont pas significativement différentes (Anova, $P<0.05$, ddl=3).

Cette diminution - ou disparition - s'observe aussi sur Kerjouanno (56-3) (Anova, $p<0.05$, ddl=3) et Tréompan (29-1) sans être pourtant significative sur ce dernier site (Fig. 217 et 218). En effet, l'absence de *Cercyon* à la deuxième date de relevé correspond plus à une difficulté d'échantillonnage qu'à une absence de laisse, celle-ci étant enfoui dans le sable.

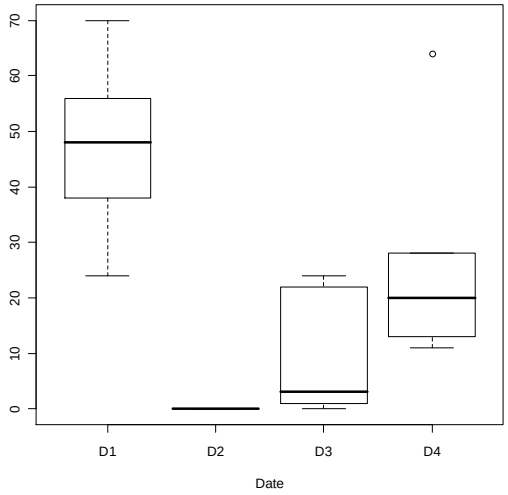


Figure 217 : **Abondance moyenne de *Cercyon littoralis* par date de relevé sur Kerjouanno**

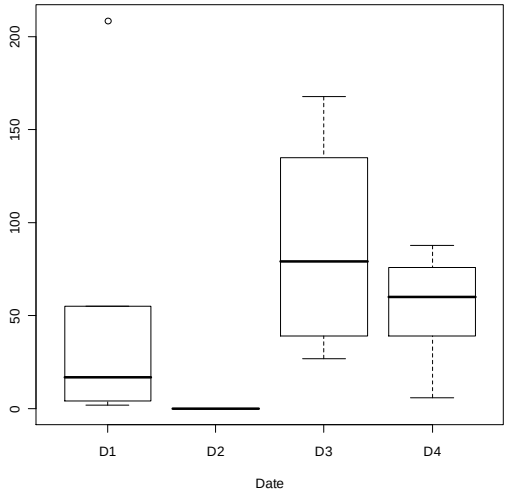


Figure 218 : **Abondance moyenne de *Cercyon littoralis* par date de relevé sur Tréompan**

Mise en évidence de communautés distinctes selon les modalités de gestion

Nous comparons ici sur l'ensemble des relevés les abondances moyennes par sites échantillonnés.

Cas des *Cercyon* sp. (Fig. 219) : l'analyse met en évidence une différence significative entre les stations (Anova, $p<0.05$, ddl=3). Les abondances moyennes sur Boëd sont plus importantes que celles observées sur Kerjouanno et Landrézac (Tukey, $p<0.05$, ddl=3). Sur Tréompan, bien que plus élevées, ces moyennes ne sont pas significatives.

Cas des staphylins littoraux stricts (Fig. 220) : quelque soit le site, les abondances observées ne sont pas significativement différentes entre les sites.

Cas des *Phaleria cadaverina* (Fig.221) : bien qu'aucune *Phaleria* ne soit échantillonnée sur Landrézac, le nombre de relevés abritant l'espèce est trop faible pour obtenir des résultats significatifs. Cependant, on observe bien la présence de cette espèce sur les échantillonnages de Boëd et de Kerjouanno (Fig. 86).

Cas de *Armadillidium album* (Fig. 222) : Ce petit isopode est très présent sur les laisses de l'île de Boëd par rapport aux autres sites (Tukey, $p<0.01$, ddl=3). On note toutefois sa présence sur Kerjouanno et Tréompan.

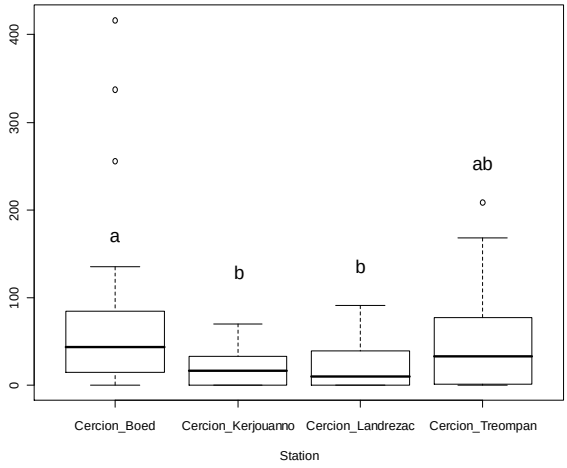


Figure 219 : **Abondance moyenne par quadrat de *Cercyon littoralis* sur chaque station**

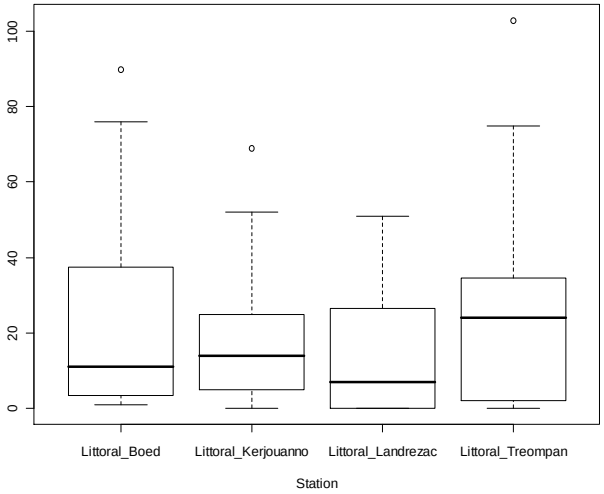


Figure 220 : **Abondance moyenne par quadrat de staphylins littoraux sur chaque station**

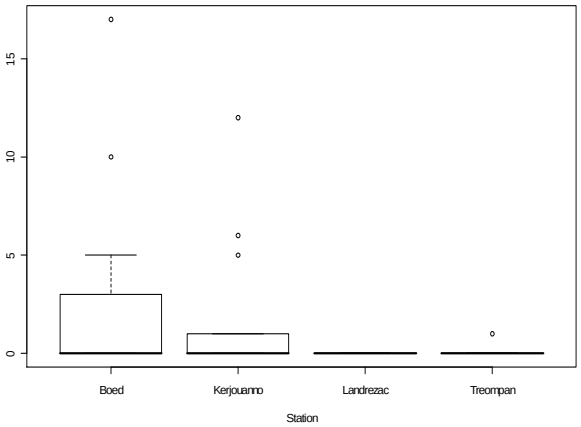


Figure 221 : **Abondance moyenne par quadrat de *Phaleria cadaverina* sur chaque station**

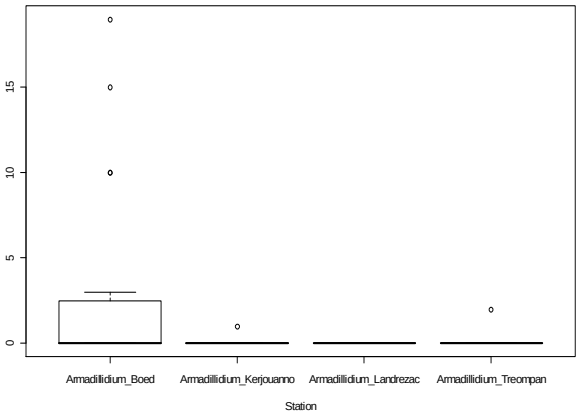


Figure 222 : **Abondance moyenne par quadrat d'*Armadillidium album* sur chaque station**

Bilan

L'île de Boëd correspondait à notre site témoin de part l'absence de gestion sur cette station. Il en ressort des abondances d'espèces plus importantes pour certains taxons comme les staphylins littoraux ou les *Cercyon* sp. Pour ces espèces, notre analyse a aussi démontré un fort pouvoir de recolonisation de la laisse de mer dès le retour des dépôts sur les plages gérées en début d'automne. Enfin, nous avons pu mettre en évidence des taxons sensibles aux perturbations anthropiques de leur milieu, *Phaleria cadaverina* mais surtout *Armadilidium album*. Ces deux espèces sont absentes des relevés sur des sites à fortes pression de ramassage des dépôts algales.

On remarque cependant que *P. cadaverina* se maintient sur Kerjouanno. La présence d'A. *album* est clairement marquée sur des sites préservés. Ces faibles capacités de dispersion en font une espèce très sensible à la disparition et à la fragmentation de son habitat.

2.3.2. Pannes et marais arrière dunaires

Quatre sites ont été étudiés, trois pannes et un marais arrière dunaire (Anse du Guesclin). 837 taxons ont été identifiés.

La figure 223 ci-dessous présente l'ensemble des groupes taxonomiques identifiés par site étudié.

Classe	Ordre	Famille / groupe	Penmarc'h (29)	Tréompan (29)	Bon Abri (22)	Anse du Guesclin (35)
Myriapodes	Chilopodes	Cryptodidae			1	
		Geophilidae	2	1		1
		Lithobiidae	3	2	3	2
Arthropodes	Coléoptères	Anthicidae			1	1
		Cantharidae				10
		Carabidae	42	37	42	50
		Cerambycidae	2			4
		Chrysomelidae	1			1
		Coccinellidae	3	5	4	2
		Cucurculionidae	18	11	13	10
		Dasytidae	1	1		1
		Drilidae			1	1
		Lampyridae				1
		Malachidae				1
		Meloidae			1	
		Melolonthidae				1
		Oedemeridae	1	2	1	2
		Pyrochroidae				1
		Tenebrionidae	1	2		
	Dermaptères	Forficulidae			1	
	Diptères	Asilidae	2	2	1	1
		Bombylidae	1			
		Conopidae	1	1		2
		Dolichopodidae	1	4		1
		Rhagionidae		1	1	4
		Sciomyzidae		1		2
		Stratiomyidae			2	6
		Syrphidae	22	26	23	48
		Tabanidae	1			1
		Tachinidae		2		
		Therevidae	1	2		
		Tipulidae				1
		Xylomyidae				1

Classe	Ordre	Famille / groupe	Penmarc'h (29)	Tréompan (29)	Bon Abri (22)	Anse du Guesclin (35)
	Dictyoptères	Blatellidae	1			
	Hémiptères	Alydidae			1	
		Cercopidae	1			
		Coreidae		1		
		Cydnidae	1			
		Lygaeidae	1			
		Miridae	2			
		Nabidae	1	1	1	
		Pentatomidae	4	1		
	Hyménoptères	Apidae	20	16	2	14
		Argidae				2
		Chrysididae	2			1
		Crabronidae	12	2	2	12
		Pompilidae	5	2	3	
		Sphecidae		1		
		Tenthredinidae	1	9	1	15
		Vespidae	6	1	1	3
	Lépidoptères	Hétérocère	89	57	10	84
		Rhopalocère	27	12	10	19
	Névroptères	Chrysopidae	1	1		
	Odonates		9	2	7	4
	Orthoptères		13	4		6
	Phasmatodea		1			
Gastéropodes	Pulmonates		2			
Malacostracés	Isopodes		4	4	4	4
Arachnides	Araignées		99	84	83	100
	Opilions		7	9	8	11
	Pseudoscorpions		1		3	1
Total			**413**	**307**	**232**	**432**

Figure 223 : **Présentation des richesses spécifiques des différents groupes taxonomiques étudiés**

Le site du marais de l'Anse du Guesclin est le plus riche des quatre sites étudiés (432 espèces). La lette dunaire de Penmarc'h avec 413 taxons est aussi très riche. Les pannes de Tréompan et d'Hillion avec respectivement 307 et 232 espèces inventoriées présentent des richesses spécifiques moindres. Pour ce dernier site, les hétérocères n'ont pas été échantillonnés. En effet, celui-ci a déjà fait l'objet de plusieurs relevés de la part de l'entomologiste Alain Cosson qui y a dénombré 82 espèces. Ainsi la richesse des pannes de Tréompan et d'Hillion sont comparables en ce qui concerne les taxons étudiés.

Les araignées

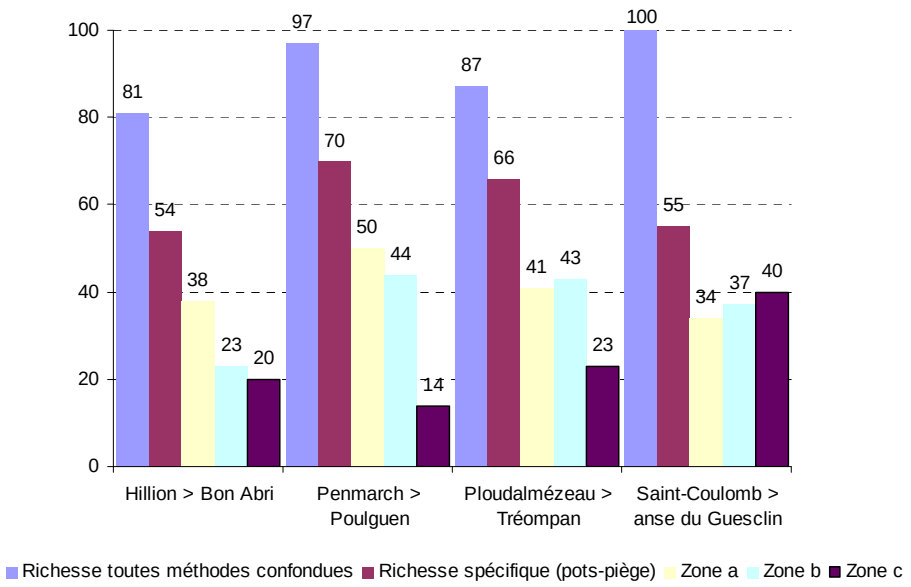


Figure 224 : **Richesse spécifique en araignées par site et station (degré d'ouverture du milieu)**

Les richesses spécifiques globales observées sur l'ensemble des sites (Fig. 224) sont relativement comparables, de l'ordre de 80 à 100 espèces. Si l'on ne tient compte que des données issues des pots-piège, cette richesse diminue logiquement. Cependant, notamment sur les pannes, on observe clairement une diminution de cette richesse le long du gradient de fermeture du milieu (des zones « a » vers « c »). Au contraire, sur le marais de l'Anse du Guesclin le nombre d'espèces semble légèrement augmenter.

Si l'on observe la composition des cortèges par l'analyse des dissimilarités (Fig. 225), on remarque plusieurs choses :

a. D'une part les stations du site d'Hillion (H_b et H_c) se différencient rapidement des cortèges de marais et de pannes. Deux explications sont envisageables, la première est due à la faible richesse spécifique de ces deux stations, la seconde à la présence d'espèces de boisement plus abondantes que sur les autres sites.

b. Les cortèges de marais et de pannes se séparent ensuite avec moins de 25% de ressemblance.

   i. On note une nette dissemblance entre les cortèges des saulaies marécageuse (Gue_c) et les prairies et roselières (Gue_a, Gue_b).

ii. Enfin, les cortèges des différentes stations des pannes se différencient plus difficilement. En effet, ce sont probablement les caractéristiques intrinsèques de chaque station qui expliquent les cortèges observés (hygrométrie, climat…).

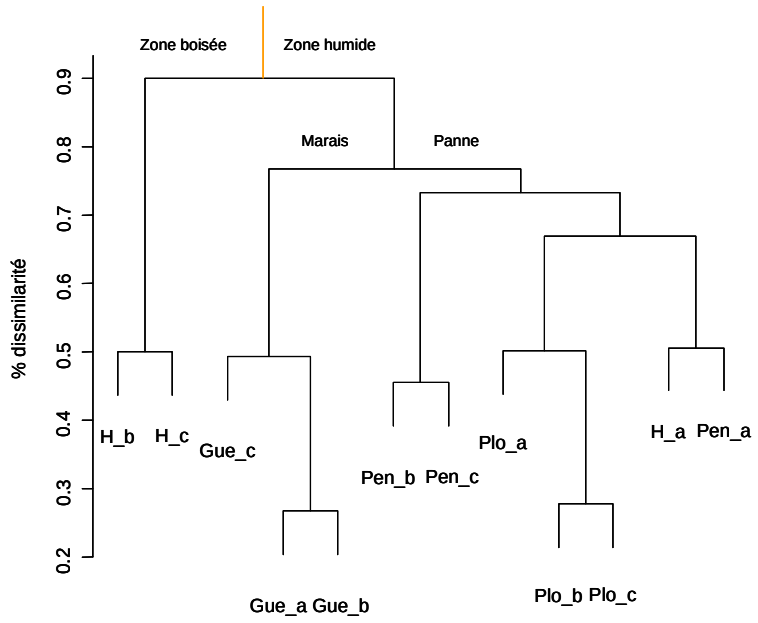


Figure 225 : **Araignées, dendrogramme des dissimilarités par l'indice de BRAY - CURTIS, lien complet, pour des effectifs supérieurs ou égaux à 5 individus. (H=Hillion, Gue= Anse du Guesclin, Pen : Penmarc'h, Plo : Ploudalmézeau – Tréompan)**

Les carabidés

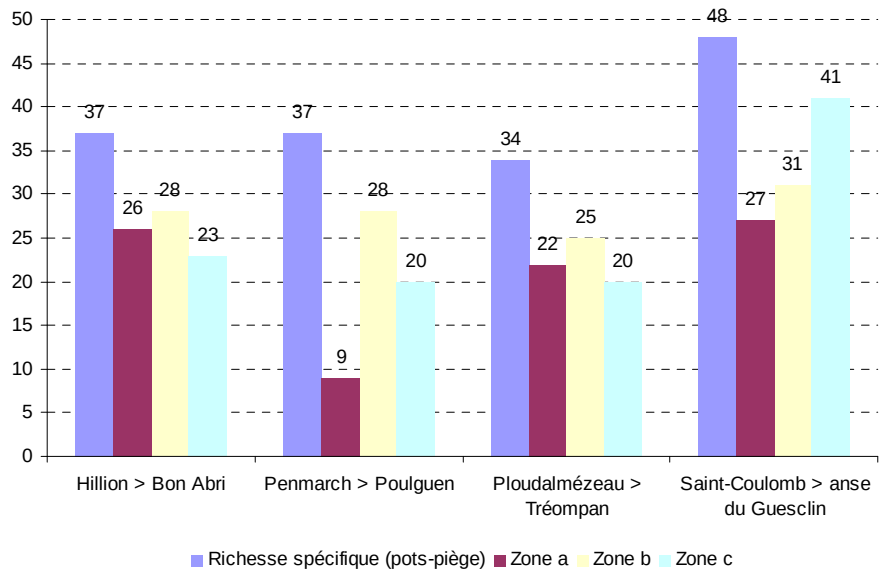


Figure 226 : **Richesse spécifique en carabidés par site et station**

La distribution des richesses spécifiques observées est moins marquée qu'avec les araignées (Fig. 226). Cependant, les zones intermédiaires (zone b) des pannes conservent une diversité supérieure aux zones de lisières avec la dune (zone a) et aux zones fermées (zone c). Dans le marais du Guesclin, la richesse maximale est observée au sein de la saulaie humide. Là encore, la richesse maximale tout site confondu est observée sur le marais du Guesclin.

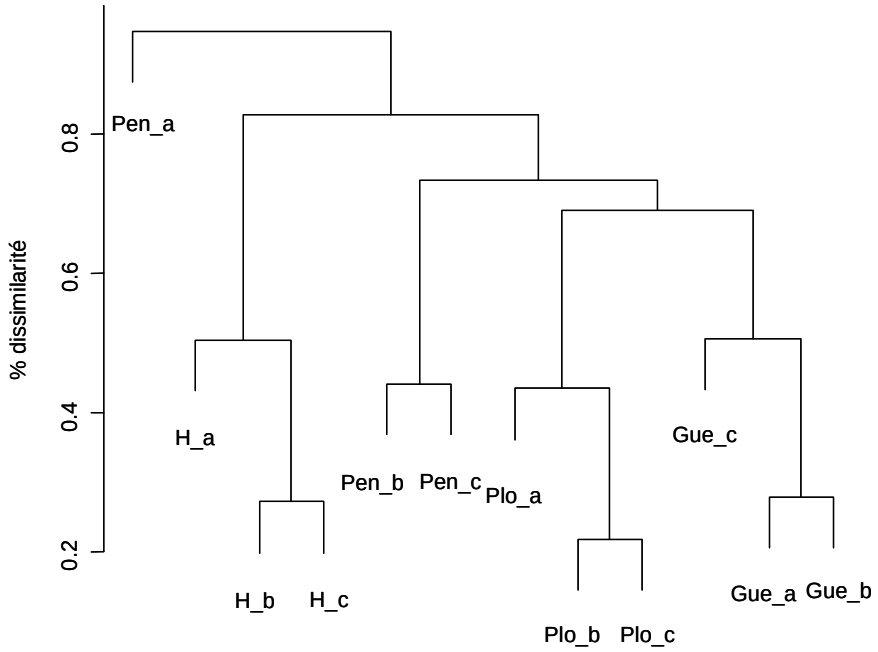


Figure 227 : **Carabidés, dendrogramme des dissimilarités par l'indice de BRAY - CURTIS, lien complet, pour des effectifs supérieurs ou égaux à 5 individus. (H=Hillion, Gue= Anse du Guesclin, Pen : Penmarc'h, Plo : Ploudalmézeau – Treompan)**

L'analyse de la figure 227 nous montre un dendrogramme qui met en évidence des cortèges associés aux sites plus qu'aux habitats comme se fut le cas avec les araignées. La différenciation rapide de la station « a » de Penmarc'h est due à une faible richesse spécifique observée (9 espèces).

Distribution des espèces selon le gradient de fermeture en panne

Nous avons pu montrer une distribution particulière de la richesse spécifique le long du gradient en panne, en est-il de même pour les abondances des espèces ?

Exemple du site de Tréompan (Ploudalmézeau, 29)

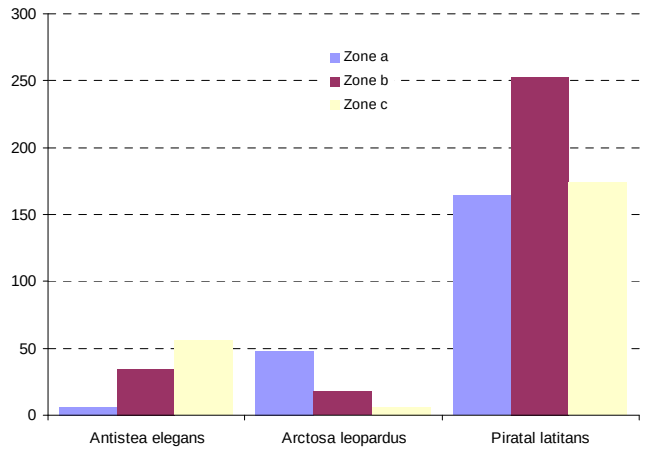


Figure 228 : **Distribution des abondances de trois espèces d'araignées le long du transect de pots-pièges**

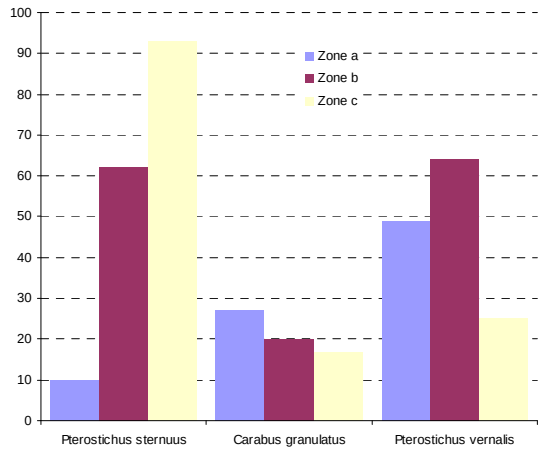


Figure 229 : **Distribution des abondances de trois espèces de carabidés le long du transect de pots-pièges.**

Figure 230 : ***Antistea elegans* (Hahniidae), *Arctosa leopardus* et *Pirata latitans* (Lycosidae) LISSNER J http://www.jorgenlissner.dk et COURTIAL C**

Nous avons choisi ici trois exemples (Fig. 228 – 231) au sein des araignées et des carabidés pour illustrer ce propos. *Antistea elegans* (Blackwall, 1841) est une Hahniidae de litière humide, on la retrouve ainsi abondamment dans les zones fermées des pannes. *Arctosa leopardus* (Sundevall, 1833) préfère les habitats ouverts et humides, elle est donc bien représentée sur les zones les plus ouvertes des pannes. Enfin, *Pirata latitans* (Blackwall, 1841) est une espèce hygrophile intermédiaire des zones semi-ouvertes.

Figure 231 : ***Pterostichus strenuus*, *Carabus granulatus* et *P. vernalis* (Carabidae) ANDERSON R http://www.habitas.org.uk**

Ces trois types de distributions s'observent aussi chez les carabidés notamment chez *Pterostichus strenuus* (Panzer, 1796), *Carabus granulatus* Linnaeus, 1758 et *Pterostichus vernalis* (Panzer, 1796). *Oxypselaphus obscurus* (Herbst, 1784) ne figure pas sur la figure 231, pourtant, on compte plus de 600 individus échantillonnés dans les zones fermées de la panne alors qu'il est quasiment absent des autres stations de ce site. Ce carabique forestier est très présent sur l'ensemble des stations fermées des pannes et la saulaie de l'Anse du Guesclin.

Les coléoptères aquatiques

Quatre sites ont été prospectés dans le cadre de l'inventaire des coléoptères aquatiques : les dunes de Bon Abri (22), les pannes de Penmarc'h (29) et de Tréompan (29) et l'Anse du Guesclin (35). Les milieux échantillonnés sont assez différents entre les sites et entrainent des variations dans les cortèges recensés.

Anse du Guesclin

Le site de l'Anse du Guesclin est le plus riche et le plus original, avec 41 espèces recensées dont neuf peuvent être considérées comme ayant un fort intérêt patrimonial (au regard de leur rareté et/ou de leur écologie). En effet, les milieux prospectés sont relativement variés : jonçaie inondée colonisée par des glycéries et située en bordure de saulaie ; mare profonde, peu végétalisée et ombragée dans une saulaie ; mare saumâtre peu profonde à obione et phragmites ; petites zones en eau dans une saulaie marécageuse ; grande mare ouverte et végétalisée en bordure de roselière (Fig. 232) ; ruisseau ombragé. Par ailleurs, six espèces ont été contactées uniquement lors d'observations fortuites et/ou lors de captures d'individus dans les pièges Barber.

a. Jonçaie inondée

b. Mare de la saulaie

c. Mare saumâtre

d. Saulaie marécageuse

e. Mare de la roselière

Figure 232 : **Milieux aquatiques prospectés dans le marais de l'Anse du Guesclin. ROBERT L - GRETIA**

La jonçaie et la mare de la roselière accueillent le plus d'espèces, avec respectivement 22 et 15 taxons recensés. Si le cortège inventorié dans la mare de la roselière est composé uniquement d'espèces ubiquistes et communes, celui de la jonçaie est un peu plus original. On y trouve notamment deux taxons halophiles, *Helophorus alternans* et *H. fulgidicollis*, un autre lié aux milieux temporaires à sub-permanents, *Hydroporus necopinatus robertorum*, et une espèce forestière, *Hydroporus memnonius*. Les autres milieux sont relativement pauvres (une à huit espèces recensées). Toutefois, il faut relever que sur trois espèces recensées dans la mare saumâtre, deux sont strictement halophiles. Enfin, les pièges Barber posés dans la saulaie marécageuse ont permis de noter la présence de deux espèces à fort intérêt patrimonial, *Hydroporus longicornis* et *H. memnonius*, qui n'avaient pas été collectés lors des prospections au filet troubleau ou à la passoire.

Bon Abri

Les prospections dans les dunes de Bon Abri ont permis de recenser 25 espèces, dont 23 lors des sessions de prospections au filet troubleau.

Deux grands types de milieux ont été prospectés : une mare ombragée située dans une saulaie asséchée lors du passage d'automne et une grande mare ouverte avec un peu de végétation aquatique Cette dernière se divise en plusieurs petites mares quand le niveau d'eau baisse (Fig.233).

a. Mare de la saulaie, mars 2011

b. Mare ouverte, mars 2011

c. Mare ouverte, novembre 2011

d. Mare ouverte, novembre 2011

Figure 233 : **Milieux aquatiques prospectés dans les dunes de Bon Abri. ROBERT L - GRETIA**

Seule une espèce commune et ubiquiste a été recensée dans la mare de la saulaie qui avait déjà été observée dans la grande mare ouverte. Probablement à cause de son caractère temporaire, cette mare ouverte sub-permanente est principalement colonisée par des plantes hygrophiles mais non aquatiques, ou alors ces dernières couvrent des surfaces relativement restreintes (quelques herbiers de myriophylles par exemple). Cette caractéristique est peut-être un facteur limitant le nombre d'espèces colonisant le milieu. Enfin, seule la présence de *Peltodytes rotundatus* et d'*Ochthebius viridis fallacious* est à relever, la majorité des espèces étant commune et ubiquiste.

Penmarc'h

Sur le site de Penmarc'h, 23 espèces ont été recensées. Pour ce site, les observations fortuites et les pièges Barber ont permis de compléter largement l'inventaire. Ainsi, sept espèces n'ont été collectées qu'avec ces méthodes, dont *Enochrus quadripunctatus*, *Gyrinus caspius*, *Hydroporus memnonius* et *H. necopinatus robertorum*, dont l'écologie est relativement stricte (respectivement espèces halophiles, espèce forestière et espèce des milieux temporaires à sub-permanents). Les prospections réalisées début mars 2011 au filet troubleau ont été peu fructueuses dans la saulaie. Mais l'échantillonnage des mares, fossés et dépressions dunaires permanentes à temporaires (Fig. 234) a permis de collecter *Dryops striatellus* à plusieurs reprises, espèce à fort intérêt patrimonial, et *Graptodytes granularis*, petit dytiscide qui affectionne les mares peu profondes présentant une végétation aquatique dense.

Les prospections n'ont pas pu être réalisées en novembre, les milieux étant à sec.

a. Mare de la saulaie

b. Dépressions humides temporaires

c. Réseau de mares et de fossés

d. Grande mare bien végétalisée

Figure 234 : **Milieux aquatiques prospectés à Penmarc'h. ROBERT L - GRETIA**

Tréompan

Enfin, le site de Tréompan (commune de Ploudalmézeau) s'est révélé relativement pauvre en espèces. Ainsi, seuls huit taxons ont été inventoriés, dont sept lors d'observations fortuites ou grâce aux pièges Barber. Les prospections au filet troubleau ont donc très peu complété l'inventaire. Elles ont été réalisées dans trois milieux différents : une mare en lisière de roselière, un réseau de dépressions humides peu profondes dans une zone rouverte de la saulaie et une dépression humide à la limite entre la dune et la saulaie. Les milieux étaient asséchés en novembre et n'ont pu être prospectés (Fig. 235).

Ces différents milieux avaient en commun un caractère temporaire ainsi que l'absence de végétation aquatique, la végétation présente étant en effet hygrophile voire mésophile. Il est fort probable que la pauvreté du site soit liée à la très faible durée d'inondation des milieux, qui ne permet pas le développement de la végétation aquatique et des cortèges de coléoptères aquatiques associés.

a. Mare en limite de roselière, mars 2011

b. Mare en limite de roselière, novembre 2011

c. Dépressions humides de la saulaie, mars 2011

d. Dépressions humides de la saulaie, novembre 2011

e. Dépression humide en arrière dune, mars 2011

Figure 235 : **Milieux aquatiques prospectés à Tréompan. ROBERT L - GRETIA**

Les pannes et les autres habitats bretons

Les diverses études à protocole standardisé menées par le Gretia ainsi que la bibliographie ont permis de renseigner pas moins de 18 habitats par piégeages Barber sur la Bretagne (n=113 sites), bien sûr avec des pressions variées, voir tableau ci-dessous.

Milieux littoraux	Nb. sites	Landes et prairies	Nb. sites	Milieux anthropiques	Nb. sites
Dune à oyat	5	Prairie humide	10	Terrain vague, friche	1
Dune grise	5	Prairie mésophile	9	Terre cultivée	6
Lette dunaire humide	3	Lande humide	12	Jardin, parc	2
Côte rocheuse et falaise maritime	3	Lande mésophile	7		
Marais salé	2	Lande sèche	10		
Forêts	**Nb. sites**	**Tourbières et marais**	**Nb. sites**		
Forêt de feuillus	10	Bas marais acide	9		
Foret de conifères	6	Roselière	4		
Forêt et fourré très humide	9				

Ainsi, les Contrats Natures « Dunes » (Chevrier & Mouquet 2005) et « Tourbières » (Chevrier *et al.* 2004), ont permis d'échantillonner ces milieux avec une forte pression de prospection. Toutes ces données de piégeage ont été intégrées à la base de données du Gretia (n>11000 données). Plusieurs analyses ont ainsi pu être réalisées.

La première, est une comparaison des cortèges d'araignées échantillonnées. Celle-ci est réalisée grâce à l'indice de similarité de Jaccard (S7) sur des données qualitatives binaires (présence/absence) : S7 = c/(a+b+c). Avec a = nombre d'espèces uniquement présentes dans le biotope 1, b = nombre d'espèces uniquement présentes dans le biotope 2, c = nombre d'espèces communes aux biotopes 1 et 2.

Lorsque l'indice est égal à 1, les communautés sont parfaitement identiques alors que lorsqu'il tend vers 0, les communautés sont de plus en plus dissemblables. Les résultats sont ensuite restitués sous la forme d'un dendrogramme (Fig. 236).

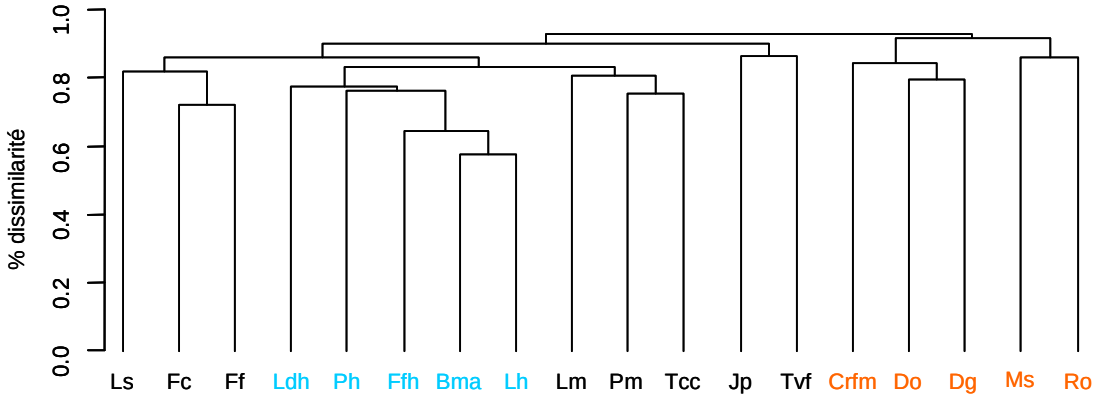


Figure 236 : **Dendrogramme des dissimilarités entre habitat (araignées – pots-pièges) par la méthode de JACCARD – lien complet.**

Légende : Ls : lande sèche ; Fc : forêt de conifères ; Ff : forêt de feuillus ; Ldh : lette dunaire humide ; Ph : prairie humide ; Ffh : forêt et fourré très humide ; Bma : bas marais acide ; Lh : lande humide ; Lm : lande mésophile ; Pm : prairie mésophile ; Tcc : terre cultivée, champ ; Jp : jardin, parc ; Tvf : terrain vague, friche ; Crfm : côte rocheuse et falaise maritime ; Do : dune à oyat ; Dg : dune grise ; Ms : marais salé ; Ro : roselière.

L'identification des espèces indicatrices, ou espèces caractéristiques, est une opération classique en écologie et en biogéographie. Les études décrivant des types d'habitat mentionnent habituellement une ou plusieurs espèces caractérisant chacun des types. Les suivis environnementaux, de même que les recherches visant la conservation des espèces ou l'aménagement d'un territoire, ont souvent recours à l'identification d'espèces indicatrices (bioindicateurs). Parce que les espèces indicatrices donnent un sens écologique à une typologie de sites, elles fournissent des critères pour comparer des typologies différentes obtenues par analyse des données (groupement) et identifier les niveaux intéressants dans un dendrogramme.

Les espèces indicatrices diffèrent des associations d'espèces en ce sens qu'elles sont indicatrices de groupes de sites particuliers. Une bonne espèce indicatrice devrait se trouver surtout dans un seul groupe de la typologie et être présente dans la plupart des sites qui appartiennent à ce groupe (Legendre & Legendre 1998).

La méthode IndVal (*Indicator Value*) a été proposée par (Dufrêne & Legendre 1997). L'IndVal de l'espèce *i* pour l'habitat *j* est calculé selon la formule :

$$\text{IndVal}_{ij} = A_{ij} * B_{ij} * 100$$

où A*ij* = N*ij*/N*i* avec N*ij* = occurrence de l'espèce *i* dans l'habitat *j* et N*i* l'occurrence de l'espèce *i* mesure la spécificité de l'espèce *i* à l'habitat *j* et B*ij* = N échantillon*ij*/N échantillon*i* mesure la fidélité de l'espèce *i* à l'habitat *j*.

Seuls les IndVal > 25% ont été conservés. Cette valeur implique que l'espèce est présente dans au moins 50% des relevés de l'habitat et que ce dernier contient au moins 50% des données du taxon.

Une analyse statistique permet de tester la significativité des valeurs obtenues ; le test de permutation de MONTE CARLO a été retenu.

Tableau 1 : **Liste des espèces avec un IndVal supérieur ou égal à 25. Les espèces avec un IndVal significatif sont marquées d'un astérisque. * : p=<0.05 ; **p=<0.01 ; ***p=<0.001.**

Taxon	Dune à oyat	Lette dunaire humide	Forêt de feuillus	Prairie mésophile	Bas marais acide	Forêt et fourré très humide
Zodarion rubidum Simon	**25**					
Arctosa perita (Latreille)	**55***					
Haplodrassus signifer (C.L. Koch,)		**28**				
Ozyptila praticola (C.L. Koch)		**28**				
Arctosa leopardus (Sundevall)		**46***				
Ozyptila simplex (O. P.-Cambridge)		**43***				
Pirata latitans (Blackwall)		**33**				
Pardosa hortensis (Thorell)			**30**			
Microneta viaria (Blackwall)			**41***			
Pardosa saltans Töpfer-Hofmann			**41**			
Micrargus subaequalis (Westring)				**31**		
Dolomedes fimbriatus (Clerck)					**34**	
Aphileta misera (O. P.-Cambridge)					**46***	
Pirata piscatorius (Clerck)					**24**	
Pirata tenuitarsis Simon					**52***	
Micrargus apertus (O. P.-Cambridge)						**26**
Micrargus herbigradus (Blackwall)						**28**
Walckenaeria cuspidata Blackwall						**38**
Saaristoa abnormis (Blackwall)						**38***
Tenuiphantes zimmermanni (Bertkau)						**28**

Taxon	Dune grise	Roselière	Marais salé	Côte rocheuse falaise maritime	Lande sèche
Xysticus sabulosus (Hahn)	**33**				
Zelotes longipes (L. Koch)	**51***				
Zelotes electus (C.L. Koch)	**25**				
Pirata piraticus (Clerck, 1758)		**47***			
Enoplognatha mordax (Thorell)			**45***		
Erigone dentipalpis (Wider)			**39***		

Taxon	Dune grise	Roselière	Marais salé	Côte rocheuse falaise maritime	Lande sèche
Meioneta rurestris (C.L. Koch)			**32**		
Halorates reprobus (O. P.-Cambridge)			**100*** **		
Erigone longipalpis (Sundevall)			**49***		
Pardosa agrestis (Westring)			**97** **		
Oedothorax fuscus (Blackwall)			**78***		
Erigone atra Blackwall, 1833			**35***		
Mecopisthes peusi Wunderlich				**56***	
Tegenaria agrestis (Walckenaer)				**25**	
Alopecosa accentuata (Latreille)					**67***
Hahnia nava (Blackwall)					**75** **
Ozyptila sanctuaria (O. P.-Cambridge)					**43***
Phrurolithus minimus C.L. Koch					**41***
Argenna subnigra (O. P.-Cambridge)					**40**
Zelotes civicus (Simon)					**56***
Euophrys frontalis (Walckenaer)					**48***
Drassodes pubescens (Thorell)					**27**
Stemonyphantes lineatus (Linnaeus)					**40***
Drassyllus pusillus (C.L. Koch)					**52***
Alopecosa cuneata (Clerck)					**50***
Tiso vagans (Blackwall)					**52***
Aulonia albimana (Walckenaer)					**29**

Le résultat de cette analyse (tableau ci-dessus) présente la liste des espèces indicatrices par habitat. On remarque qu'aucune espèce indicatrice n'a été déterminée pour les habitats suivants : forêt de conifères, lande mésophile, prairie humide, terrain vague et friche et terre cultivée. Deux explications sont possibles : soit le faible échantillonnage sur ses habitats, soit l'absence réelle d'espèces caractéristiques. La réalisation de l'atlas des araignées du Massif armoricain, en incrémentant la base, permettra très certainement de palier à ce manque d'informations.

Cinq espèces d'araignées ont été identifiées comme indicatrices des lettes dunaires humides : *Haplodrassus signifer* (Gnaphosidae), *Ozyptila praticola* et *O. simplex* (Thomisidae), *Arctosa leopardus* et *Pirata latitans* (Lycosidae) et ce de façon significative pour *A. leopardus* et *O. simplex* ; une espèce est également significativement indicatrice pour les roselières, *Pirata piraticus* (Lycosidae).

Les lettes comparées au marais arrière dunaire

Les cortèges d'araignées échantillonnés entre les différentes pannes et le marais du Guesclin diffèrent d'environ 20%. Les cortèges des pannes sont relativement proches entre eux mais se distinguent nettement des cortèges du marais du Guesclin (Fig.237).

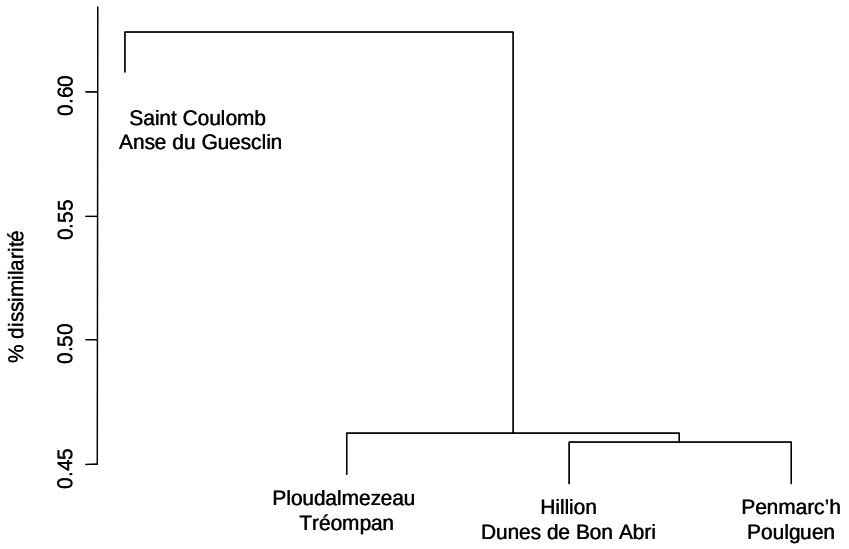


Figure 237 : **Dendrogramme des dissimilarités entre sites, indice de BRAY - CURTIS – araignées – pots pièges.**

2.3.3. Les Pinèdes dunaires

Résultat global

Le tableau ci-dessous présente tous les taxons identifiés toutes méthodes confondues.

Ainsi, prés de trois cents invertébrés ont été identifiés, 215 sur Kervert et 154 sur Fréhel. Cette différence s'explique principalement par le sous-échantillonnage des lépidoptères hétérocères sur Pléhérel - Plage.

Tableau 2 : **Présentation des richesses spécifiques des différents taxons étudiés sur les pinèdes**

Classe	Ordre	Famille	Saint Gildas de Rhuys (56)	Fréhel (22)
Myriapodes	Chilopodes	Geophilidae	1	1
		Lithobiidae	2	4
Arthropodes	Coléoptères	Carabidae	10	16
		Cerambycidae	2	
		Cetonidae	1	
		Cleridae		1
		Coccinellidae		2
		Cucurculionidae	15	6
		Meloidae	1	
		Oedemeridae	1	
		Tenebrionidae		1
	Dermaptères	Forficulidae		1
	Diptères	Asilidae	2	3
		Bombylidae	1	
		Syrphidae	10	5

	Hémiptères	Corixidae	2	
		Nabidae	1	1
		Pentatomidae		2
	Hyménoptères	Apidae	13	1
		Chrysididae	1	
		Crabronidae	2	3
		Pompilidae	5	4
		Sphecidae	1	
		Vespidae	1	
	Lépidoptères	Hétérocère	70	
		Rhopalocère	7	
	Mécoptères	Panorpidae	1	
	Névroptères	Chrysopidae	2	1
	Odonates		1	
	Orthoptères		3	
Malacostracés	Isopodes		2	3
Arachnides	Araignées		50	87
	Opilions		5	11
	Pseudoscorpions		2	1
Richesse totale			**215**	**154**

Les différentes techniques d'échantillonnage ont permis d'identifier respectivement 215 et 154 taxons sur les sites de Kervert et de Pléhérel - Plage. Sur Kervert, 6 espèces sont nouvelles pour le département du Morbihan (5 Syrphidae et 1 Araneae) dont 3 sont nouvelles pour la région (1 Syrphidae, 2 Apidae) :

Syrphidae : *Cheilosia proxima*, *Chrysotoxum vernale*, *Menostoma scalare*, *Myathropa florea* et *Xanthogramma dives*

Apidae : *Halictus subauratus* et *Lasioglossum pygmaeum*

Araneae : *Centromerus serratus* (Linyphiidae)

Sur Pléhérel, 6 espèces sont nouvelles pour le département des Côtes d'Armor (1 Syrphidae, 1 Crabronidae, 4 Araneae) :

Syrphidae : *Paragus pecchiolii*

Crabronidae : *Oxybelus mucronatus*

Araneae: *Centromerita bicolor* et *Walckenaeria monoceros* (Linyphiidae), *Theridion pinastri* (Theridiidae) et *Hyptiotes paradoxus* (Uloboridae).

Analyse des cortèges d'araignées et de carabidés collectés par la méthode des pots-pièges

L'échantillonnage standardisé par la technique des pots-pièges a permis d'identifier 67 araignées et 12 carabiques sur la pinède de Fréhel ainsi que 35 araignées et 7 carabiques sur Kervert. Cependant il sera difficile de comparer ces chiffres à cause du nombre trop important de pièges vandalisés sur Kervert.

Les inventaires par la technique des pots-pièges ont permis d'identifier plus de 200 espèces d'araignées sur certaines tourbières de Bretagne (Chevrier *et al.* 2004). En forêt caducifoliée, un échantillonnage comparable sur le site de la forêt de Corbière (35) à permis d'inventorier 54 araignées en pinède et 72 en forêt de feuillus. Ces données semblent indiquer des richesses équivalentes dans les pinèdes dunaires comparées aux pinèdes continentales. Il faudra cependant prendre ces chiffres avec précaution car nous ne sommes pas dans le même domaine biogéographique. Cependant, celles-ci sont toujours moins riches que les zones humides en général et les forêts caducifoliées. Si les richesses sont proches, les cortèges sont ils pour autant identiques ?

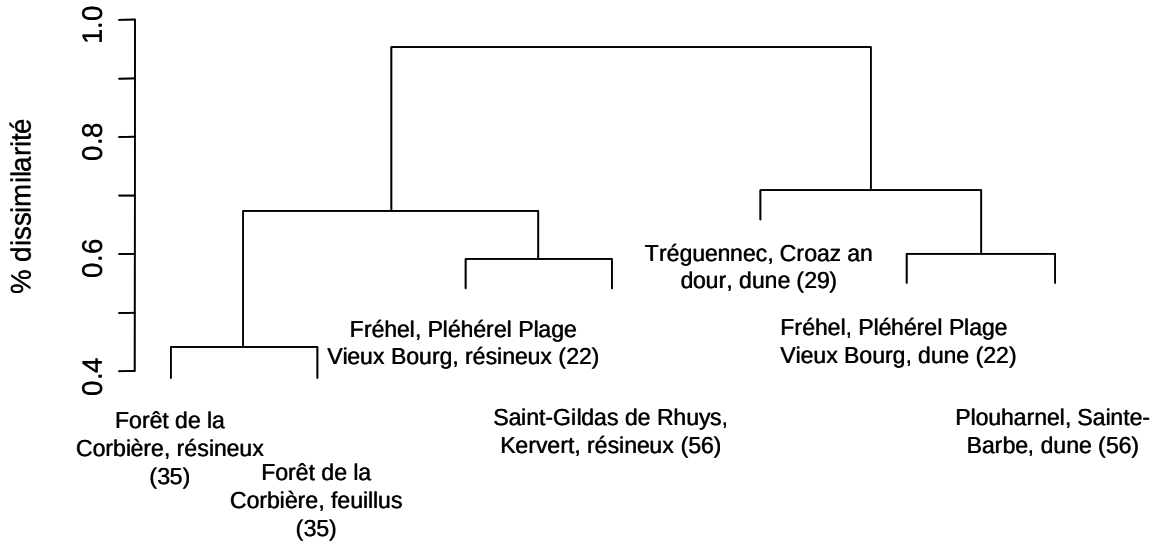


Figure 238 : **Dendrogramme des dissimilarités entre stations d'études par la technique des pots-pièges, araignées, méthode de BRAY-CURTIS lien complet.**

La figure 238 présente l'assemblage des cortèges d'araignées issues d'études sur les dunes et forêts de Bretagne (Chevrier & Mouquet 2005; Gretia 2009b; Guilbon 2011). Il permet de visualiser l'originalité des cortèges associés aux pinèdes dunaires. Ceux-ci sont plus proches des forêts de pins et de feuillus que des dunes, mais diffèrent nettement des forêts continentales qu'elles soient de feuillus ou de conifères.

Enfin, en observant les listes d'espèces d'araignées et de carabidés, on remarque la présence de taxons liés aux milieux dunaires ou à des milieux thermophiles. Ainsi, 12 espèces d'araignées échantillonnées sont des espèces préférentielles des dunes, on retrouve même *Artosa perita*, espèce caractéristique des dunes en Bretagne. Sept espèces de carabidés récoltées sont aussi associées au littoral breton. La grande majorité de ces espèces a été observée sur la pinède de Fréhel.

2.3.4. Les dunes vives

Inventaire de taxons complémentaires sur les dunes

Résultat global

Le tableau ci-dessous présente le nombre d'espèces identifiées par familles sur chaque site pour lesquels des dunes ont été prospectées. Les efforts de prospections (chasses à vue et piégeages) ont été effectués régulièrement tout au long de la saison entomologique en 2010 et 2011 sur chacun des sites. Même s'il n'est pas standardisé, on peut considérer l'effort de prospection homogène, permettant ainsi de comparer les sites entre eux.

Tableau 3 : **Richesse spécifique globale des principales familles de diptères et d'hyménoptères échantillonnées sur les dunes**

		Anse du Verger (35)	Anse du Guesclin (35)	Bon Abri (22)	Tréompan (29)	Treffiagat (29)	Guidel (56)	Suscinio (56)	Landrézac (56)	Total
Diptères	Asilidae	1	1	4	1	1	3	1	2	**7**
	Bombyliidae			1		2	2	2	4	**8**
	Conopidae		1	2		1		2		**5**
	Syrphidae	14	8	8	10	28	9	19	7	**52**
	Therevidae				5	1	1		1	**5**
Hyménoptères	Apidae	7	12	20	11	30	23	24	16	**69**
	Chrysididae		2	1	2	7	2	2	4	**10**
	Crabronidae	3	3	7	6	12	11	11	5	**33**
	Mutillidae				1		1		1	**2**
	Pompilidae	1	4	4	4	7	1	9	7	**18**
	Sphecidae			1	2	2	1	1	3	**4**
	Vespidae	4	2	3	2	2	2	4	2	**12**
	Total	**30**	**33**	**51**	**44**	**93**	**56**	**75**	**52**	**225**

On observe tout d'abord une nette différence des richesses spécifiques totales entre les sites des côtes nord et sud de Bretagne, respectivement 30 à 51 et 52 à 93 espèces observées. Parmi les sites les plus riches, notons que le site de Treffiagat (29) héberge une grande diversité d'abeilles et de syrphes. A type d'habitat et situation géographique comparables, le site de Suscinio est plus riche que celui de Landrézac.

Tableau 4 : **Liste taxonomique des diptères et hyménoptères échantillonnés sur les différentes stations dunaires** (22*, 29*, 35*, 56* : espèce nouvelle pour le département cité, Bzh* : espèce nouvelle pour la Bretagne, Ma* : espèce nouvelle pour l'Ouest de la France).

	35-1	35-2	22-2	29-1	29-2	56-1	56-5	56-6
	Cancale > Anse du Verger (35)	Saint-Coulomb > Anse du Guesclin (35)	Hillion > Bon Abri (22)	Ploudalmézeau > Tréompan (29)	Treffiagat > Squividan (29)	Guidel > Guidel Plages (56)	Sarzeau > Suscinio (56)	Sarzeau > Landrezac (56)
Diptera								
Asilidae								
1. *Asilus craboniformis*				x				
2. *Dioctria atricapilla*			x					
3. *Dioctria baumhaueri*			x					
4. *Dysmachus trigonus*			x			x	x	x
5. *Leptogaster cylindrica*					x			
6. *Neoepitriptus setosulus*						x		x
7. *Philonicus albiceps*	x		x			x		
Syrphidae								
1. *Anasimyia lineata*		x					x	
2. *Cheilosia albitarsis*					x			
3. *Cheilosia bergenstammi*				x				
4. *Cheilosia impressa*				x				
5. *Cheilosia latifrons*					x			
6. *Cheilosia pagana*		x			x			
7. *Chrysogaster solstitialis*	x							
8. *Chrysotoxum elegans*				x				
9. *Chrysotoxum festivum*						x		
10. *Chrysotoxum vernale* **29***					x		x	x
11. *Dasysyrphus albostriatus*				x				
12. *Episyrphus balteatus*	x			x	x		x	
13. *Eristalinus aeneus*		x	x		x	x	x	x
14. *Eristalinus sepulchralis*			x				x	
15. *Eristalis arbustorum*					x			
16. *Eristalis interrupta*				x				
17. *Eristalis similis*					x			
18. *Eristalis tenax*	x		x	x	x	x		x
19. *Eumerus sabulonum* **Bzh***					x			
20. *Eumerus sogdianus*							x	x
21. *Eupeodes corollae*					x	x	x	
22. *Eupeodes latifasciatus*		x			x			
23. *Eupeodes luniger*								
24. *Helophilus pendulus*	x	x			x			
25. *Helophilus trivittatus*					x	x		
26. *Heringia heringi*	x							
27. *Lejogaster metallina*							x	
28. *Lejogaster tarsata* **Ma***							x	
29. *Melanostoma scalare*					x			

	35-1	35-2	22-2	29-1	29-2	56-1	56-5	56-6
30. Meliscaeva auricollis	x							
31. Merodon trochantericus **29***					X			
32. Myathropa florea	x		x					
33. Neoascia interrupta **35***	X						x	
34. Paragus haemorrhous				x				
35. Paragus pecchiolii **22***			x					
36. Parhelophilus versicolor							x	
37. Pipizella divicoi **Ma***					x			
38. Pipizella viduata								
39. Platycheirus albimanus	x	x						
40. Platycheirus angustatus							x	
41. Platycheirus clypeatus							x	
42. Platycheirus fulviventris							x	
43. Platycheirus granditarsus							x	
44. Platycheirus manicatus					x			
45. Platycheirus scutatus						x	x	
46. Rhingia campestris			x					
47. Scaeva pyrastri				x	x	x	x	x
48. Sphaerophoria scripta	x		x	x	x	x	x	x
49. Syritta pipiens	x	x	x		x	x	x	x
50. Syrphus ribesii	x	x						
51. Syrphus vitripennis	x				x			
52. Volucella bombylans	x				x			
53. Volucella pellucens								
Therevidae								
1. Acrosathe annulata		x		x	x	x		x
2. Dysmachus trigonus				x				
3. Thereva bipunctata				x				
4. Thereva cinifera				x				
5. Thereva valida				x				
Bombyliidae								
1. Anthrax varius								x
2. Bombylius minor					x			x
3. Bombylius posticus			x					
4. Conophorus virescens						x		
5. Exhyalanthrax afer					x	x		
6. Hemipenthes velutinus							x	
7. Villa hottentota							x	x
8. Villa leucostoma								x
Conopidae								
1. Physocephala vittata							x	
2. Sicus ferrugineus					x		x	
3. Thecophora atra			x					
4. Thecophora fulvipes			x					
5. Zodion cinereum		x						
Sciomyzidae								
1. Coremacera marginata		x			x			
2. Limnia unguicornis							x	
3. Trypetoptera punctulata			x					
4. Chloromyia formosa								x
Tabanidae								
1. Haematopota pluvialis					x			

	35-1	35-2	22-2	29-1	29-2	56-1	56-5	56-6
2. *Hybomitra ciureai*	x							
3. *Hybomitra distinguenda*		x			x			
Hymenoptera								
Apidae								
1. *Anthophora plumipes*					x			
2. *Apis mellifera*			x	x				
3. *Bembix oculata*		x				x		
4. *Bombus hortorum*					x			
5. *Bombus jonellus*					x			
6. *Bombus lapidarius*	x		x	x	x	x	x	
7. *Bombus lucorum*		x				x		
8. *Bombus muscorum*							x	
9. *Bombus pascuorum*	x		x	x	x			x
10. *Bombus pratorum*			x		x			
11. *Bombus ruderarius*				x				
12. *Bombus sylvestris*			x					
13. *Ceratina cyanea*							x	
14. *Coelioxys brevis*		x	x			x		x
15. *Coelioxys conoidea*					x		x	
16. *Colletes cunicularius*				x				x
17. *Colletes hederae*								x
18. *Epeolus variegatus*			x		x		x	
19. *Eucera nigrescens*					x			
20. *Halictus compressus* **Bzh***	x							
21. *Halictus confusus*						x		
22. *Halictus maculatus*					x		x	
23. *Halictus pollinosus* **Bzh***						x		x
24. *Halictus rubicundus*			x		x	x		
25. *Halictus scabiosae*						x	x	x
26. *Halictus subauratus* **Bzh***						x		x
27. *Halictus tumulorum*			x			x	x	
28. *Hoplitis adunca*		x	x					
29. *Hoplosmia spinulosa*					x	x		
30. *Hylaeus angustatus*					x			
31. *Hylaeus annularis*					x			
32. *Hylaeus brevicornis*					x			
33. *Hylaeus communis*					x		x	
34. *Hylaeus confusus*			x					
35. *Hylaeus euryscapus*					x			
36. *Hylaeus gibbus*			x					
37. *Hylaeus hyalinatus*						x		x
38. *Hylaeus pectoralis*							x	
39. *Hylaeus spilotus*				x		x	x	x
40. *Hylaeus variegatus*		x			x		x	x
41. *Lasioglossum albipes*	x	x	x			x		
42. *Lasioglossum brevicorne* **Bzh***			x					
43. *Lasioglossum calceatum*	x		x					x
44. *Lasioglossum lativentre*							x	
45. *Lasioglossum leucozonium*			x		x		x	
46. *Lasioglossum malachurum*		x			x		x	
47. *Lasioglossum morio*	x		x	x	x	x	x	
48. *Lasioglossum nitidulum*	x	x						
49. *Lasioglossum parvulum*					x			

	35-1	35-2	22-2	29-1	29-2	56-1	56-5	56-6
50. *Lasioglossum pauxillum*					x	x		
51. *Lasioglossum punctatissimum*		x	x	x	x			
52. *Lasioglossum sexstrigatum* **Bzh***			x					
53. *Lasioglossum smeathmanellum*				x				
54. *Lasioglossum villosulum*					x		x	
55. *Lasioglossum zonulum*					x			
56. *Megachile lagopoda*					x			
57. *Megachile leachella*			x	x	x	x	x	x
58. *Megachile maritima*		x						x
59. *Megachile willughbiella*						x		
60. *Melitta nigricans*					x			
61. *Nomada conjungens*								x
62. *Nomada distinguenda*								
63. *Nomada marshamella*		x				x		
64. *Osmia adunca*							x	
65. *Osmia aurulenta*				x	x	x	x	
66. *Osmia versicolor* **Bzh***						x		x
67. *Osmia viridana* **Bzh***						x	x	x
68. *Stelis odontopyga*						x		
69. *Tetralonia macroglossa*							x	
Chrysididae								
1. *Chrysis bicolor*					x			
2. *Chrysis gracillima*					x			x
3. *Chrysis scutellaris*				x	x			x
4. *Chrysura rufiventris*						x		
5. *Hedychridium ardens*			x	x	x		x	
6. *Hedychrum gerstaeckeri*								
7. *Hedychrum rutilans*		x			x	x	x	x
8. *Holopyga chrysonota*		x			x			
9. *Holopyga fervida* **29***					x			
10. *Parnopes grandior* **Bzh***								x
Crabronidae								
1. *Astata boops*								
2. *Bembix oculata* **Bzh***						x		x
3. *Bembix rostrata*			x		x	x		
4. *Cerceris arenaria*					x			
5. *Cerceris flavilabris* **56***							x	
6. *Cerceris rybyensis*					x			
7. *Crabro cribrarius*				x	x			
8. *Crabro peltarius*			x	x				
9. *Crossocerus elongatulus*							x	
10. *Crossocerus podagricus*					x			
11. *Crossocerus quadrimaculatus*					x			
12. *Crossocerus tarsatus*			x					
13. *Dinetus pictus* **Bzh***						x		
14. *Diodontus minutus*			x			x		
15. *Ectemnius cavifrons*								x
16. *Ectemnius confinis* **Bzh***							x	
17. *Ectemnius continuus*	x							
18. *Gorytes laticinctus*				x		x		
19. *Gorytes quinquecinctus*					x		x	
20. *Harpactus elegans* **Bzh***							x	

	35-1	35-2	22-2	29-1	29-2	56-1	56-5	56-6
21. *Hoplisoides punctuosus* **Bzh***					x			
22. *Nysson trimaculatus*				x				
23. *Oxybelus quatuordecimnotatus*					x	x		
24. *Oxybelus uniglumis*			x	x	x	x	x	
25. *Passaloecus clypealis*							x	
26. *Passaloecus singularis*			x					
27. *Pemphredon lethifer*						x		x
28. *Philanthus triangulum*			x		x	x	x	x
29. *Rhopalum gracile*		x					x	
30. *Tachysphex obscuripennis*	x				x			
31. *Tachysphex panzeri*						x	x	x
32. *Trypoxylon attenuatum*	x			x		x	x	
Mutillidae								
1. *Smicromyrme rufipes*				x		x		
2. *Smicromyrme scutellaris*								x
Pompilidae								
1. *Anoplius concinnus*							x	
2. *Anoplius infuscatus*			x	x	x		x	
3. *Anoplius nigerrimus*							x	
4. *Aporinellus sexmaculatus* **Bzh***								x
5. *Arachnospila anceps*			x	x				x
6. *Arachnospila fumipennis*								x
7. *Arachnospila minutula*			x	x	x			
8. *Arachnospila rufa*								x
9. *Arachnospila sogdianoides*							x	x
10. *Arachnospila trivialis*					x			
11. *Cryptocheilus notatus*		x			x			
12. *Cryptocheilus versicolor*							x	
13. *Episyron albonotatum*					x			
14. *Episyron rufipes*	x		x		x		x	x
15. *Evagetes dubius*		x						
16. *Evagetes pectinipes*		x			x		x	
17. *Pompilus cinereus*				x	x	x	x	x
18. *Priocnemis confusor*		x					x	
Sphecidae								
1. *Ammophila campestris*								x
2. *Ammophila sabulosa*				x	x			
3. *Podalonia luffii*			x	x	x	x	x	x
4. *Sphex rufocinctus*								x
Tenthredinidae								
1. *Emphytus calceatus*				x				
2. *Hypolaepus hypoxanthus*								
3. *Macrophya annulata*		x	x					
4. *Pachynematus clitellatus*						x		
5. *Tenthredo vespa*							x	
6. *Tenthredopsis ornata*					x			
Vespidae								
1. *Ancistrocerus gazella*	x						x	
2. *Ancistrocerus nigricornis*						x		
3. *Ancistrocerus oviventris*				x				
4. *Ancistrocerus parietum*			x					
5. *Ancistrocerus trifasciatus*	x							

	35-1	35-2	22-2	29-1	29-2	56-1	56-5	56-6
6. *Dolichivespula media*			x					
7. *Eumenes coarctatus*					x		x	x
8. *Eumenes coronatus*	x							
9. *Polistes dominulus*								
10. *Polistes nimphus*		x			x		x	
11. *Vespula germanica*	x			x		x	x	x
12. *Vespula vulgaris*			x					
Ampulicidae								
1. *Dolichurus corniculus*		x			x			
Cephidae								
1. *Cephus spinipes*	x							

Le tableau 4 ci-dessus présente la liste détaillée des espèces contactées sur les différentes dunes étudiées. Cette partie de l'étude a permis d'ajouter deux espèces à la faune du Massif armoricain, seize à la faune régionale et sept à des listes départementales. Cependant, il convient de préciser que d'autres espèces sont probablement nouvelles. En effet, aucune synthèse régionale n'existe à ce jour pour certains groupes (Conopidae, Asilidae, Bombyliidae, Vespidae, certaines abeilles…).

Présentation par groupe taxonomique

Les diptères

Chez les Asilidae, trois espèces sont caractéristiques des dunes. *Dysmachus trigonus*, *Philonicus albiceps* et *Neoepitriptus setosulus*. Les deux premières, observées chacune sur quatre sites différents, passent pour être assez communes. Il est probable qu'elles soient présentes sur presque tous les sites sableux du littoral breton. *N. setosulus* est en revanche une espèce plus rare, détectée à ce jour seulement sur la côte morbihanaise.

Le Therevidae *Acrosathe annulata*, rencontré sur quatre sites différents, est également un hôte commun des dunes fixées.

Chez les Syrphidae, l'espèce la plus emblématique est incontestablement *Merodon trochantericus*, dont un seul mâle a été trouvé dans les dunes de Treffiagat (Finistère). La présence de ce syrphe à répartition thermo-atlantique le long des côtes de la Manche laisse présager que cette espèce est établie en d'autres localités du littoral breton.

L'autre espèce particulièrement intéressante est *Pipizella divicoi*, observée dans les deux localités proches, Treffiagat et Penmarc'h (Finistère), avec un véritable foyer dans la saulaie (panne humide) de ce dernier site. Il serait intéressant d'étudier de plus près cette espèce méconnue dont la littérature indique une préférence pour les lieux secs…

A Treffiagat toujours, *Eumerus sabulonum* est une espèce des milieux sableux plutôt rare en France.

Bien qu'aucune espèce ne soit strictement littorale, les quelques conopidés contactés sont loin d'être des espèces communes : *Physocephala vittata*, *Thecophora atra*, *T. fulvipes* ou encore *Zodion cinereum*. La douceur du climat côtier et l'abondance de leurs hôtes (les abeilles) favorisent certainement leur présence ici.

Les hyménoptères

On rencontre dans les dunes un important cortège d'hyménoptères sabulicoles accompagnés de leurs parasites et hyperparasites. Premier maillon de la chaîne, les abeilles solitaires. Nous avons pu observer par exemple *Colletes cunicularius*, *Megachile leachella* ou *Seladonia confusus*, cette dernière étant rare mais pouvant se trouver potentiellement sur tout le littoral sableux.

Certaines abeilles ne dépendent pas directement du sable, mais elles recherchent les coquilles vides des gastéropodes pour nidifier. C'est le cas d'*Hoplosmia spinulosa*, de *Osmia aurulenta* et *Osmia viridana*.

Des abeilles cleptoparasites fréquentent également les dunes, comme *Coelioxys brevis* et *Coelioxys conoidea*, deux espèces assez communes.

Les Sphecidae, ensuite, présentent plusieurs espèces typiques des milieux sableux. Pour les plus communs, *Ammophila sabulosa*, *Oxybelus uniglumis*, *Philanthus triangulum*, *Tachysphex obscuripennis*, *T. panzeri*, *T. tarsinus*… Ces espèces vivent probablement sur tout le littoral breton.

Six espèces peuvent être considérées comme patrimoniales en Bretagne. Tout d'abord *Podalonia luffii*, certes contactée sur quatre sites et assez commune dans cet habitat dunaire, mais à répartition excessivement limitée en France. *Bembix oculata* (Guidel, Sarzeau) et *Ectemnius confinis* (Sarzeau) sont des espèces à répartition thermo-atlantique, qui atteignent sans doute dans le Morbihan leur limite de répartition septentrionale sur le littoral. Enfin, *Dinetus pictus* (Guidel), *Oxybelus 14-notatus* (Guidel) et *Hoplisoides punctuosus* (Treffiagat), constituent des découvertes intéressantes et étaient dans une certaine mesure plus inattendues.

Douze espèces de chrysides ont été contactées au cours de cette étude. Plusieurs sont d'un grand intérêt. En premier lieu *Parnopes grandior* à Sarzeau qui parasite sûrement *Bembix oculata*, mais aussi *Holopyga fervida* à Treffiagat et *Chrysis scutellaris* à Sarzeau et Treffiagat. Ces espèces sont sans doute cantonnées au sud de la Bretagne pour notre région, elles ne sont pas connues du littoral dans la Manche pourtant bien étudié (Livory, Lair, *et al.* 2008).

Parmi les pompiles, le petit *Pompilus cinereus* peut-être considéré comme partout commun dans les dunes de Bretagne.

Epysiron rufipes est également une espèce assez courante. *Epysiron albonotatum* (Treffiagat) et *Arachnospila minutula* (Bon Abri et Tréompan) sont en revanche des espèces psammophiles et xérothermophiles beaucoup plus rares. Enfin, *Aporinellus sexmaculatus* découvert en Bretagne durant cette étude est désormais signalé des dunes de Suscinio et Landrézac (Sarzeau) et Treffiagat.

Originalité des stations

Une classification ascendante hiérarchique de ces cortèges nous permet d'observer comment ceux-ci se différencient (Fig. 239). On distingue ainsi trois grands groupes :

- Le premier constitué des dunes du Guesclin et du Verger, caractérisées par leur plus faible diversité comparée aux groupes suivants (sites nord-est) ;

- Les dunes d'Hillion et de Tréompan avec des cortèges intermédiaires (sites nord-ouest) ;

- Les dunes de la côte sud avec les cortèges les plus riches, abritant des espèces remarquables.

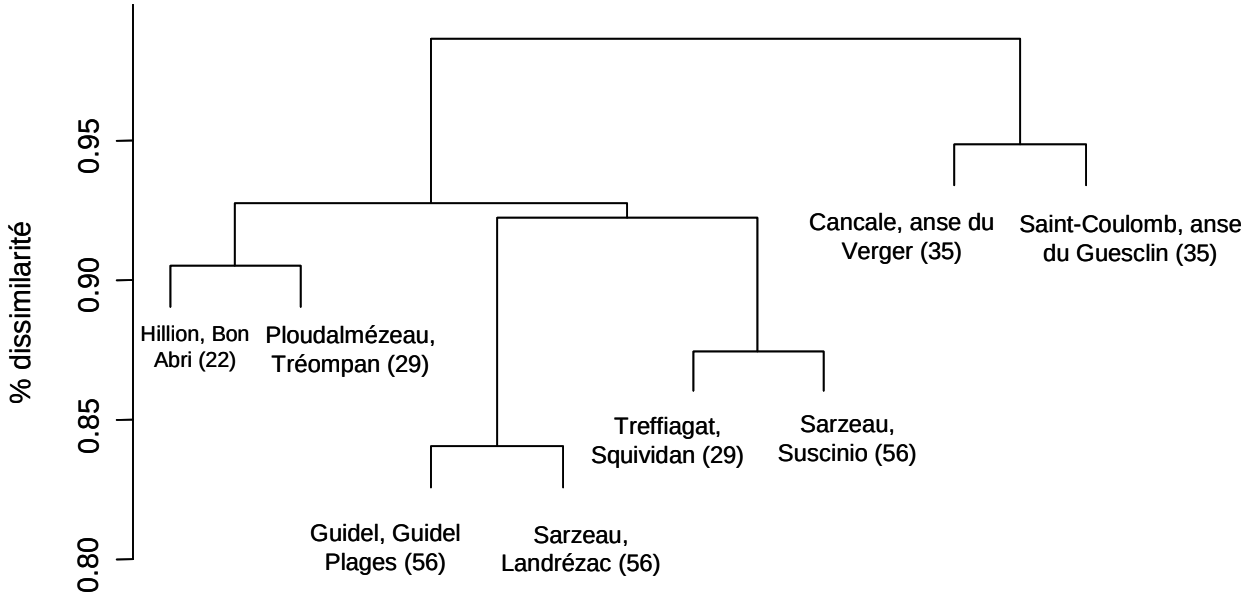


Figure 239 : **Dendrogramme des dissimilarités, méthode de JACCARD, lien complet**

Evaluation de l'impact de la fermeture des dunes par l'Oyat

L'échantillonnage standardisé à l'aide de pièges colorés a parmi d'identifier 23 taxons sur les dunes de l'Anse du Verger et du Guesclin. Des chasses à vues visant spécifiquement les hyménoptères psammophiles ont été réalisées à chaque relevé des pièges.

Ces chasses, bien que non standardisées, permettent d'appréhender les richesses spécifiques de chacun de ces sites. 34 taxons psammophiles ont ainsi été identifiés sur l'Anse du Guesclin contre 21 sur l'Anse du Verger.

Les effectifs des deux familles les plus abondantes en termes d'espèces psammophiles ont été utilisées dans l'analyse : les hyménoptères Pompilidae et Apidae. Chaque relevé correspond à la faune dénombrée dans un piège jaune lors d'une session de piégeage.

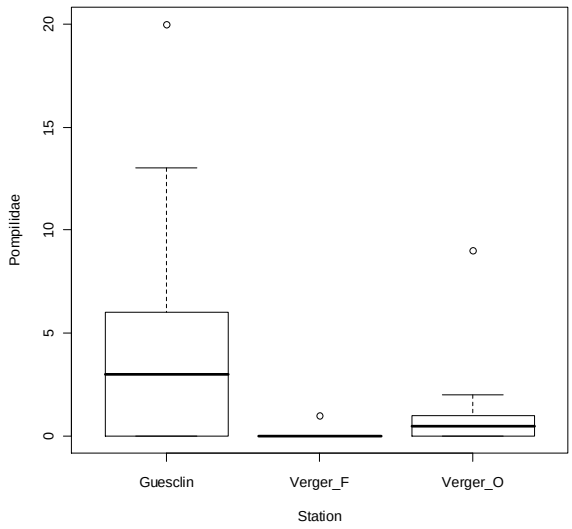


Figure 240 : **Graphique type "boîte à moustache" représentant les abondances moyennes de Pompilidae.**

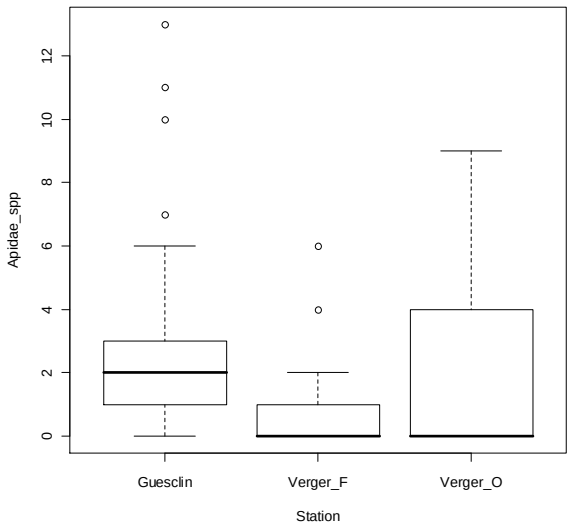


Figure 241 : **Graphique type "boîte à moustache" repésentant les abondances moyennes d'Apidae.**

Les figures 240 et 241 nous présentent les abondances moyennes de chacune des deux familles précitées sur l'ensemble des relevés et sur chaque modalité. Les Pompilidae sont quasiment absents des relevés en zones fermées sur l'Anse du Verger et leur présence en zone ouverte sur ce même site reste très faible. Au contraire, ceux-ci sont abondants sur le site ouvert de l'Anse du Guesclin. Ces différences sont significatives entre stations (Anova $p<0.001$ ddl=2) tout comme les abondances observées sur l'Anse du Guesclin sont supérieures à celles observées au Verger (test de Tuckey, Guesclin-Verger_F, $p< 0.001$; Guesclin-Verger_O, $p<0.001$).

Les abondances moyennes d'Apidae présentent le même type de distribution que les Pompilidae. Les différences entre les modalités sont importantes (Anova $p<0.001$ ddl=2). Cependant, les différences ne sont significatives qu'entre le site du Guesclin et la zone fermée du Verger (test de Tuckey, Guesclin-Verger_F, $p<0.001$). Les zones ouvertes, même de petites tailles, permettent encore le maintien de cortèges d'espèces psammophiles sur l'Anse du Verger.

3. Discussion – Synthèse bibliographique

Cette étude à permis de recenser plus de 1500 taxons représentant plus de 9000 données naturalistes intégrées dans la base de données du Gretia.

Plus de trente espèces d'invertébrés sont nouvelles pour la Bretagne dont cinq pour l'ouest de la France sans compter celles nouvellement citées sur les différents départements bretons.

3.1. Les laisses de mer

3.1.1. Les différents types de laisses et leurs invertébrés

Les algues

Sur la plupart des côtes, la production de macrophytes marins est très importante. Elle est principalement constituée d'algues brunes (*Fucus* spp. et *Laminaria* spp.). On estime que près de 12% de la biomasse de varech peut se libérer pendant une tempête (Griffiths & Stenton-Dozey 1981) dont la majeure partie est déposée chaque année sur les plages (Koop *et al.* 1982). Cette biomasse constitue une part importante de l'azote et de la matière organique pour les communautés pélagiques et benthiques (Mann 1988), mais aussi pour la chaîne alimentaire des estrans sableux sur lesquels elle s'échoue (Duggins *et al.* 1989). Ces laisses abritent ainsi une diversité importante d'invertébrés décomposeurs, dominée par les diptères (ex : *Orygma luctuosum*, *Coelopa frigida* et *C. pilipes*) mais aussi des coléoptères (*Cercyon littoralis* et *C. depressus, Phaleria cadaverina*) ; des invertébrés prédateurs sont alors associés à ce cortège (ex : *Cafius xantholoma*).

Les bois flottés

L'échouage de grosses billes est généralement régulier sur les plages proches de systèmes fluviaux ou dans des zones où l'érosion des dunes est importante. La plupart des bois sont pris par la mer, puis rejetés sur le rivage où ils ont tendance à se concentrer sur des zones particulières. Ces bois flottés représentent un habitat important pour de nombreux arthropodes des plages (amphipodes, isopodes, chilopodes, coléoptères) qui les utilisent comme abris (Caussanel 1970; Colombini & Chelazzi 2003) ou comme source de nourriture, comme c'est le cas de certains insectes xylophages. En Europe, le curculionide *Mesites aquitanus*, par exemple, se nourrit et effectue son cycle de vie exclusivement sur le bois de pin qui a séjourné dans la mer. Tandis que l'amphipode *Macarorchestia remyi* et la larve du scarabaeide *Callicnemis latreillei* sont strictement confinés dans le sable sous les bois échoués.

Ils trouvent ici des conditions microclimatiques appropriées pour grandir et se développer jusqu'à l'état adulte (Caussanel 1965; Caussanel 1970). Dans d'autres cas, les espèces détritivores, comme *Phytosus nigriventris* (coléoptère Staphylinidae), peuvent être indirectement liées au bois car elles se nourrissent de colonies de champignons associées à ces débris de bois en décomposition (Caussanel 1965; Moore & Legner 1973; Colombini *et al.* 2002). Sur nos rivages bretons ces bois flottés sont l'habitat exclusif de la Grande Nébrie (*Eurynebria complanata*). Ce coléoptère Carabidae se nourrit de talitres et de divers arthropodes sur l'estran. Cependant, aucun individu n'a pu être observé durant l'étude. Un paragraphe particulier à cette espèce est développé plus loin dans ce rapport. On note aussi la présence de l'isopode *Armadillidium album* et du carabidé *Broscus cephalotes* sous ces bois flottés.

Les cadavres échoués

Les cadavres représentent une composante importante des matériaux échoués sur la plage. Ces échouages sont courants sur la plupart des estrans où ils sont principalement représentés par les méduses, les siphonophores, les mollusques bivalves, les poissons, les oiseaux de mer, les cétacés ou d'autres animaux (McLachlan & Brown 2006). La dégradation de la matière organique est lente, même par temps chaud, du fait de la faiblesse de l'action des bactéries dans les milieux secs (sablonneux) et halophiles. Les arthropodes jouent alors un rôle considérable dans le recyclage des matières mortes, et notamment les mouches qui y pondent très rapidement. Leurs asticots, nécrophages, sont eux-mêmes recherchés par des coléoptères prédateurs, comme les Staphylinidae (*Cafius xantholoma*), et surtout les Histeridae, famille qui compte plusieurs espèces halophiles inféodées aux plages, comme les caractéristiques *Hypocaccus dimidiatus maritimus* et *Halacritus punctum*.

Les déchets anthropiques

La part des déchets anthropiques dans les laisses de mer a considérablement augmenté depuis le XXe siècle. Dans de nombreux cas, en fonction de sa nature, elle est pratiquement indissociable des dépôts de macrophytes et sa présence sur les plages a donc une influence sur les communautés hébergées dans les laisses (Colombini & Chelazzi 2003). Ces débris sont de natures et d'origines diverses, aussi bien marines (issus de la pêche) que terrestres (apport des fleuves). Ces déchets sont souvent peu dégradables (plastiques pour la plupart) et ont un impact esthétique sur la plage très important.

3.1.2. Les menaces

Activités touristiques / fréquentation de loisir

L'activité touristique est souvent concentrée sur la plage. Les études démontrant la sensibilité des invertébrés intertidaux au piétinement sont rares. La destruction des individus par piétinement sur les plages a néanmoins déjà été documentée (Moffett *et al.* 1998). On sait aussi que les communautés macrobenthiques du sable réagissent négativement à l'augmentation du niveau des activités humaines (Fanini *et al.* 2005). Cependant, il est aussi difficile de distinguer l'effet du piétinement humain des modifications de l'habitat (par exemple digues remplaçant le front de dune), car celles-ci coïncident souvent aux zones sur-fréquentées (Barros 2001).

On peut aussi noter l'action des engins motorisés, même si celle-ci est peu marquée en Bretagne, comparé à d'autres régions où celle-ci est problématique.

Nettoyage

Le nettoyage et le ramassage des dépôts d'algues sur les plages sont devenus habituels pour l'activité touristique. Ce nettoyage ne supprime pas que les matériaux non désirables, mais aussi les graines et propagules des espèces et perturbe l'ensemble de la faune résidant au sein de cet habitat. De plus, il remet en surface les particules fines de sable qui seront ensuite emportées par les vents, augmentant ainsi l'érosion des côtes. Comme expliqué dans le paragraphe précédent, la laisse de mer est un habitat qui abrite des espèces qui lui sont strictement inféodées. Ces cortèges d'espèces (Isopodes, certains insectes) dont 40% représentent des proies pour des niveaux trophiques supérieurs voient leur richesse et leur diversité diminuer significativement par nettoyage (Dugan et al. 2003; Fanini et al. 2005). *A contrario*, les espèces à fort pouvoir colonisateur comme les diptères vont devenir dominantes sur les sites nettoyés (Dugan et al. 2003). De même, il a été démontré que le nombre et la diversité en oiseaux limicoles était directement liés à la couverture et la biomasse en laisse de mer, qui est elle-même corrélée à une richesse et une abondance en proies invertébrées (Dugan et al. 2003).

Exploitation

Les laisses peuvent faire l'objet de ramassage dans le cadre d'activités agricoles pour réaliser des amendements organiques. Cette incidence reste faible en Bretagne. Les bois flottés quant à eux sont malheureusement surexploités. Brulés par les campeurs, ils sont aussi récoltés pour la confection d'objets artistiques ou usuels très prisés au regard de la grande résistance qu'acquiert ce bois après avoir passé un long séjour dans la mer.

Invasion biologique

Cette menace est encore peu documentée sur les invertébrés, plus par manque d'intérêt que par absence d'espèces invasives. L'origine de ces invasions est pour la plupart liée aux eaux des ballasts des navires qui transportent depuis leur port de départ une faune et une flore susceptible d'être libérée au port d'arrivée et de s'installer dans ce nouvel environnement. On peut citer en Europe le cas d'un amphipode *Orchestia cavimana*, originaire de Mer noire et qui s'installe progressivement sur les îles britaniques.

Pollution

Celle-ci, d'origine anthropique, se distingue en deux catégories : les macro-déchets et les pollutions liées à des molécules ou des rejets organiques. Les macro-déchets sont constitués pour la plupart de plastique, très persistant. Le danger majeur de ces matériaux est l'ingestion par la macrofaune (oiseau, phoque). Les pollutions du second type sont liées aux eaux usées et se caractérisent par des contaminations en agents pathogènes, en éléments chimiques et métaux lourds. Ces éléments peuvent agir à différents niveaux sur la survie, la croissance et le taux de fécondité des individus (Lozoya & Defeo 2006) jusqu'à modifier la diversité et la structure des communautés (Defeo & Lercari 2004). Parmi les éléments les plus impactants on peut bien sûr nommer le pétrole ou ses dérivés qui atteint toute la chaîne trophique (Suderman & Thistle 2003) et dont les effets sont visibles à court et long terme (Irvine *et al.* 2006).

Les pollutions par les nitrates et azotes ont impliqué ces dernières années une prolifération des accumulations d'algues vertes (*Ulva sp.*) sur de nombreuses côtes de Bretagne. Des recherches dans la littérature scientifique n'ont pas permis de trouver de travaux sur l'impact de ces échouages sur les communautés d'invertébrés. Dans le cadre de cette étude, nous avons pu prospecter de petits amas des ces algues sur les plages de la Baie de Saint Brieuc. Nous avons pu constater l'absence d'insectes qu'ils soient décomposeurs (larves de diptères) ou prédateurs (Staphylinidae). Enfin, la présence des talitres semblaient conditionnée à l'épaisseur du couvert d'ulves. Tout ceci peut s'expliquer par la structure de cette laisse compacte, anaérobie impropre à l'installation de communautés d'invertébrés littorales.

Changement climatique

Des modifications de température pourraient avoir des impacts sur la répartition d'espèces en limite d'aire et notamment sur celle avec de faibles capacités de dispersion. (Defeo et al. 2009). La Bretagne est une zone géographique matérialisant la limite méridionale et septentrionale de nombreux invertébrés. On peut ainsi supposer que certaines espèces pourraient subir ces modifications de température.

C'est le cas par exemple des mouches *Coelopa frigida* et *C. pilipes* dont la première, septentrionale voyait sa distribution descendre jusque dans le golfe du Morbihan.

Or, durant l'étude, nous n'avons identifié aucun individu de *C. frigida* sur les sites du Morbihan et du sud du Finistère.

Autre rôle joué par la laisse de mer

Il nous parait important de préciser un rôle important joué par la laisse de mer : celui de protection du littoral contre l'érosion. De concert avec d'autres facteurs (Hellemaa 1998), les accumulations de macrophytes sur les plages participent de façon importante à la formation de dunes. Les laisses sont particulièrement importantes sur les plages exposées où elles stabilisent l'estran en apportant de la matière organique et de l'humidité qui permettent l'installation des plantes pionnières (Llewellyn & Shackley 1996).

3.1.3. La gestion raisonnée des plages

Cette présentation provient principalement du guide méthodologique « Le nettoyage raisonné des plages » édité par le Conservatoire du littoral et Rivage de France.

C'est quoi ?

Le nettoyage raisonné contribue à préserver durablement les plages. Cette démarche consiste en effet à concilier l'accueil du public et la conservation du milieu et des espèces. Cette gestion s'articule sur deux axes :

- Développer la collecte manuelle sur les rivages notamment les zones sensibles à forts intérêts écologiques. Objectif : maintien de la laisse de mer et du sable, prélèvement des déchets anthropiques

- Limiter l'utilisation des engins mécaniques aux zones les plus fréquentées

Pourquoi revoir la gestion actuelle des plages ?

Les dunes sont des barrières naturelles qui protègent nos côtes de l'érosion et de l'élévation des niveaux d'eau lors de tempêtes ou bien suite aux changements climatiques. Le nettoyage mécanique, en détruisant les stades pionniers des habitats dunaires et en supprimant du substrat participe à fragiliser cette barrière.

Ces mêmes dunes abritent une grande richesse floristique et faunistique, notamment en invertébrés, comme nous avons pu le montrer précédemment (Chevrier & Mouquet 2005). De plus ces espèces sont souvent strictement associées à cet habitat, ainsi la destruction de ce dernier entraine irrémédiablement la disparition de ces espèces.

Le nettoyage mécanisé engendre la création d'un mélange de déchets (sable, laisse, matière plastique…) difficile à traiter et donc coûteux.

Le ramassage manuel, en sélectionnant directement les déchets anthropiques, permet de faciliter le traitement de ces déchets.

Les coûts d'un ramassage manuel sont, contrairement à ce que l'on pourrait penser, plus faible que pour une intervention mécanique (Conservatoire du littoral & Rivage de France, 2011). Cependant, la réflexion sur la mise en place de la gestion raisonnée nécessite plus de temps.

Enfin, la mise en place de la gestion raisonnée des plages permet de sensibiliser le public sur la préservation de l'environnement. En Languedoc-Roussillon, où cette démarche a été appliquée sur les plages de Coussoules et de La Franqui, l'arrêt du nettoyage mécanisé signifie pour une grande majorité des usagés de la plage « moins de bruit » et « moins de pollution» et plus de 9 personnes sur 10 considèrent la présence de laisses de mer comme une chose de naturelle.

Evaluation des enjeux

Cette phase consiste à définir les zones sur lesquelles intervenir et avec quelle méthode. On peut ainsi définir trois zones :

1) Zones à forts enjeux économiques (nettoyage mécanique)

2) Zones à forts enjeux environnementaux (nettoyage manuel)

3) Zones à très forts enjeux environnementaux (nettoyage manuel ponctuel)

1) présence de secteurs très fréquentés, de plages surveillées, d'accès, d'activité sportive (ex : voile)

2) présence de dunes, diversité floristique et faunistique

3) présence d'espèces « patrimoniales », diversité floristique et faunistique, présence de dunes. Ces zones peuvent être définies sur leur potentialité d'accueil d'espèces remarquables.

La carte suivante (Fig. 242) présente ses différents enjeux synthétisés sur les plages de Suscinio et Landrézac à Sarzeau (Morbihan).

Figure 242 : **Cartographie des enjeux de conservation sur les plages de Landrézac et Suscinio (Sarzeau, 56)**

L'utilisation de moyens mécanisés est possible sur les zones à forts enjeux économiques (rouge). Ces secteurs sont en effet très fréquentés par les estivants. Cependant, le cordon dunaire est fragilisé par l'érosion (Fig. 243). Afin de permettre au haut de plage de se reconstituer, il pourrait être utile de ne pas faire passer les engins jusqu'au pied des ganivelles (Fig. 244).

Figure 243 : **Erosion du front de dune sur la plage de Suscinio** COURTIAL C - GRETIA

Figure 244 : **Plage de Landrézac (Sarzeau, 56)** COURTIAL C - GRETIA

Les zones à forts enjeux environnementaux (jaune) sont caractérisées par la présence d'un massif dunaire. Le ramassage manuel se justifie afin de maintenir la continuité écologique entre la plage et la dune. Seuls les déchets anthropiques sont prélevés (matière plastique principalement). La fréquence de collecte est régulière en saison estivale, ponctuelle hors saison. Ces zones sont situées en périphérie des zones à forts intérêts économiques et sur les zones de passage à travers la dune.

Les zones à très forts enjeux environnementaux se caractérisent par la présence d'espèces à forts enjeux de conservation, comme le Gravelot à collier interrompu observé sur les plages de Suscinio (Fig. 245) ou la potentialité du site en hébergement d'espèces d'invertébrés indicatrices nécessitant la présence continue de laisse tout au long de l'année comme *Broscus cephalotes* (Fig. 246).

Figure 245 : **Gravelot à collier interrompu observé sur la plage de Suscinio le 18 mai 2009 COURTIAL C - GRETIA**

Figure 246 : ***Broscus cephalotes*, espèce potentielle sur les plages de Suscinio et Landrézac LAGARDE M - GRETIA**

Suivi

Dans le cadre de la mise en place d'une gestion raisonnée, le suivi de l'évolution du haut de plage et de la dune embryonnaire peut apporter des justifications à la mise en place d'une telle gestion. Le suivi photographique du profil de la plage s'avère efficace. Ces habitats évoluent rapidement et la prise de clichés réguliers permet d'en rendre compte. Pour exemple, sur le site de la plage de Portiragnes (Languedoc – Roussillon), depuis l'arrêt du nettoyage mécanisé en 2007, les surfaces de dune embryonnaire et de végétation de haut de plage n'ont cessées de croître chaque année.

Dans le cadre de la mise en plage d'une gestion raisonnée des plages sur certaines localités de Basse-Normandie, un protocole de suivi des invertébrés inféodés à la laisse de mer à été mis en place et testé en 2012. Plusieurs relevés par quadrat sont effectués sur le linéaire de laisse le long de la plage et ceux à plusieurs reprise dans l'année. Sur chacun de ces quadrats la présence et l'abondance de plusieurs espèces facilement identifiables sur le terrain sont notées. A chaque espèce est associée une note selon sa rareté en Basse-Normandie d'après l'étude menée dans cette région (Gretia 2010). Une note globale est ainsi attribuée à chaque site, permettant de suivre les évolutions après l'arrêt du nettoyage mécanisée.

3.1.4. Bilan de l'étude

Nous avons pu identifier plus de 100 taxons sur les laisses bretonnes dont près du tiers sont strictement inféodés à cet habitat, un autre tiers correspond à des espèces préférentielles dans le sens où elles utilisent ce milieu comme zone de chasse. Cependant, il est important de noter ici que cette diversité ne reflète que ce dont nous avons été capable d'identifier. En effet, de nombreux groupes taxonomiques, pour lesquels le manque de spécialistes se fait cruellement sentir, n'ont pu être étudiés.

Il s'agit des diptères dont la diversité en laisse de mer est largement sous-estimée ici puisqu'on estime que jusqu'à 35% des insectes des laisses de mer sont représentés par des mouches. En Grande-Bretagne, 30 espèces de diptères sont strictement inféodés aux laisses de mer (Dobson 1976). Ce chiffre doit très certainement s'approcher de la réalité pour la faune bretonne. On peut aussi évoquer certaines familles de micro-coléoptères comme les Scydmaenidae et les Pselaphidae. Enfin, des taxons attendus (connue de la bibliographie) n'ont tout simplement pas été observés durant l'étude. Il s'agit par exemple de la Grande Nébrie (*Eurynebria complanata*), du seul cloporte prédateur sur nos côtes *Tylos europaeus*, ou des staphylins inféodés à la laisse de mer qui d'après Marc Tronquet (comm. pers.) sont largement sous échantillonnés ici.

En plus d'un état des lieux de la diversité des laisses de mer de Bretagne, l'objectif était aussi d'évaluer l'incidence de la gestion des laisses de mer sur les communautés d'invertébrés. Le protocole standardisé mis en place sur les sites de la presqu'île de Rhuys, du golfe du Morbihan et de Tréompan (Finistère) a répondu à cette question. Les cortèges observés sur l'île de Boëd (site témoin) sont les plus riches et les plus diversifiés tout au long de l'année. Les zones subissant une pression intense de nettoyage voient leurs cortèges se banaliser au profit d'espèces ubiquistes à fort pourvoir colonisateur. De plus, il nous a été possible de mettre en évidence une espèce indicatrice de la préservation de cet habitat : le cloporte *Armadilidium album*, cette espèce littorale (Fig. 248) ne survit que dans la laisse de mer. Son incapacité à disperser sur de longues distances à l'état adultes et larvaire, en fait une espèce particulièrement sensible à la destruction et à la fragmentation de son milieu.

Figure 247 : ***Eurynebria complanata* île d'Hoëdic (56) LE NEVE A.**

Figure 248 : ***Armadillidium album*, Bon Abri. COURTIAL C - GRETIA**

La Grande Nébrie des sables (Eurynebria complanata) une espèce emblématique en danger, commentaire sur les autres taxons

Eurynebria complanata (carabidé) est un bel insecte au corps jaune pâle (Fig. 247), plat, pouvant se glisser facilement sous les bois. Le jour, il se tient principalement sous les bois échoués. La nuit, la Grande Nébrie quitte son abri pour chasser les talitres et d'autres invertébrés au niveau des laisses de mer. Les larves, elles aussi carnivores, vivent sous les bois flottés à l'intérieur d'une loge peu profonde aménagée dans le sable. Cette espèce fait ainsi partie d'un des maillons les plus élevé de la chaîne trophique en laisse de mer. La Grande Nébrie est un insecte halophile psammophile caractéristique de la plage sur les côtes atlantiques. L'hiver, la larve et l'adulte s'enfonce dans le sable des dunes pour hiverner. En Bretagne, cette espèce était mentionnée dans la littérature de cinq stations dans le Finistère (Roscoff, Goulven, Santec, Carentec, Tréflez), et de trois dans le Morbihan (Lorient, Riantec et Quiberon). L'espèce n'a jamais été observée à nouveau sur ces stations depuis 1988 (Dachy 1984). A ce jour, elle n'est connue du littoral que des îles du sud Bretagne (Groix, Hoëdic et Houat) sur lesquelles les populations sont de faibles tailles. En Gironde et dans les Landes, où l'espèce était bien connue avant les années 90, elle n'a pas été revue depuis cinq années, au cours d'un suivi scientifique évaluant l'incidence de la gestion sur les invertébrés inféodés aux plages (Thomas 2011). La situation de cet animal est donc catastrophique sur l'ensemble du territoire. Sa larve ne dispose d'aucun moyen de dispersion et les individus adultes sont aptères, cette espèce est donc extrêmement fragile. L'exploitation et le ramassage des bois flottés, la disparition de la laisse de mer qui induit une fragmentation de son habitat sont délétères pour le maintien de l'espèce. Sa présence sur les îles ne tient qu'au fait de l'impossibilité de gérer les échouages d'algues et à la plus faible fréquentation du littoral que sur le continent. Elle ne dispose d'aucun statut de protection hormis une inscription sur les listes Orgfh[5].Si rien n'est fait, on peut s'attendre à sa disparition sur le territoire français à très court terme.

[5] Orientation régionale de gestion de la faune sauvage et d'amélioration de la qualité de ses habitats

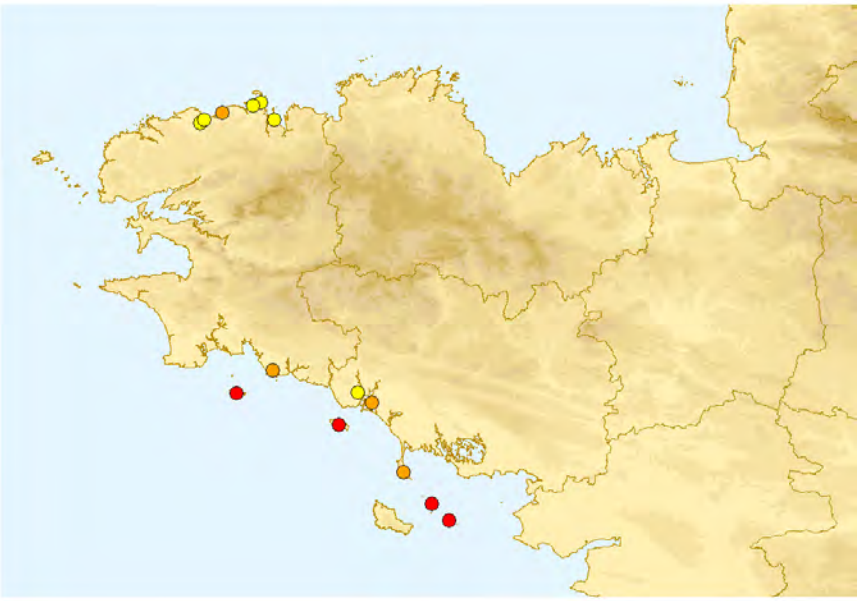


Figure 249 : **Carte de distribution d'*Eurynebria complanata* en Bretagne (jaune : données antérieures à 1950 ; orange : données comprises entre 1950 et 2000 ; rouge : données postérieures à 2000.**

Egalement gravement menacé, T*ylos euopaeus*, le cloporte carnivore, est lui aussi à surveiller. Signalé de Bretagne dans la littérature, il n'a pas été observé sur les sites étudiés. Celui-ci trouve en Bretagne sa limite septentrionale de distribution (Schmalfuss & Vergara 2000). Il est noté du Pouldu dans le Finistère ainsi que de Plouharnel dans le Morbihan, mais ces données ont plus de 50 ans. Plus récemment, il a été observé sur les plages d'Hoëdic (Emmanuel Séchet, comm. pers.) et sur la pointe du Conguet à Quiberon (François A, comm. pers.). Cette espèce est halophile, caractéristique de l'étage supralittoral. Actif la nuit, il chasse les cloportes. Il se retranche dans un terrier le jour, enroulé sur lui-même (Esteve 1980).

Il est plus difficile d'évaluer l'état de conservation des autres populations d'invertébrés liées à la laisse de mer. Nous pouvons cependant affirmer que les diptères *Coelopa pilipes* et *Orygma luctuosum* ainsi que le coléoptère *Cafius xantholoma*, tous détritiphages, ne sont pas en déclin. Au contraire, ces cortèges de détritiphages sont favorisés par le ramassage de la laisse de mer (Dugan et al. 2003). En effet la disparition de leurs prédateurs et leur fort pouvoir colonisateur leur permettent de se réinstaller rapidement sur un milieu perturbé.

Ainsi, il apparaît que le ramassage de la laisse de mer n'est pas compatible avec la perspective de conservation environnementale. L'alternance de zones naturelles (non nettoyées ou avec un nettoyage sélectif) avec des zones gérées semblent être une solution vers une gestion durable de nos côtes. Toutes les plages ne peuvent bien sûr pas être nettoyées manuellement mais toutes les plages ne doivent pas être nettoyées mécaniquement.

Les bénéfices du nettoyage manuel sont multiples : moins cher, moins polluant et respectueux de l'environnement.

3.1.5. Proposition d'une liste d'espèces indicatrices du bon état écologique de l'habitat « laisse de mer » en Bretagne

L'inventaire systématique et le suivi de différentes laisses de mer par des protocoles standardisés ont permis d'identifier plusieurs espèces strictement associées à la laisse de mer mais aussi certaines liées à un bon état de conservation. De plus, nous ne pouvons pas mettre de côté certains taxons dont la rareté actuelle ne nous a pas permis de les observer sur les différents sites étudiés.

Ces espèces doivent être faciles à identifier, ou du moins, des clés d'identification abordables doivent être disponibles afin de faciliter cette détermination par des personnes néophytes (chargé de mission Natura 2000, gestionnaire, technicien…). Leur écologie et leur statut en Bretagne doivent aussi être relativement connus.

Toutes ces espèces ont déjà fait l'objet de monographie dans la partie « résultat de l'inventaire », nous ne présenterons ici que certains critères pour identifier ces taxons de façon sûre.

Ordre	Famille	Espèce
Isopode	Armadillidiidae	*Armadillidium album* Dollfus, 1887
Isopode	Tylidae	*Tylos europaeus* Arcangeli, 1938
Coléoptères	Carabidae	*Broscus cephalotes* (Linnaeus, 1758)
Coléoptères	Carabidae	*Eurynebria complanata* (Linnaeus, 1767)
Coléoptères	Tenebrionidae	*Phaleria cadaverina* (Fabricius, 1792)

Armadillidium album (Fig. 250) est un petit cloporte de couleur blanchâtre. Il a la particularité d'être volvationnel, c'est-à-dire qu'il a la capacité de se rouler en boule sans toutefois, pour cette espèce, y parvenir de façon complète.

Figure 250 : ***Armadillidium album*** COURTIAL C - GRETIA

Les plus gros spécimens atteignent 6-7 mm. La clé de (Noël & Séchet 2007) apportera plus de précisions.

Tylos europaeus (Fig. 251) est un cloporte de plus grande taille (jusqu'à 20mm) et n'est pas blanchâtre mais gris. Lui aussi est volvationnel, cependant, il est capable de former une boule complète. Comme pour l'espèce précédente, la clé de (Noël & Séchet 2007) permettra une identification plus sûre.

Figure 251 : ***Tylos europaeus* forum http://www.insecte.org**

Ces deux espèces se trouvent sous la laisse de mer et les bois flottés sur la plage. La première est détritiphage alors que la seconde est prédatrice. Leur sténoécie et leur capacité de dispersion quasi nulle en font de très bons indicateurs de la qualité du milieu.

La présentation de la Grande Nébrie est faite quelques lignes plus haut. Cette espèce est très facilement identifiable, sa taille et ses dessins caractéristiques font qu'aucune confusion n'est possible.

Broscus cephalotes est lui aussi une espèce inconfondable sur les côtes bretonnes (Fig. 155). Sa grande taille (supérieure à 20mm), sa couleur noire et ses élytres entièrement lisses ne permettent aucune confusion.

Phaleria cadaverina (Fig. 252) est plus petite que les espèces de coléoptères précédentes, de l'ordre de 8 à 12 mm. De couleur jaune – ocre, il peut apparaître sous deux formes (voire photo ci-après) avec ou sans macules noires. Il existe plusieurs espèces de *Phaleria* sur les côtes françaises, seule *P. cadaverina* vit sur le littoral breton.

Figure 252 : ***Phaleria cadaverina*** **COURTIAL C - GRETIA**

En résumé

Plusieurs dizaines de taxons strictement associés aux laisses de mer bretonnes ont pu être identifiés. Parmi ceux-ci, plusieurs sont indicateurs d'un bon état de conservation. La laisse de mer reste cependant un habitat gravement menacé.

Orientations de gestion conservatoire : L'altenance de différents modes de gestion (nettoyage intensif sur les zones à forts enjeux économiques et nettoyage raisonné sur des zones à forts intérêts patrimoniaux) est à préconiser pour permettre la préservation de cet habitat et de sa faune associée.

3.2. Panne ou lette dunaire humide et marais arrière littoral

3.2.1. Les pannes dunaires

Origine et formation des pannes

Les dépressions humides arrière dunaires sont des zones basses dans les dunes côtières où les nappes phréatiques sont généralement élevées en hiver et au printemps (Grootjans *et al.* 1998). Pendant la période estivale la nappe phréatique peut diminuer de 50 cm à 1 mètre sous la surface. Les jeunes pannes sont très pauvres en éléments nutritifs, mais montrent une grande variabilité en ce qui concerne leur composition spécifique, en fonction des caractéristiques du substrat et du régime hydrologique.

Naturellement, ces milieux sont créés par la force du vent qui par un phénomène de dépression va arracher le sable à l'arrière de la dune (Ausden 2007; Packham & Willis 1997). La figure 253 présente ces différentes phases d'accrétion et d'érosion qui participent à la formation des pannes.

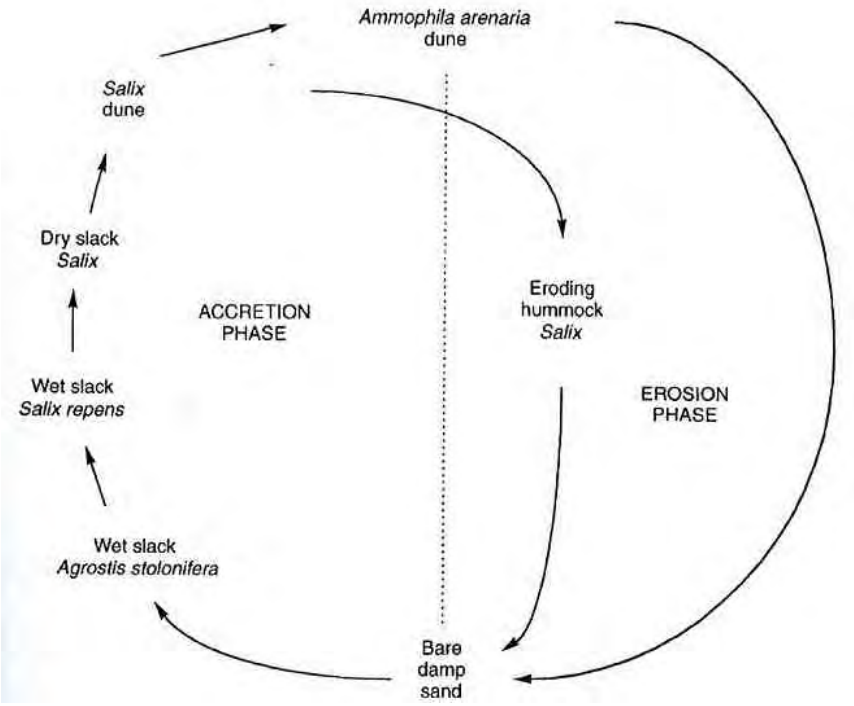


Figure 253 : **Cycle des successions du complexe dune mobile – panne dunaire, cas concret à Angelsey (Royaume-Uni) (Packham & Willis 1997)**

Sur la figure 254 on observe plus précisément les traces de la phase d'érosion éolienne sur la dune. On parle de dune parabolique, celle-ci laissera ensuite la place à une panne au stade pionnier. Sur le cliché, le centre de la dune parabolique en est encore au stade pionnier alors que ces marges sont dominées par le saule.

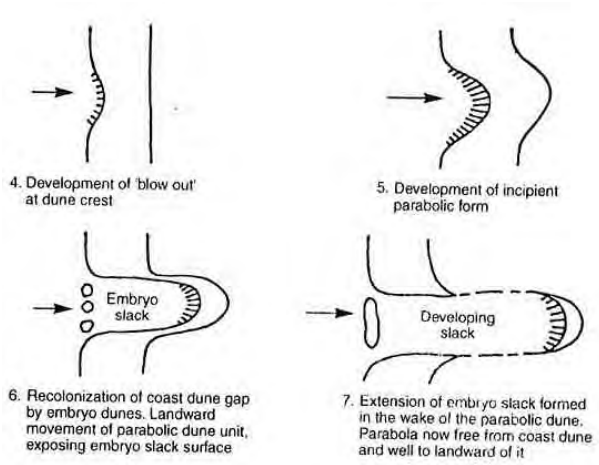


Figure 254 : **Formation d'une dune parabolique engendrant à terme une panne dunaire, exemple concret sur le site de Tréompan à Ploudalmézeau (29)**

Les activités d'extraction de sable peuvent aussi de façon artificielle recréer les conditions de formation de cet habitat.

Une étude sur 51 pannes au Danemark à révélé que le niveau d'eau moyen plus faible et le pH sont les facteurs qui expliquent la plupart des variations dans la composition des espèces (Grootjans *et al.* 2002). Les jeunes pannes abritent les essences végétales les plus diversifiées : plantes annuelles, bisannuelles, vivaces, arbustes et arbres jeunes (Crawford & Wishart 1966; Packham & Willis 1997). Les plus âgées peuvent être entièrement recouvertes d'arbustes et d'arbres lorsque les stades climaciques se développent. Celles-ci sont caractérisées par des stocks d'éléments nutritifs élevés, à la fois dans la végétation et dans la couche organique du sol peu profond.

La plupart des espèces végétales des pannes doivent s'adapter à des conditions hydrologiques particulières. La tolérance à l'anoxie est une des principales caractéristiques de ces végétaux (Studer-Ehrensberger *et al.* 1993). Le facteur critique étant la hauteur des inondations hivernales et leurs durées. Mais ce sont ces mêmes conditions anoxiques qui préviennent l'installation des stades tardifs de la panne dunaire (Grootjans *et al.* 2002). La seconde adaptation est liée à la pauvreté du substrat en éléments nutritifs.

Les successions naturelles au sein des pannes peuvent être divisées en quatre phases (Fig. 255) :

Phase 1 : stade pionnier dans lequel les petites espèces pionnières s'établissent sur un sol presque nu, qui est généralement recouvert d'une fine couche d'algues et d'un tapis microbien (Grootjans *et al.* 1997). Durant ce stade il y a stabilisation du substrat.

Phase 2 : colonisation par des phanérogames adaptées à la faible ressource en nutriment.

Phase 3 : développement d'une strate muscinale notamment de bryophytes plurocarpiques et installation de la végétation caractéristique des pannes. On observe ainsi la formation d'une couche de matière organique propice à l'installation des espèces végétales de la phase 4.

Phase 4 : phase âgée durant laquelle l'accumulation rapide de matière organique et la croissance de la strate herbacée et arbustive favorisent le déclin des espèces caractéristiques des pannes.

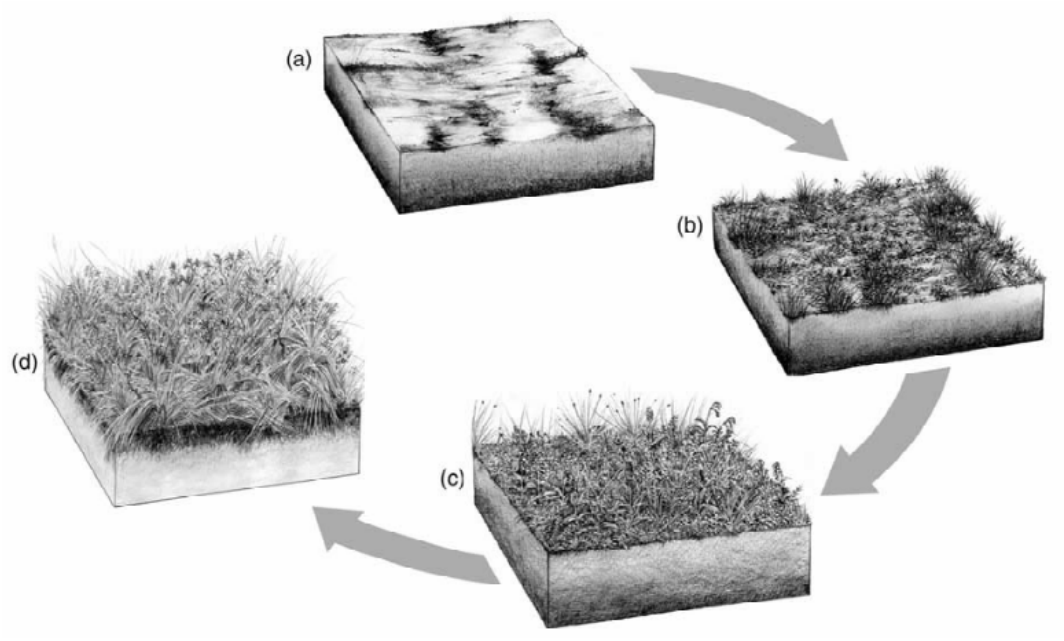


Figure 255 : **Développement de la végétation dans une jeune panne par les stades pionniers à végétation clairsemée (a et b), puis passage à un stade abritant de nombreuses espèces en Liste rouge (c), jusqu'à ce que les strates herbacées et arbustives prennent le dessus (d)**

Les espèces végétales protégées, notamment les orchidées, sont inféodées aux phases 2 et 3 durant lesquelles elles puisent leur nutriment du sol et des mycorrhizes (Smith 1966). Les stades juvéniles de ces orchidées sont même totalement dépendants de ces champignons.

Le passage du stade pionnier aux stades matures prend en règle générale de 20 à 30 ans (Maarel *et al.* 1985) mais peut aller jusqu'à 60 ans (Sival & Grootjans 1996).

Les menaces

A court terme, les principales menaces sur ces habitats sont la fermeture du milieu par l'envahissement de saules et l'assèchement. Tous deux sont intimement liés. La végétation arbustive accroît la quantité de matière organique au sol, augmentant le niveau de celui-ci par rapport au niveau de la nappe, enfin, l'évapotranspiration est beaucoup plus importante chez les arbres que les plantes herbacées, accélérant ainsi la baisse du niveau d'eau en été. Cette prolifération des saules induit ainsi une perte de biodiversité auprès des espèces héliophiles et floricoles.

A plus long terme, il se pose un autre problème. Comme expliqué précédemment, la genèse des pannes est assurée par une phase d'érosion éolienne. Or, la plupart des dunes actuelles sont fixées par la plantation de pinèdes, d'oyat ou par la mise en place de ganivelles. Ces fameuses dunes paraboliques n'existent plus qu'à l'état de trace.

Ainsi, les pannes qui naturellement atteignaient le stade mature finissaient grâce à des phénomènes d'érosion à réintégrer un stade jeune. Il était donc possible d'observer sur un site une mosaïque de pannes à différents stades de développement préservant ainsi les différentes espèces liées à chaque degré de fermeture. C'est pourquoi la conservation de ces habitats et de leurs espèces passent désormais obligatoirement par une gestion des stades les plus jeunes des pannes existantes afin de les stabiliser à ce stade de développement.

La gestion conservatoire des pannes dunaires

La meilleure solution pour restaurer les pannes dunaires est de rendre à nouveau possible la dynamique dunaire, mais c'est aussi la solution la moins réaliste actuellement à cause des problématiques de défense côtière, de tourisme, d'urbanisation… (Janssen & Salman 1995). Nous présenteront ici trois modalités de gestion de pannes dunaires : la fauche, le pâturage, l'étreppage.

La fauche est une activité traditionnelle qui permet de prévenir le développement des stades ligneux et le recouvrement progressif par la strate herbacée. De plus, grâce à la récolte des résidus de fauche, elle favorise les espèces pionnières en diminuant les apports de biomasse au substrat (Verhoeven *et al.* 1996). La fauche est donc utilisable pour le maintien de stades pionniers basiphiles dans les zones où le sol est bien tamponné contre l'acidification et où le cycle des nutriments est encore faible ; dans les sols dunaires calcaires (Grootjans *et al.* 2002). Celle-ci doit être effectuée au plus tard dans la saison (au minimum fin d'automne) afin de permettre à un maximum d'invertébrés de réaliser l'intégralité de leur cycle de reproduction (ex : orthoptères)

Le pâturage est souvent employé dans les dunes pour combattre le développement des fourrés des strates herbacées hautes. Dans les pannes dunaires il n'est pas recommandé d'utiliser des chevaux ou des vaches qui peuvent détruire les jeunes stades pionnier par piétinement et par pollution des eaux de surfaces. L'action des lapins est très prononcée sur les stades pionniers, après un étreppages, ils peuvent se nourrir de 40-50% de la biomasse qui s'y développe (Grootjans *et al.* 2002). L'accumulation de litière n'est pas réduite mais retardée (Kooijman & de Haan 1995). La richesse spécifique végétale est localement accrue par le pâturage et certaines espèces dominantes comme *Salix repens*, *Carex aranaria* et *Calamagrostis epigeos* voient leur recouvrement diminuer (van Dijk 1992). De manière générale, le pâturage favorise la végétation basse. Il faut cependant être très prudent sur les dates afin d'exclure les périodes de sortie, de floraison et/ou de fructification des espèces végétales protégées.

L'étreppage consiste à supprimer l'horizon organique et laisser l'horizon minéral intact. L'usage d'engins lourds est cependant à éviter, ils compactent le sol et abîment l'horizon minéral.

Il faudra travailler par placette afin de permettre la recolonisation par les espèces pionnières. La réalisation de ces travaux est préconisée en été, période à laquelle les niveaux d'eau sont au plus bas.

En résumé

Les pannes forment un habitat naturel original à l'interface de la dune et du marais. Elles abritent une faune spécialisée capable de résister à la submersion et aux sécheresses estivales, mais c'est aussi un habitat offrant gîte et couvert à de nombreux insectes des dunes, notamment des hyménoptères.

Gestion conservatoire : Il est préconisé de maintenir un gradient d'ouverture par des interventions ciblées, ex : arrachage de saules, pâturage ovin.

3.2.2. Marais arrière littoral

Origine et formation des marais arrière littoraux

Les marais arrière littoraux sont essentiellement estuariens. Les niveaux d'eau et la salinité conditionnent le développement et la présence des différents habitats caractéristiques. Sur l'Anse du Guesclin ceux-ci sont représentés par une zone ouverte rase soumise aux marées, une prairie à joncs inondée l'hiver et recouverte aux marées d'équinoxe, une roselière puis une saulaie marécageuse.

Les roselières sont des milieux très productifs, en effet, la production primaire est de l'ordre de 30 à 45 t/ha. Elles représentent ainsi un habitat favorable aux oiseaux qui y trouvent leur nourriture, notamment des invertébrés très abondants dans la litière. Ces derniers sont pour nombre d'entre eux associés préférentiellement à cet habitat.

La roselière de l'Anse du Guesclin semble en évolution sur le site, plusieurs facteurs favorisent se développement : l'accumulation de matière organique et les variations de niveaux d'eau. Cependant, ce site à subi une modification dans son mode de gestion. Anciennement zone de production maraichère, les variations de niveaux étaient gérées de façon à éviter les inondations des cultures grâce aux vannes situées proche de la dune. La fauche et l'exportation des résidus en lisière de roselière favorisent son expansion.

Les menaces

Eutrophisation

Bien que l'on puisse supposer l'inverse, la bibliographie nous apprend que l'eutrophisation est une menace pour les roselières (Kühl & Kohl 1993; Gryseels 1989).

Celle-ci favorise le développement des algues et induit une baisse de la teneur en oxygène de l'eau interstitielle asphyxiant les phragmites.

Pollution chimique

Leur situation en embouchure de bassin versant fait de ces habitats des accumulateurs de divers polluants chimiques. Les roselières sont même utilisées dans des systèmes de fixation naturelle des polluants dit « bioremédiation » (Wood & McAtamney 1994). Ceux-ci s'accumulent dans la litière puis intègrent le réseau trophique avant d'être concentrés dans les maillons les plus hauts que sont les oiseaux.

Assèchement

La production importante de biomasse par les roselières impliquent une diminution de l'accessibilité à l'eau par les rhizomes qui deviennent alors moins compétitifs face aux ligneux, notamment le saule.

La gestion conservatoire des marais arrière littoraux

Tout comme les pannes, la conservation du gradient jonçaie – roselière – saulaie parait primordiale pour la préservation de la diversité d'invertébrés. En effet, chacun des ces habitats abritent des cortèges particuliers liés au degré d'ouverture, d'humidité, de stratification du milieu. Les coléoptères aquatiques sont des exemples de cette affinité. Des espèces halophiles ont pu être échantllonnées dans les zones soumises aux marées, d'autres espèces liées aux milieux humides temporaires dans la jonçaie et enfin une espèce « patrimoniale » à été observée dans la saulaie.

Sur l'Anse du Guesclin, il faudra porter attention à l'évolution de la roselière afin que celle-ci n'envahisse pas les prairies humides à joncs.

Dans ce cas de figure, la gestion la plus appropriée sera la fauche hivernale avec exportation des résidus. Il faudra cependant porter attention à la surface fauchée. En effet, cette coupe n'est pas sans effet sur la faune invertébrée. Elle favorise les espèces phytophages comme les homoptères mais est néfaste pour toutes celles liées à la décomposition de la matière organique (Schmidt et al. 2005) qui constitue la base de la chaîne alimentaire dans ce système.

La gestion des niveaux d'eau permet aussi de contrôler l'évolution des roselières. Celles-ci tolèrent relativement bien les sécheresses estivales, cependant des niveaux d'eau élevés durant une trop longue période diminuent la quantité d'oxygène disponible dans le sol et finissent par asphyxier les rhizomes sur le long terme.

3.2.3. Bilan de l'étude

La diversité en invertébrés au sein des pannes dunaires est peu documentée, on peut citer principalement (Chevin 1966; Chevin 1981) et quelques données éparses acquises lors de sorties naturalistes.

Cette étude sur les invertébrés des pannes dunaires est à notre connaissance la plus importante jamais réalisée. Quant aux marais littoraux, bien que les sites bretons soient peu étudiés (principalement le Morbihan), ils ont été prospectés en Basse-Normandie et en Loire-Atlantique.

Plus de 500 taxons ont ainsi été échantillonnés sur les différentes pannes et 430 sur le marais, de nombreuses espèces ont été nouvellement citées pour la Bretagne ou ses départements.

Nous avons pu mettre en évidence des cortèges épigés particuliers, mélange d'espèces hygrophiles associées aux milieux ouverts et fermés. 1/5 de l'aranéofaune de Bretagne a pu être échantillonné sur les pannes dunaires ! Cumulés aux espèces inféodées aux dunes, les milieux dunaires abritent jusqu'à la moitié des espèces d'araignées connues de la région. Le milieu littoral est donc d'un fort intérêt en terme de biodiversité pour ce qui concerne les invertébrés.

Sur le marais du Guesclin, au sein de la roselière, les conditions abiotiques beaucoup plus tamponnées permettent le maintien d'espèces spécialistes, ce qui explique une richesse spécifique plus importante que sur les pannes dunaires. On y a observé notamment l'araignée *Donachocara speciosa* (Linyphiidae) que l'on ne retrouve qu'au sein des roselières ou encore *Agraecina striata* (Liocranidae), une autre araignée associée aux marais. Chez les coléoptères, *Drypta dentata* (Carabidae), espèce rare des marais, a été observée.

Ce sont chez les syrphes que nous avons contacté les espèces les plus intéressantes. Les autres familles de diptères n'ont livré que peu d'informations sur ces milieux humides de part la méconnaissance de leur écologie.

Neoascia interrupta, rare en France, est une véritable espèce patrimoniale en Bretagne. Elle est présente dans les 4 départements où elle est typiquement associée aux marais arrière littoraux (roselières). Nous l'avons rencontré au cours de cette étude dans l'Anse du Verger (Cancale) et à Suscinio (Sarzeau).

Deux autres espèces sont plus particulièrement côtières en France. *Eristalinus aeneus* d'une part, observée sur 6 des 10 sites étudiés, est de toute évidence commune sur tout le littoral breton. Ce syrphe fréquente surtout les hauts de plage et exploite les flaques laissées par la marée. *Eristalis abusiva* est en revanche beaucoup plus rare et localisée. Cette espèce d'Europe centrale et nordique se trouve dans le nord de la France en limite sud de répartition. Sa présence dans les dunes fraîches du Finistère (Tréompan) n'est donc pas un hasard, et il est probable qu'elle n'atteigne pas les côtes du Morbihan.

Parmi les syrphes rares, *Pipizella divicoi* que nous avons déjà cité précédemment des dunes, semble bien implantée dans la saulaie à Penmarc'h. Autre surprise de cet inventaire, *Lejogaster tars*ata a été découvert à Sarzeau aux abords des marais saumâtres.

On trouve ensuite tout un cortège d'espèces plus ou moins rares qui sont davantage connues des milieux humides intérieurs. *Tropidia scita*, *Platycheirus fulviventris*, *P. granditarsus*, *P. clypeatus*, *P. angustatus*, *Anasimyia lineata*, *Eumerus sogdianus*, *Lejogaster metallina*, *Parhelophilus versicolor* en sont représentatifs.

Chez les Asilidae, *Leptogaster cylindrica* est une espèce connue des marais de l'intérieur. Contactée dans les dunes de Treffiagat, elle dépend sûrement de la roselière. Citons enfin le Therevidae *Thereva valida*, observé en nombre en avril dans les saulaies des dunes de Tréompan et de Penmarc'h (Finistère).

Chez les hyménoptères aculéates les milieux humides ne sont en général guère favorables à leur présence car ceux-ci ont besoin de lieux secs pour nidifier. Mais on y rencontre un certain nombre de butineurs dont certains peuvent être spécialisés.

Plusieurs espèces d'andrènes printanières sont oligolectiques sur les saules. *Colletes cunicularius* butine activement toutes sortes de saules et *Salix repens* en particulier.

Tetralonia macroglossa (à Sarzeau) est une espèce étroitement liée à la guimauve (*Althaea officinalis*), plante qui pousse habituellement sur le haut schorre des havres et ici en bordure de marais saumâtre.

Quelques espèces de Sphecidae qui nidifient dans le bois habitent les saulaies. *Crabro peltarius* et *Crossocerus megacephalus* ont ainsi été capturés à Hillion sur des troncs de saules.

Le pompile *Anoplius nigerrimus* est une espèce parfois observée dans les biotopes humides de l'intérieur.

En résumé

Les marais arrières-littoraux consituent des habitats naturels sensibles à la qualité de l'eau. Ils abritent une faune plus diversifiée que les pannes dunaires mais aussi plus spécialisée au regard du caractère humide constant au cours de l'année.

Gestion conservatoire : Il est préconisé de surveiller d'éventuels effets d'une eutrophisation, de conserver le gradient actuellement présent des zone rases saumâtres jusqu'à la saulaie maraicageuse.

3.3. Les pinèdes littorales

3.3.1. Origine des pinèdes littorales bretonnes

La Bretagne est actuellement une des régions les moins boisées de France. Cela n'a pas toujours été le cas dans le passé. Jusqu'au Moyen Âge, celle-ci était recouverte de forêt de feuillus principalement de chênaies et de boulaies – aulnaie. Puis l'expansion démographique, le besoin de terres agricoles et la fabrication de navire militaire ont considérablement réduit ces superficies boisées à un point où le bois de chauffage manquait cruellement et était source de tensions autour des dernières forêts subsistantes. C'est à cette période que les paysages de lande que l'on connaît actuellement ce sont particulièrement développés. A la fin du XVIIIe siècle les autorités de l'époque ont pris conscience des problèmes économiques, militaires et sociétaux que posaient ce manque de bois et décidèrent de vastes plans de reboisement. Mais c'est surtout dans les années 1850 que ce reboisement pris la plus grande importance avec notamment les premières plantations massives de pins qui jusque là n'étaient représentées que dans quelques parcs et centres-villes bretons. Celles-ci reprirent de façon importante à la fin de la seconde guerre mondiale avec la création du Fond forestier national en 1947. On vit ainsi des sites excluent de la pression agricole et humaine pour cause de terre inculte, devenir des sites de sylviculture intense. Ce fut le cas notamment sur les landes de Lanvaux.

En ce qui concerne le littoral, ces plantations de pins ont été réalisées selon deux volontés ; la première étant de « fixer » les dunes, la seconde pour des raisons esthétiques. En effet, l'augmentation du nombre de constructions sur le littoral pouvait être masquée en partie par ces plantations. Ce fut le cas par exemple sur le site de Kervert au 19e siècle. Ces sites côtiers ne sont pas du tout utilisés à des fins de production sylvicole. La pauvreté du sol et les conditions climatiques (vents, embruns…) provoquent un ralentissement de la croissance et une mauvaise qualité du bois.

Les plantations de pins sur le site de Fréhel ont débuté en 1920 sur une partie acquise par la commune de Fréhel.

Ce boisement continuera dans les années 50 avec l'acquisition d'une nouvelle parcelle. Enfin, des opérations de « protection » du site ont été réalisées dans les années 1990, notamment via des plantations importantes de pins, la pose de clôtures et de ganivelles. Ces plantations successives nous ont permis d'identifier deux secteurs de pinèdes très différentes, une âgée présentant une importante couche de litière au sol et une plus jeune (< 20 ans). Toutes deux ont été étudiées à l'occasion de ce travail.

3.3.2. Quel est l'impact de ces plantations sur les dunes ?

La plantation de conifères (Pin maritime principalement) est considérée comme le principal facteur de destruction des dunes (Doody 1989). Le pin, en fixant la dune, affecte la dynamique de formation des dunes en modifiant de nombreux facteurs environnementaux. Le sol est modifié, stratifié, les horizons organiques épaissis (VandenBygaart & Protz 1995), et le niveau des nappes d'eau s'abaissent. Le sol se couvre d'une quantité importante de litière, en effet, une aiguille de pin met entre 3 et 7 ans à se décomposer. L'augmentation de quantité de nutriment disponible accroit la compétition interspécifique et le développement de la canopée diminue la quantité de lumière à atteindre le sol (Lemauviel & Rozé 2000). Au tout début du boisement, la diversité spécifique augmente grâce à l'apport des espèces forestières. Puis, l'évolution des facteurs environnementaux fait disparaître les espèces rares liées aux dunes ainsi que les espèces spécialistes (Hill & Wallace 1989).

3.3.3. Un point sur la gestion

Comme vu précédemment, les pinèdes sur dunes sont relativement pauvres en biodiversité et participent à la fixation du sable et la disparition d'habitats prioritaires que sont les dunes grises. La résilience du milieu va être principalement liée à l'âge du peuplement. Ainsi, la pinède de Kervert, ne pourrait très certainement pas faire l'objet d'un retour à un état stable de l'habitat « dune grise ». Cependant, cette forêt n'a pas été plantée sur l'intégralité de la dune grise qui subsiste de façon encore importante sur le site. Il faudra toutefois surveiller la progression des fourrés pré-forestiers (Fig.256).

Figure 256 : **Interface forêt-fourré-dune grise à Kervert (Saint-Gildas de Rhuys, 56) COURTIAL C - GRETIA**

Figure 257 : **Interface dune à oyat et plantation de pins COURTIAL C - GRETIA**

Sur Fréhel, les plantations jeunes recouvrent une grande superficie de ce qui fut la dune grise. Cette dernière est quasi inexistante (Fig.257). Au vu des fortes potentialités de résilience, ce site mériterait une gestion particulière des pinèdes les plus jeunes.

Avant toute chose il parait important d'évoquer l'intérêt du pin dans l'esprit du promeneur sur n'importe quelle côte. Bien que récente, les pinèdes littorales ont été très vite associées aux vacances et aux loisirs. Il est donc important de communiquer au public les causes d'un arrachage même localisé. Pour cela, la signalétique doit être revue (Figs. 258, 259) et doit mettre en avant les espaces « naturels ».

Figure 258 : **Panneau justifiant de la « fixation de la dune mobile »**

Figure 259 : **Panneau appelant à préserver les jeunes plantations de pins**

(Lemauviel & Rozé 2000) ont étudié les conditions de résilience des dunes après une coupe des pins sur différentes dunes de la côte atlantique. Ces coupes ont plusieurs impacts sur la végétation. Elles entrainent une augmentation de la quantité de lumière disponible au sol.

Or, la présence de litière en abondance va favoriser le développement d'espèces ligneuses basses qui vont entrainer la fermeture du milieu. Parmi ces espèces on retrouve la Callune (*Calluna vulgaris*), la Bruyère cendrée (*Erica cinerea*) ou encore le chèvrefeuille (*Lonicera sp.*). Un autre facteur a pu être mis en évidence : la présence de pins proches de la zone réhabilitée favorise le retour de cette végétation ligneuse basse. En effet, il protège celle-ci des conditions contraignantes qu'impose le climat littoral (vent, embrun). Sur Fréhel, suite à ces enrésinements, on observe une rudéralisation des lisières et le développement important des ptéridaies.

Une solution additionnelle à la coupe serait d'effectuer un étreppage de l'horizon organique mais celui-ci peut représenter une masse considérable au vu de son faible taux de dégradation et donc engendrer un coût conséquent.

La figure 260 présente les conditions d'un retour vers un milieu riche après une coupe du pin. Elle montre l'importance des facteurs de stress abiotique dans la perspective de résilience. Ainsi, plus cette coupe sera proche d'une zone dunaire non plantée, plus les chances d'un retour vers une dune fixée seront élevées.

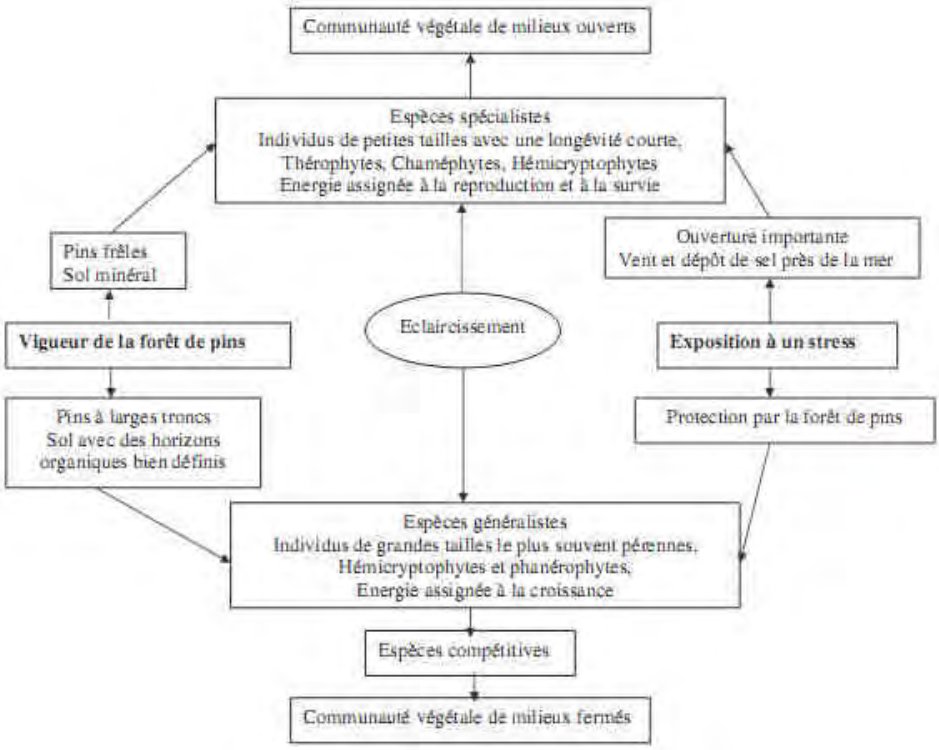


Figure 260 : **Modèle de la dynamique de la végétation après une éclaircie sur une forêt dunaire de pins, d'après (Lemauviel & Rozé 2000)**

3.3.4. Bilan sur cette étude

Aucune caractéristique particulière des communautés présentes sur les pinèdes littorales n'a été mise en évidence. Elles ne ressemblent pas aux peuplements forestiers continentaux.

Peu d'espèces sur Kervert, mais des espèces forestières contrairement à Fréhel où les cortèges sont proches de ceux notés sur les dunes.

Sur Kervert, la pinède mature est relativement pauvre, alors que sur Fréhel, plus jeune, elle héberge encore des espèces associées aux dunes. On observe ainsi une évolution vers un appauvrissement des cortèges avec l'âge des peuplements.

En résumé

Des cortèges d'invertébrés liés aux dunes et aux forêts de conifères on pu être observés sur ces pinèdes. Cependant, les cortèges dunaires sont bien plus importants en termes de conservation que les cortèges des pinèdes.

Gestion conservatoire : la conservation des différents habitats dunaires devra être une priorité en termes de conservation. La capacité de résilience de ces milieux étant particulièrement limitée il faudra surtout veiller à ce que ces formations de conifères ne s'étendent pas de façon naturelle.

3.4. Dune mobile à semi fixée, impact de la fermeture du milieu

3.4.1. Petit rappel sur les dunes du littoral atlantique

Les milieux dunaires ont subit de nombreuses perturbations d'origines anthropiques : agriculture, prélèvement de sable (notamment en Bretagne (Guilcher & Hallégouët 1991) et le développement important de l'activité touristique.

Toutes ces dégradations ont soit fait disparaître le milieu dunaire, soit l'ont rendu fortement mobile, obligeant la réalisation de travaux de stabilisation par reprofilage, plantation d'oyats et de pins (Lemauviel *et al.* 2003).

Ainsi, les dunes atlantiques françaises ne conservent que peu de leur caractère naturel d'origine. Ceci n'enlève en rien leur intérêt écologique et patrimonial. Les dunes mobiles et dunes grises sont très riches en espèces végétales (Lemauviel *et al.* 2003) et en invertébrés (Chevrier & Mouquet 2005).

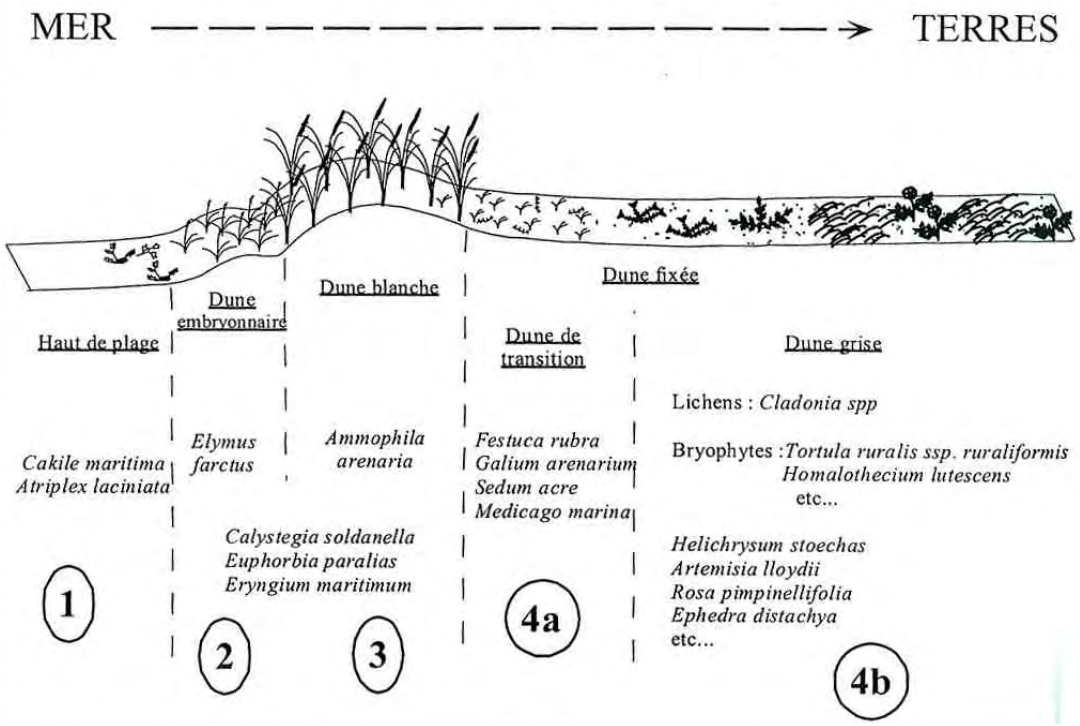


Figure 261 : **Schéma synthétique des différentes unités composant le paysage dunaire sur le littoral atlantique français (Lemauviel 2000)**

3.4.2. Fermeture par l'oyat

Nous nous intéressons ici en particulier à la dune mobile ou dune vive, encore appelée dune blanche (Fig. 261). Elle forme le bourrelet principal de la dune. Cette partie, la plus fragile, est un élément clé du paysage dunaire puisque c'est à ce niveau que se gèrent les transferts de sable. Les espèces psammophiles s'y développant contribuent largement à l'accumulation de sable. Entre les touffes d'oyat (*Ammophila arenaria*), parfois très hautes, croit un ensemble d'espèces caractéristiques dont les principales sont *Calystegia soldanella*, *Euphorbia paralias* et *Eryngium maritimum*, qui apparaissent dès la dune embryonnaire.

Figure 262 : **Anse du Guesclin, dune mobile, diversité floristique COURTIAL C - GRETIA**

Figure 263 : **Anse du verger, dominance de l'oyat, système monospécifique COURTIAL C - GRETIA**

Figure 264 : **Anse du verger, ganivelle sur dune à oyat, absence du haut de plage COURTIAL C - GRETIA**

Figure 265 : **Anse du Guesclin, mise en défens qui protège le haut de plage COURTIAL C - GRETIA**

Sur deux sites proches géographiquement mais très différents d'un point de vue morphologique et botanique (Figs. 262, 263), nous nous sommes attachés à observer les cortèges d'invertébrés psammophiles, intimement liés aux zones de sable nu. Comme l'on pouvait s'y attendre, ces espèces spécialistes des zones sableuses sont quasi absentes des zones à recouvrement total en oyat alors qu'elles sont particulièrement abondantes en zone de dune mobile. On observe également une richesse plus importante de ces cortèges en milieux ouvert. La plupart des études publiées sur cette thématique mettent en avant la perte de diversité floristique. (Doyen 1977; Webb *et al.* 2000; Lemauviel *et al.* 2003). (Webb *et al.* 2000) en travaillant sur les cortèges d'invertébrés ont mis en évidence de grandes différences entre des dunes mobiles témoins « naturels » et des sites restaurés par plantation d'oyat.

L'oyat est théoriquement une espèce associée à un sol instable où le sable est mobile. Or celui-ci semble à forte densité ralentir la succession végétale (Rozé & Lemauviel 2004). Après plus de dix ans de suivi sur le site de l'Anse du Verger (Rozé & Lemauviel 2004) et douze ans sur des dunes australiennes (Webb *et al.* 2000), la restauration des dunes par la plantation d'oyat n'a pas permis de restaurer les cortèges botaniques et invertébrés des dunes mobiles alors qu'ils ont permis de restaurer les caractéristiques topographiques de ces sites. De plus, sur ces dunes australiennes, l'oyat n'a pas montré de signe de déclin tout au long du suivi.

3.4.3. Quelques aspects de la gestion

L'utilisation de l'oyat comme outil de restauration de la dune mobile n'est donc pas le bon outil de gestion car il limite la diversité, empêche la succession végétale et le développement d'autres espèces (Lemauviel *et al.* 2003).

Sur l'Anse du Guesclin, ce sont les fortes perturbations en provenance de la mer qui ont permis une réouverture du site ainsi que des apports importants de sable redonnant son caractère mobile à la dune. La pose de mise en défens bas sur la plage a aussi permis de préserver le haut de plage et sa végétation associée (Fig.265). Cependant, la route départementale au milieu de la dune (Fig.267) subit des recouvrements réguliers de sable, parfois abondants lors de tempêtes. Au contraire sur le Verger, les ganivelles ont fixé la dune, empêchant toute érosion mais également les apports de sable. Sa position au pied de la dune (Fig.264) ne favorise pas le développement et le maintien de l'habitat de haut de plage. Une protection plus basse sur l'estran permettrait le développement d'un nouveau bourrelet dunaire.

De plus, afin de lutter contre la rudéralisation du milieu (Fig. 266) cause de la dominance de l'oyat, la mise en place de perturbations « contrôlées » pourrait être envisageable.

A cela deux problématiques viennent se superposer, la première à court terme serait la perte de surface pour les estivants sur la plage dans le cas d'une mise en défens du haut de plage, la seconde, à plus long terme, si la dune retrouve une part de sa mobilité, est le risque de voir le parking s'ensabler.

Figure 266 : **Anse du verger, colonisation par les légumineuses, rudéralisation COURTIAL C - GRETIA**

Figure 267 : **Anse du Guesclin, route départementale (à gauche) et maraichage sur l'arrière dune (à droite) COURTIAL C - GRETIA**

(Howe *et al.* 2010) recommandent le maintien ou la réhabilitation de 10 à 30% de zone de sable dénudée sur les dunes pour les invertébrés. L'objectif de gestion conservatoire devrait donc être désormais de favoriser la dynamique du milieu dunaire très favorable aux invertébrés car elle favorise l'apparition d'habitats pionniers. Ce sont en effet sur ces derniers que l'on observe le plus d'espèces d'invertébrés spécialistes.

Quelle gestion mettre en place pour recréer des zones dénudées liées à une mobilité de la dune ?

Contrairement à ce que l'on peut penser, le pâturage, même extensif, peut avoir à long terme un effet négatif en réduisant de façon significative le nombre d'inflorescences sur la végétation et par conséquent supprimant une part importante de la source de nectar indispensable à de nombreux insectes. Le pâturage, hors saison, donne de bons résultats évitant ce genre d'inconvénients. Le pâturage, utilisé comme perturbation, à montré des effets bénéfiques pour les papillons en Belgique (WallisDeVries & Raemakers 2001), les criquets (Wingerden *et al.* 1991) et les araignées (Bonte, Baert, et al. 2002). Il est aussi associé à une faune de coléoptères coprophages caractéristique des milieux sableux. Il est cependant préjudiciable aux espèces psammophiles qui creusent un terrier dans le sable tel que *Cicindela maritima* (coleoptère, Cicindelidae) ou *Bembix rostrata* (Fig. 268) (hyménoptère Sphecidae) (Bonte 2005) et ce à n'importe quelle période de l'année.

Pour cette dernière espèce, présente sur les côtes bretonnes, le piétinement et l'ouverture de la dune au public ont un effet catastrophique sur la densité de nids (Fig. 269).

Figure 268 : ***Bembix rostrata*, dune de Bon Abri, LAGARDE M - GRETIA**

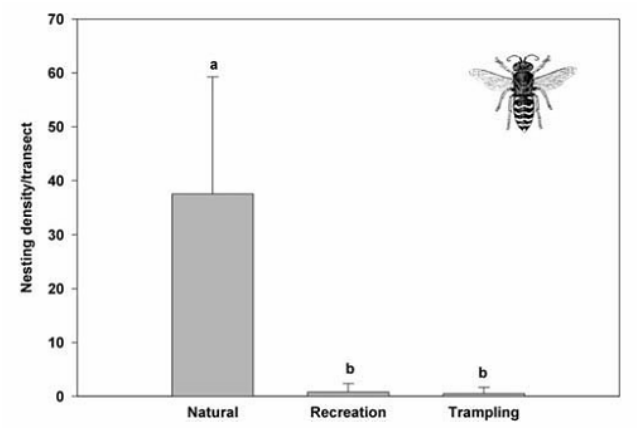


Figure 269 : **Densité de nids de *B. rostrata* le long de transect selon différent régime de perturbation : zone de dynamique naturelle, ouverture au public et piétinement par pâturage d'après (Bonte 2005)**

Les perturbations sont donc nécessaires pour maintenir un système dynamique mais la tolérance à ces perturbations est très variable selon les espèces. Ainsi *B. rostrata* n'est pas une espèce tolérante aux perturbations anthropiques que son habitat peut subir.

Après pâturage et réouverture du milieu, (Maelfait et al. 2007) ont mis en évidence un retour rapide des espèces dunaires les plus communes, à fort pouvoir de dispersion, alors que les espèces spécialistes ont échoué à se réinstaller après quatre années de suivi.

Le pâturage sur ces zones peut cependant s'avérer compliqué. Ainsi, sur des sites fréquentés, une autre solution envisageable est de déplacer le flux de visiteurs sur la dune afin de créer des zones de perturbation par piétinement ou de créer des zones de passage temporaire. La restauration de zone de sable nu sera ainsi favorable aux espèces psammophiles. Cependant, afin d'assurer leur retour, il faudra suspendre cette perturbation les années suivantes.

3.4.4. Bilan de l'étude

Les plantations massives d'oyat afin de fixer les dunes endommagées par des années de perturbations anthropiques ont contribué à fixer le sable et piéger le sédiment. De plus, cette graminée volumineuse occupe un maximum d'espace. Très vite, elle peut devenir un obstacle pour la colonisation d'espèces peu compétitives (Lemauviel 2000). C'est ce qui a été observé dans les dunes de la côte nord de la Bretagne après des mesures de stabilisation (Rozé 1999). Pour exemple, au Pays de Galle, les zones de sable nu sont passées de 1260ha à 7ha des années 50 à nos jours (Howe *et al.* 2010) !

Pendant longtemps, la gestion du milieu dunaire consistait à stabiliser le sable, ce qui fut atteint. Mais l'objectif de restauration et d'un retour à l'état initial, peuplé d'une diversité floristique et hautement patrimoniale n'a pas été un succès (Rozé & Lemauviel 2004).

La question se pose donc de vouloir recréer des zones sur lesquelles la dynamique naturelle de la dune mobile serait restaurée avec les « inconvénients » que cela pourrait engendrer sur les activités touristiques.

Sur les côtes méditerranéennes, on note déjà la disparition d'hyménoptères psammophiles (Haeseler 1989) et au Royaume-Uni, 109 insectes strictement liés au milieu dunaire et plus particulièrement aux zones de sable nu sont inscrits sur les listes rouges et certaines sont menacées d'extinction (Howe *et al.* 2010).

Nous avons pu mettre en évidence cette perte de diversité liée à la fixation de la dune. Avec plus de 200 espèces de diptères et d'hyménoptères identifiées dans le cadre de cette étude sur les dunes bretonnes, dont de nombreuses strictement liées à cet habitat, il parait important de prendre en compte ces espèces dans la gestion des dunes.

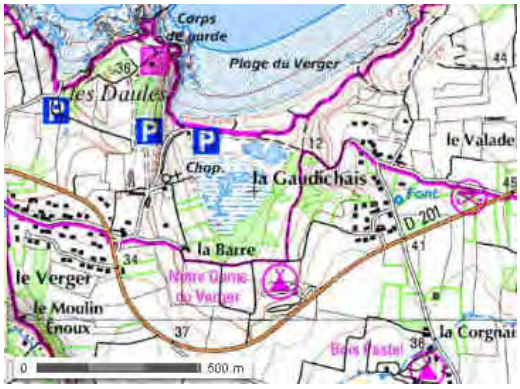
En résumé

La dune représente un habitat extrêment riche en diverses espèces d'invertébrés, particulièrement associées aux zones sableuses. Tout comme les espèces liées aux laisses, les invertébrés des dunes sont extrêmement sensibles à la fragmentation de leur habitat. Comme nous avons pu le montrer sur certains groupes taxonomiques, la disparition des zones de sable nu entraine une raréfaction des espèces psammophiles.

Gestion conservatoire : Il est préconisé de protéger le haut de plage par des mises en défend, mettre en place un régime alterné de perturbation sur des sites à fort recouvrement d'oyat, stopper les plantations massives d'oyats.

3.5. Fiche synthétique par site d'étude

Anse du Verger Cancale, Ille-et-Vilaine ENS 35	



Localisation géographique des sites étudiés sur l'Anse du Verger

Habitats échantillonnés : dune blanche, dune grise

Méthodes d'échantillonnage : filet, pièges jaunes (protocole standardisé)

Ordre	Nsp	Ordre	Nsp
Arachnides	8	Isopodes	
Chilopodes		Lépidoptères	1
Coléoptères	4	Mécoptères	
Dermaptères		Névroptères	
Dyctioptères		Odonates	6
Diptères	18	Orthoptéroides	
Hémiptères		Gastéropodes	
Hyménoptères	21	**Total**	**58**

Espèces remarquables :

Neoascia interrupta (capture accidentelle sur la dune, espèce associée à la roselière)

Gestion :

Les cortèges d'espèces psammophiles sont relativement pauvres. Maintenir ou restaurer des zones de sable nu, permettre à la végétation de haut de plage de se développer.

Anse du Guesclin Saint-Coulomb, Ille-et-Vilaine ENS	

Localisation géographique des sites étudiés sur l'Anse du Guesclin

Habitats échantillonnés : haut de plage, dune blanche, dune grise (en reconstitution), zones humides saumâtres et douces, roselière, saulaie.

Méthodes d'échantillonnage : filet, chasse à vue, nappe de battage, filet fauchoir, troubleau, pots-pièges, pièges jaunes, tente Malaise.

Ordre	Nsp	Ordre	Nsp
Arachnides	117	Isopodes	4
Chilopodes	3	Lépidoptères	103
Coléoptères	153	Mécoptères	2
Dermaptères		Névroptères	
Dyctioptères		Odonates	4
Diptères	131	Orthoptéroides	9
Hémiptères	17	Gastéropodes	
Hyménoptères	81	**Total**	**624**

<u>Espèces remarquables</u> :

Araignées : *Enoplognatha mordax* (espèce Scap), *Donacochara speciosa*.

Coléoptères aquatiques : *Hydroporus longicornis*, *Elmis maugetii*, *Helophorus fulgidicolis*, *Ochtebius dilatatus*.

Dolichopodidae : *Dolichopus flavipes*

Syrphidae : *Helophilus hybridus*, *Neoscia interrupta*, *Tropidia scita*, *Volucella inanis*.

Hétéroptère aquatique : *Cymatia rogenhoferi*

Apidae : *Megachile leachella*

Gestion :

La conservation de la dune vive, mobile, apparaît comme prioritaire dans la conservation des insectes psammophiles (Hyménoptères principalement). Des espèces remarquables ont été observées tout au long du gradient étudié sur le marais. La roselière, bien qu'abritant des espèces remarquables ne doit pas être favorisée au dépend des habitats adjacents telle la jonçaie. Aucune intervention n'est à préconiser au sein de la saulaie. L'apparition de phase « mature » avec des arbres dépérissants devrait accroître la diversité en espèces saproxyliques (Syrphes notamment). De manière générale, le caractère saumâtre de ce marais devra être conservé, de nombreuses espèces remarquables en sont dépendantes.

Dunes de Bon Abri Hillion, Côtes d'Armor ENS, RNN	

Localisation géographique des sites étudiés sur les dunes de Bon Abri

Habitats échantillonnés : laisse de mer, haut de plage, dune blanche, dune grise, lette dunaire humide.

Méthodes d'échantillonnage : filet, chasse à vue, nappe de battage, filet fauchoir, troubleau, pots-pièges, pièges jaunes.

Ordre	Nsp	Ordre	Nsp
Arachnides	114	Isopodes	7
Chilopodes	4	Lépidoptères	104
Coléoptères	117	Mécoptères	1
Dermaptères	1	Névroptères	
Dyctioptères		Odonates	14
Diptères	79	Orthoptéroides	7
Hémiptères	21	Gastéropodes	12
Hyménoptères	61	**Total**	**542**

Remarque : les hétérocères ont été étudiés par Alain Cosson

<u>Espèces remarquables</u> :

Isopode : *Armadilidium album*

Coleoptères : *Broscus cephalotes*, *Phaleria cadaverina*

Hémiptère : *Saldula palustris*

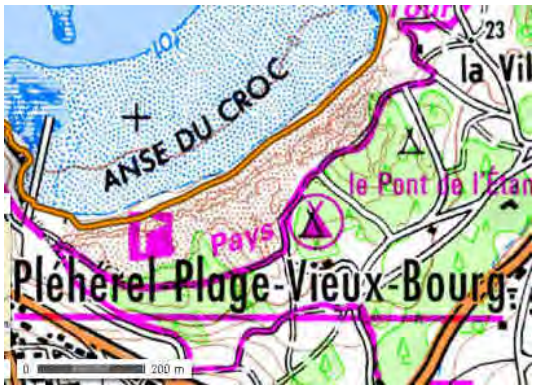
Hyménoptères : *Anoplius alpinobalticus*, *Lasioglossum sexstrigatum* et *L. brevicorne*, *Megachile leachella*.

Gestion :

Veiller à ce que les mares ne se comblent pas. Limiter l'envahissement par le saule sur les prairies (même gestion que pour les orchidées). Conserver au maximum des zones de sable nu.

Veiller à ce que les ramassages d'*Ulva* n'entrainent pas le ramassage des échouages de laisses plus haut sur l'estran car ceux-ci abritent une faune remarquable.

Pinède dunaire Pléhérel-Plage -Vieux-Bourg, Côtes d'Armor ENS, N2000	



Localisation géographique des sites étudiés sur les dunes de Pléhérel-Plage –Vieux -Bourg

Habitats échantillonnés : dune blanche, pinède dunaire.

Méthodes d'échantillonnage : filet, chasse à vue, nappe de battage, filet fauchoir, pots-pièges, pièges jaunes.

Ordre	Nsp	Ordre	Nsp
Arachnides	99	Isopodes	3
Chilopodes	5	Lépidoptères	3
Coléoptères	28	Mécoptères	
Dermaptères	1	Névroptères	1
Dyctioptères		Odonates	
Diptères	15	Orthoptéroides	
Hémiptères	4	Gastéropodes	
Hyménoptères	32	**Total**	**191**

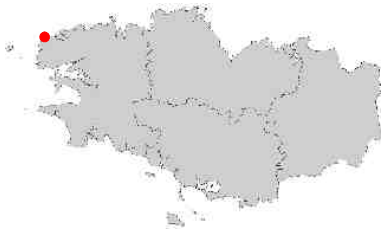
Espèces remarquables :

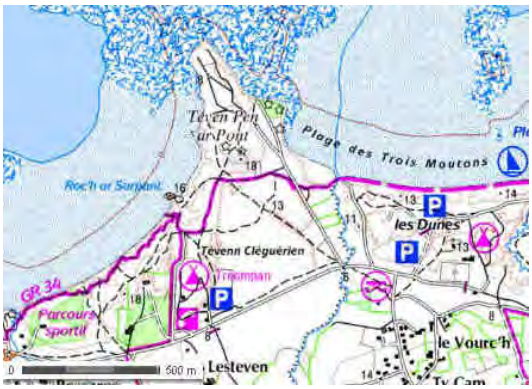
Coléoptère : *Myzia oblongoguttata*

Hyménoptère : *Oxybelus mucronatus*

Gestion :

Lutter contre la fermeture du milieu, principalement contre l'envahissement par la fougère aigle et l'égrainage des pins qui font disparaitre les dernières stations de dune grise et tendent à faire diminuer la superficie de zones de sable nu.

Dunes de Tréompan Tréompan - Ploudalmézeau – Finistère ENS, N2000	



Localisation géographique des sites étudiés sur les dunes de Tréompan – Ploudalmézeau -Finistère

Habitats échantillonnés : laisse de mer, haut de plage, dune blanche, dune grise, Lette dunaire humide.

Méthodes d'échantillonnage : filet, chasse à vue, nappe de battage, filet fauchoir, troubleau, pots-pièges, pièges jaunes.

Ordre	Nsp	Ordre	Nsp
Arachnides	143	Isopodes	7
Chilopodes	4	Lépidoptères	75
Coléoptères	137	Mécoptères	1
Dermaptères		Névroptères	1
Dyctioptères		Odonates	3
Diptères	67	Orthoptéroides	12
Hémiptères	15	Gastéropodes	
Hyménoptères	67	**Total**	**533**

<u>Espèces remarquables</u> :

Araignées : *Halorates reprobus*

Chilopode : *Strigamia maritima*

Isopode : *Armadillidium album*

Coleoptères : *Acupalpus flavicollis*, *Broscus cephalotes*, *Phaleria cadaverina*

Diptère : *Eristallis abusivia*, *Helophilus hybridus*, *Tropidia scita*

Hyménoptères : *Colletes cunicullarius*, *Megachile leachella*

Gestion :

Laisse de mer, haut de plage

Préserver la laisse de mer tout en ramassant les déchets plastiques qui s'échouent en nombre. Il faudra veiller à conserver les bois échoués dont la présence est primordiale pour abriter et protéger les espèces spécialistes.

Dune

Les vents importants sur le site permettent le déplacement efficace du sable. Additionné au travail des lapins, on observe ainsi de nombreuses zones de sable nu favorables aux insectes psammophiles. Il faudra donc veiller à conserver ces zones.

Lettes dunaires humides

Afin de ne pas abaisser le niveau de la nappe d'eau, il n'est pas conseillé de creuser de mares afin de conserver les milieux temporaires, importants pour les espèces spécialistes telles que les coléoptères aquatiques.

L'étreppage, comme moyen de gestion, est le plus efficace pour restaurer les stades jeunes des pannes. Il doit être effectué sur de petites superficies, qui peuvent être répliquées, afin de faciliter la recolonisation. Le pâturage, bien maitrisé, peut aussi avoir des effets bénéfiques.

Il faudra veiller à lutter contre l'envahissement par les saules sans pour autant les supprimer. En effet, les saules rampants, qui fleurissent tôt dans la saison, jouent un rôle important dans le nourrissage des espèces précoces, relayer ensuite par les autres espèces de saules. La création de « trouées » comme réalisées en 2011 est une bonne solution en favorisant le développement des strates basses et en réduisant l'apport de matière organique par les saules (chute des feuilles).

Dunes de Treffiagat Plage de squividen - Treffiagat – Finistère ENS	

Localisation géographique des sites étudiés sur les dunes de Treffiagat – Finistère

Habitats échantillonnés : laisse de mer, haut de plage, dune blanche, dune grise, milieu arrière-dunaire.

Méthodes d'échantillonnage : filet, chasse à vue, nappe de battage, filet fauchoir, tamisage pièges jaunes.

Ordre	Nsp	Ordre	Nsp
Arachnides	34	Isopodes	2
Chilopodes	1	Lépidoptères	12
Coléoptères	35	Mécoptères	
Dermaptères		Névroptères	
Dyctioptères		Odonates	
Diptères	39	Orthoptéroides	2
Hémiptères	6	Gastéropodes	
Hyménoptères	69	**Total**	**200**

<u>Espèces remarquables</u> :

Coléoptères : *Phaleria cadaverina*

Diptères : *Chrysotoxum vernale*, *Eristalinus aeneus*, *Eumerus sabulonum*, *Merodon trochantericus*, *Pipizella divicoi*, *Tropidia scita*

Hyménoptères : *Hoplisoides punctuosus*, *Holopyga fervida*, *Megachile leachella*, *Oxybelus quatuordecimnotatus*

Gestion :

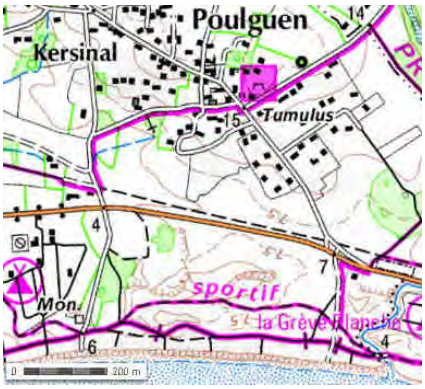
Laisse de mer, haut de plage

Préserver la laisse de mer tout en ramassant les déchets plastiques qui s'échouent en nombre. Il faudra veiller à conserver les bois échoués dont la présence est primordiale pour abriter et protéger les espèces spécialistes.

Dunes

Le site de Treffiagat est celui sur lequel nous avons contacté les plus beaux cortèges d'hyménoptères psammophiles ce qui montre le bon état de conservation de ce dernier.

Lette dunaire humide de Penmarc'h Poulguen – Penmarc'h – Finistère ENS, N2000	



Localisation géographique des sites étudiés sur la panne de Penmarc'h – Finistère

Habitats échantillonnés : lette dunaire humide, dune grise, dune blanche.

Méthodes d'échantillonnage : filet, chasse à vue, nappe de battage, filet fauchoir, pièges jaunes, pots-pièges.

Ordre	Nsp	Ordre	Nsp
Arachnides	112	Isopodes	4
Chilopodes	5	Lépidoptères	116
Coléoptères	95	Mécoptères	
Dermaptères		Névroptères	1
Dyctioptères	1	Odonates	9
Diptères	40	Orthoptéroides	16
Hémiptères	18	Gastéropodes	2
Hyménoptères	59	**Total**	**479**

<u>Espèces remarquables</u> :

Coléoptères : *Dryops striatellus*

Diptères : *Cheilosia nebulosa*, *Chrysotoxum vernale*, *Eristalinus aeneus*, *Pipizella divicoi*

Hyménoptères : *Colletes cunicularius*, *Halictus confusus*

Gestion :

Lette dunaire humide

Afin de ne pas abaisser le niveau de la nappe d'eau, il n'est pas conseillé de creuser de mares afin de conserver les milieux temporaires, importants pour les espèces spécialistes telles que les coléoptères aquatiques.

L'étreppage, comme moyen de gestion, est le plus efficace pour restaurer les stades jeunes des pannes. Il doit être effectué sur de petites superficies, qui peuvent être répliquées, afin de faciliter la recolonisation.

Il faudra veiller à lutter contre l'envahissement par les saules sans pour autant les supprimer. En effet, les saules rampants, qui fleurissent tôt dans la saison, jouent un rôle important dans le nourrissage des espèces précoces, relayer ensuite par les saules cendrées.

Sur Penmarc'h, la proximité du camping favorise la visite du site par de nombreux estivants qui laissent sur place une grande quantité de déchets (bouteilles et déchets plastiques). La mise en place d'une benne en haute saison pourrait être envisagée.

Dunes de Guidel - Plage Guidel – Plage – Guidel – Morbihan ENS	

Localisation géographique des sites étudiés sur la dune de Guidel - Plage – Morbihan

Habitats échantillonnés : dune grise, dune blanche.

Méthodes d'échantillonnage : filet, chasse à vue, pièges jaunes.

Ordre	Nsp	Ordre	Nsp
Arachnides	8	Isopodes	2
Chilopodes		Lépidoptères	4
Coléoptères	16	Mécoptères	
Dermaptères		Névroptères	
Dyctioptères		Odonates	
Diptères	16	Orthoptéroides	
Hémiptères	3	Gastéropodes	
Hyménoptères	40	**Total**	**89**

<u>Espèces remarquables</u> :

Diptères : *Eristalinus aeneus*

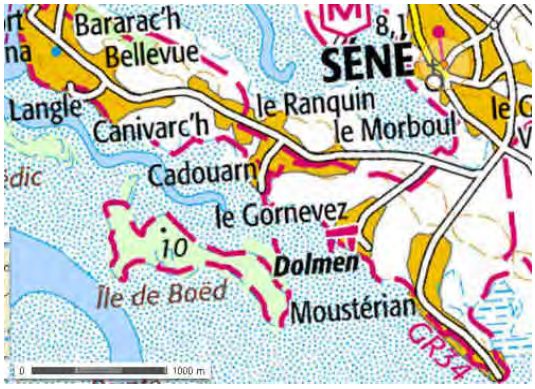
Hyménoptères : *Bembix oculata*, *Halictus confusus*, *Halictus subauratus*, *Megachile leachella*, *Osmia viridana*, *Oxybelus quatuordecimnotatus*

<u>Gestion</u> :

Restaurer le haut de plage en envisageant la possibilité de mise en défens plus bas sur la plage que les actuelles ganivelles afin de permettre à la végétation du haut de plage de se reconstituer et de stopper l'érosion marquée sur se site.

Les dunes grises semblent dans un bon état de conservation, celles-ci sont préservées du piétinement par les mises en défens ; l'activité des lapins permet le maintien de zone de sable nu, importante pour les espèces psammophiles.

Ile de Boëd Ile de Boëd – Séné – Morbihan ENS, N2000	



Localisation géographique des sites étudiés sur l'île de Boëd – Morbihan

Habitats échantillonnés : laisse de mer, haut de plage.

Méthodes d'échantillonnage : filet, chasse à vue, tamisage.

Ordre	Nsp	Ordre	Nsp
Arachnides	13	Isopodes	4
Chilopodes	1	Lépidoptères	4
Coléoptères	27	Mécoptères	
Dermaptères		Névroptères	
Dyctioptères		Odonates	
Diptères	2	Orthoptéroides	
Hémiptères	1	Gastéropodes	
Hyménoptères		**Total**	**52**

Espèces remarquables :

Arachnides : *Halorates reprobus*, *Silometopus ambiguus*

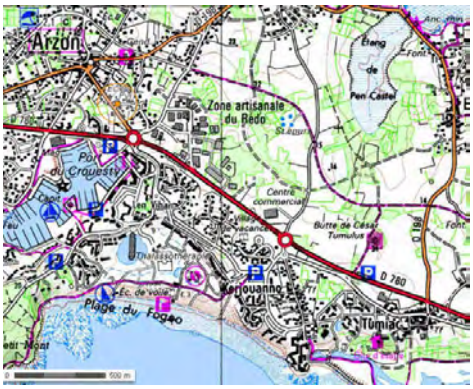
Coléoptères : *Phaleria cadaverina*

Isopodes : *Armadillidium album*

Gestion :

La laisse de mer et le haut de plage sont très préservés sur ce site. Les seules recommandations peuvent être de ramasser les déchets anthropiques qui s'échouent occasionnellement sur le site.

Kerjouanno Kerjouanno – Arzon – Morbihan ENS	



Localisation géographique des sites étudiés sur Kerjouanno – Morbihan

Habitats échantillonnés : laisse de mer, haut de plage.

Méthodes : filet, chasse à vue, tamisage.

Ordre	Nsp	Ordre	Nsp
Arachnides	11	Isopodes	4
Chilopodes		Lépidoptères	
Coléoptères	20	Mécoptères	
Dermaptères		Névroptères	
Dyctioptères	1	Odonates	
Diptères	2	Orthoptéroides	
Hémiptères		Gastéropodes	
Hyménoptères		**Total**	**38**

<u>Espèces remarquables</u> :

Coléoptères : *Phaleria cadaverina*

Isopodes : *Armadillidium album*

<u>Gestion</u> :

La gestion en faveur des laisses de mer, en ne collectant que les gros échouages, permet le maintien continu de laisses, et donc d'espèces caractéristiques. Cependant, ces dernières sont en faibles effectifs. La restauration du haut de plage favoriserait le développement et le maintien de ces espèces. La mise en défens de deux mètres de plage pourrait être envisagée à cette fin.

Kervert Kervert – Saint Gildas de Rhuys – Morbihan ENS	

Localisation géographique des sites étudiés sur Kervert – Morbihan

Habitats échantillonnés : haut de plage, pinède dunaire.

Méthodes d'échantillonnage : filet, chasse à vue, nappe de battage, filet fauchoir, pièges jaunes, pots-pièges.

Ordre	Nsp	Ordre	Nsp
Arachnides	63	Isopodes	4
Chilopodes	3	Lépidoptères	84
Coléoptères	39	Mécoptères	1
Dermaptères		Névroptères	2
Dyctioptères		Odonates	1
Diptères	13	Orthoptéroides	3
Hémiptères	6	Gastéropodes	
Hyménoptères	31	**Total**	**249**

<u>Espèces remarquables</u> :

Coléoptères : *Phaleria cadaverina*

Diptères : *Chrysotoxum vernale*, *Eristalinus aeneus*

Hémiptères : *Eurydema herbacea*

Hyménoptères : *Halictus subauratus*, *Lasioglossum pygmaeum*, *Megachile leachella*, *Osmia viridana*

Gestion :

Haut de plage

Une espèce liée au Cakile maritime a été observée sur ce site, ainsi le haut de plage est préservé à certains endroits. Cependant, les ganivelles disposées le long du site sont bientôt entièrement ensablées, et n'interdisent plus le passage des estivants. Ces zones sont donc désormais piétinées. La pose de mise en défens pourrait palier à ce problème et protéger davantage le haut de plage qui abrite plusieurs espèces remarquables.

Pinède dunaire

Nous avons pu observer un faible apport en espèces de ce type de plantation. Globalement, on note une perte de diversité par rapport à la dune grise. La restauration de ce type de formation est difficile. La dune grise étant encore bien présente sur le site, il faudra veiller à ce que les fourrés ne progressent trop au dépend de celle-ci. Aucune espèce remarquable n'a été identifiée.

Dunes de Scuscinio Suscinio – Sarzeau – Morbihan ENS, N2000	

Localisation géographique des sites étudiés sur Suscinio – Morbihan

Habitats échantillonnés : laisse de mer, haut de plage, dune blanche, dune grise, marais arrière dunaire.

Méthodes : filet, chasse à vue, pièges jaunes

Ordre	Nsp	Ordre	Nsp
Arachnides	20	Isopodes	
Chilopodes		Lépidoptères	
Coléoptères	13	Mécoptères	
Dermaptères		Névroptères	
Dyctioptères		Odonates	1
Diptères	27	Orthoptéroides	5
Hémiptères	2	Gastéropodes	
Hyménoptères	63	**Total**	**131**

<u>Espèces remarquables</u> :

Diptères : *Chrysotoxum vernale*, *Eristalinus aeneus*, *Neoascia interrupta*

Hyménoptères : *Halictus subauratus*, *Harpactus elegans*, *Megachile leachella*, *Osmia viridana*

Gestion :

Ce site fait l'objet d'entretien intensif et d'une fréquentation importante en période estivale. Ce long cordon dunaire pourrait faire l'objet d'une mise en place de gestion durable de la laisse de mer par le non ramassage de la laisse sur les zones les plus éloignées des couloirs d'entrée sur la plage et de collectes sélectives des déchets anthropiques et le maintien des bois flottés.

Enfin, la protection du haut de plage par une mise en défens permettrait la restauration de ce dernier. En plus de préserver la richesse biologique du site il permettra aussi de lutter contre l'érosion de celui-ci.

Dunes de Landrézac Landrézac – Sarzeau – Morbihan ENS, N2000	

Localisation géographique des sites étudiés sur Landrézac – Morbihan

Habitats échantillonnés : laisse de mer, haut de plage, dune blanche, dune grise, marais arrière dunaire.

Méthodes d'échantillonnage : filet, chasse à vue, pièges jaunes, tamisage

Ordre	Nsp	Ordre	Nsp
Arachnides	14	Isopodes	1
Chilopodes		Lépidoptères	3
Coléoptères	31	Mécoptères	
Dermaptères		Névroptères	1
Dyctioptères		Odonates	
Diptères	19	Orthoptéroides	1
Hémiptères		Gastéropodes	
Hyménoptères	42	**Total**	**112**

<u>Espèces remarquables</u> :

Coléoptères : *Phaleria cadaverina*

Diptères : *Chrysotoxum vernale*, *Eristalinus aeneus*

Hyménoptères : *Bembix oculata*, *Colletes cunicularius*, *Halictus subauratus*, *Megachile leachella*, *Osmia viridana*, *Parnopes grandior*, *Smicromyrme scutellaris*

Gestion :

Les remarques sont les mêmes que pour le site de Suscinio. Ces deux côtes mises bout à bout présentent un linéaire de plusieurs kilomètres de dunes et de plages avec un fort intérêt d'un point de vue de la conservation des espèces.

4. Valorisation

4.1. Réalisation d'un poster sur les invertébrés de la laisse de mer

Deux posters « plages vivantes de Bretagne » ont été réalisés lors de la première année du Contrat-Nature (Fig. 270, 271), et imprimés chacun à 15000 exemplaires. Un plan de diffusion a été établi afin de distribuer ce poster durant les quatre années du Contrat Nature.

4.1.1. Diffusion de l'information

L'information liée à l'existence des posters et à leur gratuité à été diffusée très largement :

- lettre électronique de « Rivages de France » diffusée à tous les gestionnaires d'espaces littoraux de France,

- lettre électronique du Réseau d'éducation à l'environnement de Bretagne et l'union régionale des CPIE,

- réseau des sections de Bretagne Vivante,

- adhérents de VivArmor,

- bulletin et site Internet du Gretia,

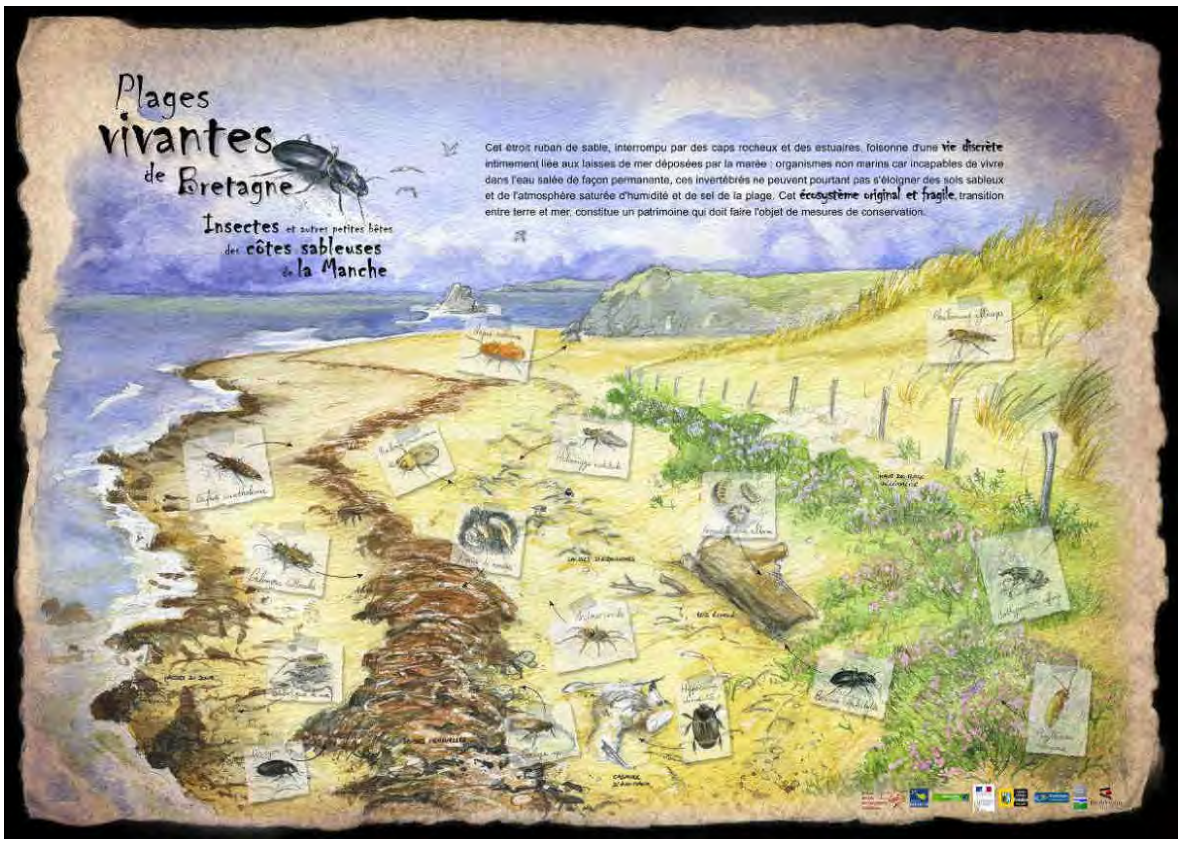
- liste de diffusion régionale (ObsBZH),

- l'observatoire de l'environnement breton, sur le portail duquel un lien est proposé vers les posters (Fig. 272),

- la DREAL de Bretagne, sur le portail duquel un lien est proposé vers les posters,

- la revue « Insectes » de l'Opie,

- les associations entomologiques nationales et régionales : Acorep, AER, RARE, UEF…



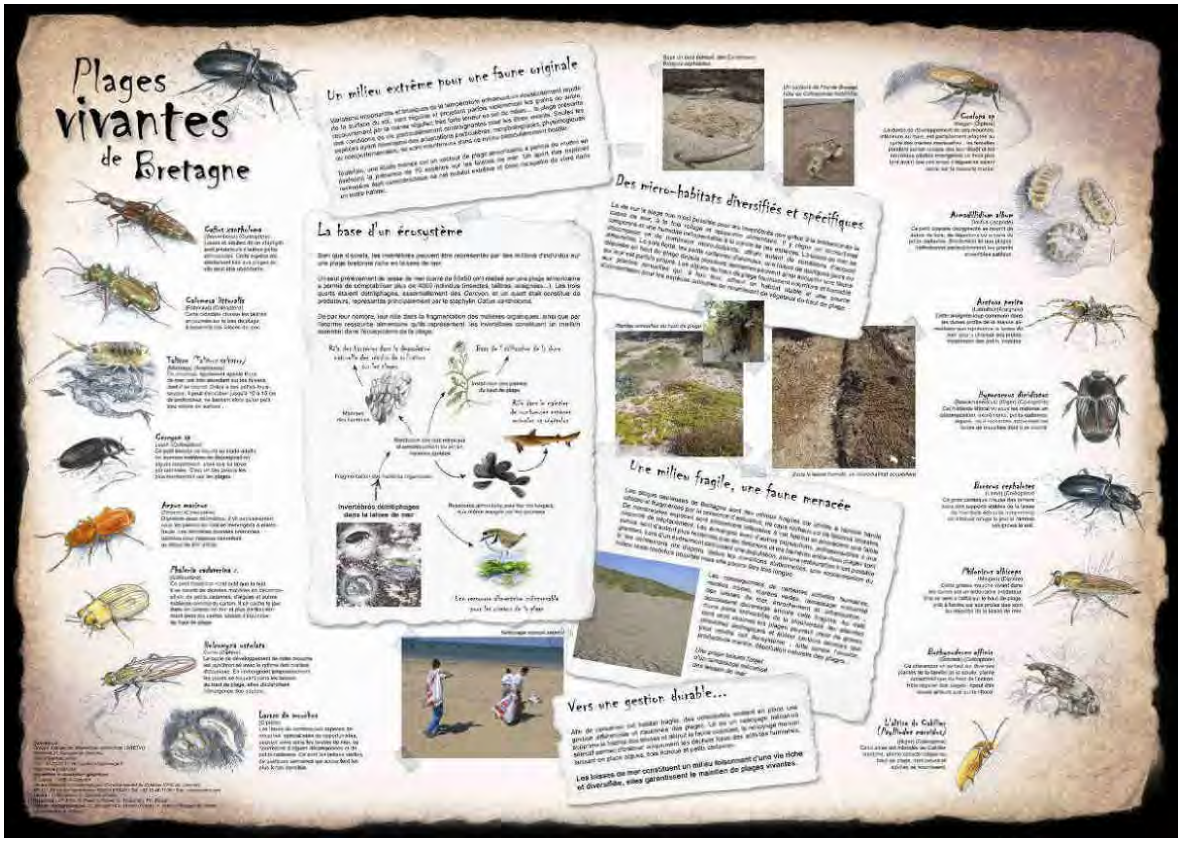


Figure 270 : **Poster recto verso « laisses de mer, côtes sableuses de la Manche »**

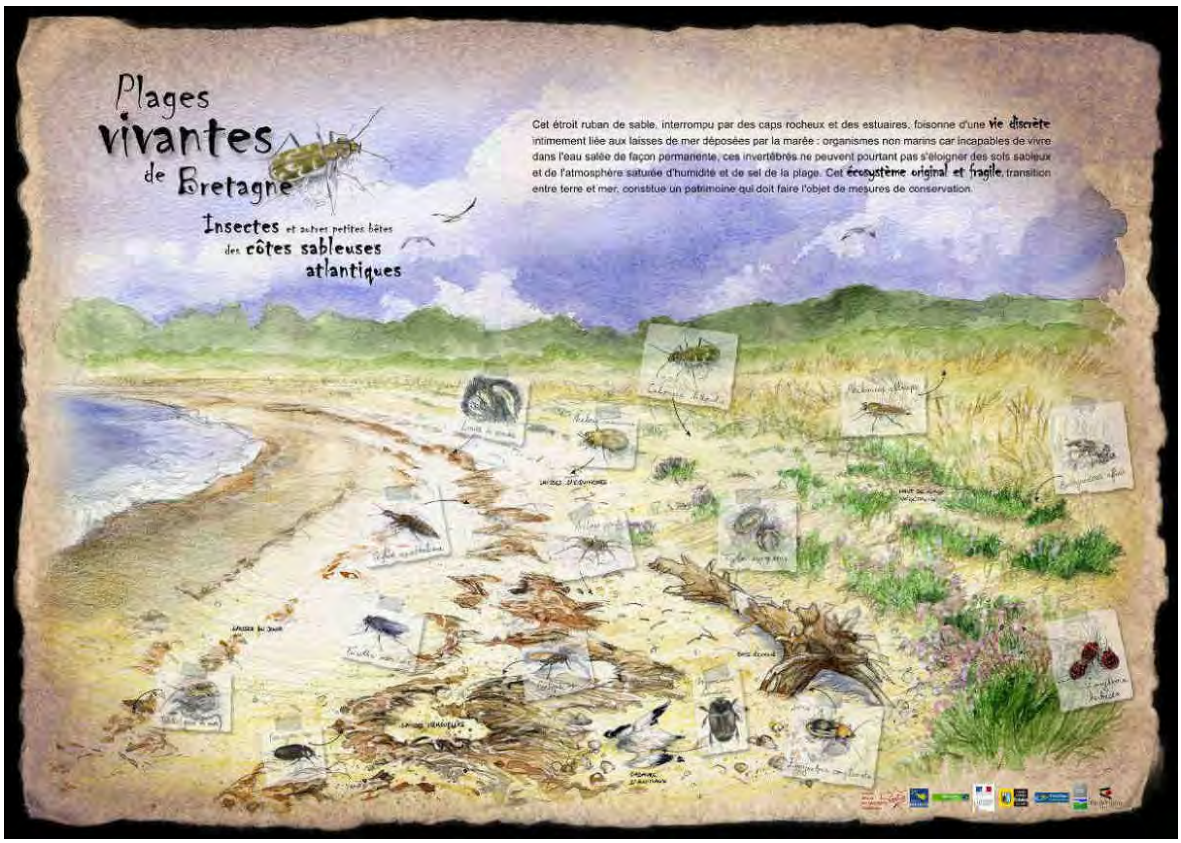


Figure 271 : **Poster recto verso « laisses de mer, côtes sableuses atlantiques »**

Figure 272 : **Posters « laisses de mer » sur le portail « Bretagne environnement »**

4.1.2. Distribution des posters et lieux de dépôts

Une liste d'associations, organismes, lieux publics… a été définie en concertation avec les financeurs.

Des lots de posters ont donc été spontanément envoyés à toutes les maisons du littoral mentionnées sur le site de la DREAL de Bretagne, aux associations naturalistes et d'éducation à l'environnement œuvrant sur le littoral, à des collectivités littorales et organismes liés, aux comités départementaux et régionaux des offices du tourisme, à un grand nombre de collèges bretons ainsi qu'au centre régional de documentation pédagogique (annexe 14).

A chaque envoi de posters à des associations locales, il a été demandé de transmettre plusieurs exemplaires aux écoles et collèges locaux.

Un grand nombre de posters est en dépôt à VivArmor à Saint Brieuc, au siège de Bretagne Vivante à Brest, à la Réserve naturelle de Séné, au CDDP de Rennes…

4.1.3. Demandes résultant de la diffusion de l'information

L'information et la diffusion des premiers lots de posters ont entrainé des demandes de posters supplémentaires ou de nouvelles demandes de la part d'organismes non identifiés dans le plan de diffusion (annexe 14).

4.1.4. Manifestations où le poster a été distribué

Le poster, imprimé en juin 2010, a été distribué lors de plusieurs manifestations :

- première conférence régionale sur la biodiversité.

- 24 heures de la Biodiversité 2010 organisées par Bretagne vivante.

- bourse aux insectes de Juvisy 2010, 2011 et 2012.

- Festival Natur'Armor en 2011, 2012 et 2013.

- Colloque national sur le Gravelot à collier interrompu, organisé par le Groupe Ornithologique Normand le 17/09/2012.

4.1.5. Perspectives

Environ 3000 posters sur les 30000 édités sont encore disponibles. Une partie sera conservée pour les demandes ponctuelles d'organismes ou de particuliers, le reste sera distribué par le Gretia et Bretagne Vivante lors d'animations.

4.2. Plaquettes « Insectes des plages »

Selon les souhaits des partenaires, deux plaquettes ont été réalisées :

Une plaquette sur les insectes et autres petites bêtes des plages et dunes du Finistère ; pour celle-ci la mise en page respectant la charte graphique du département sera faite par ses soins ;

Une plaquette concernant les autres départements sur les insectes et autres petites bêtes des plages. Celle-ci se présente sous la forme d'un tryptique. Elle sera éditée à 6000 exemplaires et distribuée, entre autre, aux maisons du littoral (Fig. 273).

Figure 273 : **Recto et verso de la plaquette « Insectes et autres petites bêtes des plages de Bretagne »**

4.3. Formation

Les résultats de l'étude ont contribué à agrémenter des formations destinées à des professionnels de la gestion ou de l'animation à l'environnement :

- Formation Aten, 19 septembre 2012, à destination des gestionnaires d'espaces naturels littoraux, chargés de missions.

- Formation animateur Cg 22, 5 juillet 2012, à destination des animateurs des Maisons Natures des Côtes d'Armor.

- Formation Irpa – Gretia (Fig. 274) à Erdeven (56), 23 mai 2013, à destination des techniciens des communes littorales. Faute d'un nombre de participants inscrits trop faible (3), cette formation a été annulée.

PATRIMOINE NATUREL

Gestion des plantes invasives

Contexte

Des plantes exotiques s'échappent des jardins et s'acclimatent à notre territoire en impactant les images et la biodiversité. La lutte contre les espèces invasives concerne de plus en plus de territoires et est de plus en plus coûteuse.

Objectifs

> Connaître les techniques de lutte contre les principales espèces invasives et en évaluer les avantages / inconvénients.

Contenu

> Présentation des principales plantes invasives (liste régionale).
> Les techniques de lutte utilisées contre les renouées du Japon, les jussies, les elodées et le myriophylle du Brésil
> Visite de chantiers, coûts, moyens techniques et humains, résultats.

Publics

> Agents territoriaux et des services de l'Etat, bureaux d'études

- Coût pédagogique : 405€
- Droits d'inscription : voir barème adhésion IRPA.

- L'Agro Campus Ouest, partenaire de l'IRPA organise ces formations sur les plantes exotiques envahissantes
- Pour tout renseignement : www.agrocampus-ouest.fr

11 - 12 juin 2013 — 2 jours
Lanvallay (22)

Laisses de mer et déchets : connaitre, gérer, valoriser

Contexte

Les hauts de plage font l'objet de nettoyages pour enlever déchets et laisses de mer, notamment l'été. Toutefois, la question se pose de tendre vers un nettoyage raisonné afin de garder ces laisses de mer qui constituent un maillon de l'écosystème littoral.

Objectifs

> Connaître la richesse et le rôle des laisses de mer dans l'écosystème littoral.
> Découvrir les pratiques de nettoyage raisonné des plages

Contenu

> Les coûts engendrés par le nettoyage des plages et ses conséquences sur la biodiversité.
> Présentation de la diversité biologique liée aux laisses de mer
> Recommandations de gestion des laisses de mer
> Rencontre et visite de terrain avec des acteurs du nettoyage raisonné des plages.

Publics

> Agents territoriaux, animateurs nature et médiateurs du littoral

- Coût pédagogique : 290€
- Droits d'inscription : voir barème adhésion IRPA.

23 mai 2013 — 1 jour
Erdeven (56)

Lois Grenelle : l'articulation entre les documents de planification

Contexte

L'application des lois Grenelle oblige à intégrer de nouvelles composantes dans les documents de planification (énergie, biodiversité, etc.), mais pose aussi la question de la mise en cohérence de ces différents outils : SCoT, PLU, SAGE, PNR, PLH, Plan Climat, Agenda 21, SRCE, etc.

Objectifs

> Connaître les apports des lois Grenelle sur les documents de planification.
> Savoir mettre en cohérence les différents documents de planification.

Contenu

> Rappel réglementaire sur les apports des lois Grenelle et des nouvelles obligations pour les différents documents de planification : SCoT, PLU, SAGE, PNR, PLH, Plan Climat, Agenda 21, SRCE.
> Études de cas sur les moyens de conciliation des différents documents (classeur, corrélation, etc.).

Publics

> Élus et agents de collectivités, aménageurs, consultants, agences d'urbanisme

- Coût pédagogique : 260€
- Droits d'inscription : voir barème adhésion IRPA.
- Une formation IRPA accueillie sur le territoire du projet de Parc naturel régional Rance Côte d'Emeraude.

Tarification spécifique pour les élus et agents du territoire de Cœur Émeraude.

6 décembre 2012 — 1 jour
Plouër sur Rance (22)

Figure 274 : **Programme de formation Irpa 2012-2013**

4.4. Article de vulgarisation

http://www.letelegramme.com. Plages : la laisse de mer passée à la loupe (29 novembre 2010)

LeTélégramme.com

FINISTÈRE

Plages. La laisse de mer passée à la loupe

29 novembre 2010

Dresser un état des lieux des arthropodes (invertébrés) vivant dans la laisse de mer, tel est l'objectif du Gretia (*). Une étude est en cours du côté de Treffiagat, notamment.

Le nébrie des sables est un coléoptère. Sa présence dans la laisse de mer-algues, bois, cadavres déposés sur la plage à chaque marée-était encore signalée dans les années 1980 dans le Finistère. «On n'en a pas encore retrouvé», souligne Cyril Courtial. Ce spécialiste des invertébrés est chargé d'une étude peu banale: dresser l'état des lieux des arthropodes vivant de la laisse de mer. Une étude conduite sur les plages de Treffiagat (Finistère). Mais pas seulement.

Des espèces spécifiques

Basé à Rennes 1, le groupe d'étude des invertébrés armoricains (Gretia) sillonne les plages de Bretagne, Ploudalmézeau, la Presqu'île de Rhuys, l'île de Boede dans le golfe du Morbihan. Pour dresser un inventaire mais aussi pour tenter de «caractériser le cortège d'invertébrés». La laisse de mer est un habitat dans lequel il existe de nombreuses espèces. Une centaine. Mais seules plusieurs dizaines (20%) «sont inféodées au milieu», note le chargé d'études. «On ne le retrouve pas dans d'autres habitats». Même si «il n'y a jamais eu d'étude complète sur ce milieu», il y a, selon lui, peu de chances de découvrir de nouvelles espèces. En revanche, «on peut en rencontrer à l'échelle de la région».

La diversité en jeu

«On a peu de connaissances sur ces milieux, si ce n'est qu'ils sont fortement impactés par l'activité humaine». L'étude quantitative conduite sur les différents sites, va permettre de mesurer l'impact du ramassage de la laisse de mer sur les arthropodes. Selon que le ramassage se fasse manuellement ou mécaniquement, «ce qui est plus destructeur». La disparition de ces invertébrés pourrait «entraîner un déséquilibre sur la décomposition de la laisse de mer», souligne Cyril Courtial. «Mais c'est plus spéculatif. On risque surtout, à terme, la disparition de ces espèces». L'objectif est donc de sensibiliser et de pouvoir proposer des modes de gestion différents. Débutée l'année dernière, l'étude financée, notamment, par la région Bretagne dans le cadre d'un contrat nature, devrait permettre d'ici deux ans, d'en savoir un peu plus sur la laisse de mer et son écosystème. «Il n'y a pas que la puce de mer». Faire comprendre que ces dépôts sont aussi des habitats avec tout une diversité, c'est l'enjeu de cette étude.

** Groupe d'étude des invertébrés armoricains.*

Stéphane Guihéneuf

Tags : Environnement Ecologie Gretia Arthropodes Treffiagat plages laisse de mer

© Copyright Le Télégramme 2009

4.5. Synthèse et réalisation des objectifs

Objectifs	Objectifs opérationnels	Résultats Réalisation
Poursuivre l'état initial des invertébrés des dunes débuté lors du Contrat-Nature précédent (2003-2005)	**Contribution à une base de données sur les invertébrés du littoral de Bretagne** **Saisie** de toutes **les données** issues d'études commandées au Gretia, sur ce thème, par nos partenaires institutionnels.	➔ Plus de **12000 données** d'études littorales intégrées ➔ Plus de **300 données** bibliographiques saisies
	Inventaires de nouveaux milieux ou compléments d'inventaires : - **Plages** (laisses de mer et haut de plage végétalisée) ; - **Pannes arrière dunaires** ; - **Plantations de résineux sur dunes.**	➔ Plus de **170 familles d'invertébrés** de différents ordres identifiées représentant **9000 données** produites ➔ **Liste des espèces par milieux** inventoriés ➔ **Monographies pour les taxons à fort intérêt patrimonial** ➔ **Caractérisation des cortèges recensés** et définition de leur apport à la biodiversité des milieux dunaires ➔ **Propositions de mesures de gestion** adaptées.
	Inventaires de nouveaux taxons ou compléments d'inventaires : Cicindèles, Histérides, Hétérocères, Hyménoptères…	
Évaluer l'impact des activités humaines sur les invertébrés des dunes et des plages sableuses	**Étude semi-quantitative du cortège des invertébrés des sols dénudés, en vue d'apporter les premiers éléments d'évaluation de l'impact du piétinement et des opérations de plantations d'oyats** Etude portant principalement sur l'oyat et sa sur-représentation sur certaines dunes	➔ **Mise en évidence d'un impact négatif** sur les cortèges d'hyménoptères psammophiles lors de la sur-représentation de l'oyat sur certaines dunes ➔**Proposition de mesures de gestion adaptées.**
	Évaluation de l'impact du nettoyage mécanisé ➔ **Analyse relative à l'impact du nettoyage mécanisé** sur les cortèges des **plages sableuses et laisse de mer.**	➔**Mise en évidence de l'existence de taxons sensibles** à la dégradation de ces milieux ➔**Monographies associées aux résultats qualitatifs des autres actions et analyse statistique** ➔**Proposition de mesures de gestion adaptées.**

Objectifs	Objectifs opérationnels	Résultats Réalisation
Valoriser les résultats des deux Contrat-Nature « dunes » au travers d'actions de sensibilisation et de formation	**Informer et sensibiliser les scolaires et le grand-public**	
	- réalisation d'un poster destiné aux scolaires et au grand-public	➔ **2 posters « plages vivantes de Bretagne »** réalisés (1er année), 15 000 exemplaires chacun, largement diffusé. Reste 3 000 posters.
	- réalisation d'une plaquette de sensibilisation au nettoyage des plages pour les collectivités	➔ Plaquette générale réalisée en année 4, orientation « laisse de mer », en cours d'impression, 6 000 exemplaires ➔Plaquette spécifique CG29 (en cours de réalisation)
	- rédaction d'articles de vulgarisation pour le RIEB (Réseau d'information sur l'environnement en Bretagne) et pour les publications à destination des habitants (bulletins municipaux, gazette des communes, journal de la région…)	➔Un article dans le « Le Télégramme » (29 novembre 2010)
	Diffuser les résultats auprès de la communauté scientifique et des gestionnaires	
	- intégration des données au GIP (Groupement d'intérêt public)	➔ Les données restent disponibles sur demande
	- enrichissement de la photothèque du Gretia (accessible à nos partenaires)	➔ En cours, via la plateforme « Les Taxinomes »
	- publication d'un numéro spécial de la Revue du Gretia, rédaction d'articles pour des revues nationales	➔ Valorisation des données dans des notes faunistiques ou des projets d'atlas
	Former le réseau d'acteurs locaux Organisation de journées de formation des élus, des gestionnaires et des animateurs (maires, présidents et salariés de syndicats mixtes, de communautés de communes, gardes-littoraux, animateurs-nature…), notamment au travers de l'IRPA (Institution régional du patrimoine)	➔ Formation Aten, 19 septembre 2012, à destination des gestionnaires d'espaces naturels littoraux, chargés de missions ➔Formation animateur Cg 22, 5 juillet 2012, à destination des animateurs des Maisons Nature des Côtes d'Armor. ➔ Formation Irpa– Gretia à Erdeven (56), 23 mai 2013, à destination des techniciens des communes littorales. Faute d'un nombre de participants inscrits trop faible (3), cette formation a été annulée.

Bibliographie

Abernethy, V.J. & Péricart, J., 2005. Hémiptères Pentatomoidea euro-méditerranéens. Volume 1: Généralités, systématique: première partie. Faune de France 90. In *Hémiptères Pentatomoidea euro-méditerranéens. Volume 1: Généralités, systématique: première partie. Faune de France 90*. Paris, p. 494p + 16 pl. coul.

Ahn, K.J. & Frank, H., 2011. Coastal Staphylinidae (Coleoptera): A worldwide checklist, biogeography and natural history. *ZooKeys*, 107, p.1– 98.

Amiet, F. et al., 2004. Fauna Helvetica 9. Apidae 4□: Anthidium, Chelostorna, Coelioxys, Dioxys, Heriades, Lithurgus, Megachile, Osmia, Stelis. In *Fauna Helvetica 9. Apidae 4□: Anthidium, Chelostorna, Coelioxys, Dioxys, Heriades, Lithurgus, Megachile, Osmia, Stelis*. Centre suisse de cartographie de la faune. Neuchâtel, p. 273.

Angus, R., 1992. Insecta Coleoptera Hydrophilidae Helophorinae. Süsswasserfauna von Mitterleuropa, vol. 20. In *Insecta Coleoptera Hydrophilidae Helophorinae. Süsswasserfauna von Mitterleuropa, vol. 20.* Stuttgart: G. Fisher Ve, p. 144.

Ardö, P., 1957. Studies in the Marine Shore Dune Ecosystem with Special Reference to the Dipterous Fauna. In *Studies in the Marine Shore Dune Ecosystem with Special Reference to the Dipterous Fauna*. Opuscula Enomologia. Entomologiska sällskapet, p. 255.

Ausden, M., 2007. Habitat management for conservation: a handbook of techniques. In *Habitat management for conservation: a handbook of techniques*. Techniques in Ecology & Conservation Series. Oxford University Press, USA, p. 398.

De Baker, D. et al., 2000. A first analysis on the relationship between forest soil quality and spider (Araneae) communities of Flemish forest stands. *Ekologia-Bratislava*, 19, p.45– 58.

Baldock, D., Collins, G. & Trust, S.W., 2010. Wasps of Surrey. In *Wasps of Surrey*. Surrey Wildlife Trust, p. 336. Available at: http://books.google.fr/books?id=mnGncQAACAAJ.

Barbelette, E. & Février, Y., 2008. Dunes d'Armorique, de la Vendée au Cotentin: faune, flore et itinéraires. In Biotope, éd. *Dunes d'Armorique, de la Vendée au Cotentin: faune, flore et itinéraires*. Mèze, p. 247.

Barros, F., 2001. Ghost crabs as a tool for rapid assessment of human impacts on exposed sandy beaches. *Biological Conservation*, 97(3), p.399– 404.

Bellmann, H., 1999. Guide des abeilles, bourdons, guêpes et fourmis d'Europe. L'identification, le comportement, l'habitat. Traduction M.J.Dubourg, adaptation A. Pouvreau. In H. Bellmann, éd. *Guide des abeilles, bourdons, guêpes et fourmis*

d'Europe. L'identification, le comportement, l'habitat. Lausanne: Delachaux et Niestlé, p. 336.

Bergerard, J., 1989. Biologie des Diptères des laisses de marée.

Bitsch, J. et al., 1997. Hyménoptères Sphecidae d'Europe Occidentale. Vol. 2. Faune de France , vol. 82. In *Hyménoptères Sphecidae d'Europe Occidentale. Vol. 2. Faune de France , vol. 82.* Paris: Féd. Fçaise. Sces Nat., p. 429.

Bitsch, J., Dollfus, H. & Boucek, Z., 2007. Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale. Volume 3. In *Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale. Volume 3*. Faune de France. Fédération Française des Sociétés de Sciences Naturelles, p. 479.

Bitsch, J. & Leclercq, J., 1993. Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale. Vol. 1. Faune de France, vol. 79. In *Hyménoptères Sphecidae d'Europe occidentale. Vol. 1. Faune de France, vol. 79.* Paris: Fédération Française des Société de Sciences Naturelles, p. 325.

Blösch, M., 2000. Die Grabwespen Deutschlands: Sphecidae s. str., Crabronidae: Lebensweise, Verhalten, Verbreitung. In *Die Grabwespen Deutschlands: Sphecidae s. str., Crabronidae: Lebensweise, Verhalten, Verbreitung*. Goecke & Evers, p. 480.

Bonte, D., 2005. Anthropogenic induced changes in nesting densities of the dune-specialised digger wasp Bembix rostrata (Hymenoptera: Sphecidae). *European Journal of Entomology*, 102, p.809‐ 812.

Bonte, D., Struyve, T., et al., 2002. The influence of heathland restoration of former arable fields on the presence of robberflies (Diptera: Asilidae). *Studia dipterologica*, 9, p.693‐ 702.

Bonte, D., Baert, L. & Maelfait, J.P., 2002. Spider assemblage structure and stability in a heterogeneous coastal dune system (Belgium). *Journal of Arachnology*, 30(2), p.331‐ 343.

Bonte, D., Dekoninck, W. & Grootaert, P., 2002. A contribution to the distribution and ecology of Asilid flies in the sandy regions of Flanders (Diptera Asilidae) with a focus on the paucity in the Flemish coastal dunes. *Bulletin van de Koninklijke Belgische Entomologische Vereniging*, 138, p.20.

Braud, S., 2007. Les araignées de Maine-et-Loire, Inventaire et Cartographie. *Bulletin de synthèse de l'association Mauges Nature*, 7, p.230.

Brennan, K.E.C., Majer, J.D. & Reygaert, N., 1999. Determination of an optimal pitfall trap size for sampling spiders in a Western Australian Jarrah forest. *Journal of Insect Conservation*, 3, p.297‐ 307.

Brunel, E. et al., 2001. Suivi de la faune entomologique du Grand Loch (Guidel, 56) 2000-2003. Gretia - Rapport d'étape 1 - travaux entrepris en 2000. In p. 18.

De Bruyn, L., 1999. Ants as bioindicators of soil function in rural environments. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74, p.425- 441.

Cadou, D., 1991. Les Diptères Syrphidés de Bretagne: première liste et remarques biogéographiques. *Bulletin de la Société Scientifique de Bretagne*, 62, p.119- 134.

Callot, H.-J., 2001. Catalogue et atlas des coléoptères d'Alsace. Tome 12. Hydrophilidae, Hydraenidae, Hydrochidae, Spercheidae, Georissidae, Colonidae, Leiodidae, Scydmaenidae, Ptiliidae, Corylophidae, Clambidae. In *Catalogue et atlas des coléoptères d'Alsace. Tome 12. Hydrophilidae, Hydraenidae, Hydrochidae, Spercheidae, Georissidae, Colonidae, Leiodidae, Scydmaenidae, Ptiliidae, Corylophidae, Clambidae*. Société alsacienne d'entomologie, p. 111.

Callot, H.-J., 1990. Catalogue et atlas des coléoptères d'Alsace. Tome 2. Hydradephaga. Dytiscidae, Haliplidae, Gyrinidae. In *Catalogue et atlas des coléoptères d'Alsace. Tome 2. Hydradephaga. Dytiscidae, Haliplidae, Gyrinidae*. Société alsacienne d'entomologie, p. 69.

Callot, H.-J., 1991. Le genre Hydroporus (Coleoptera, Dytiscidae) dans les Vosges gréseuses et leurs cônes de déjection. *Bulletin de la Société entomologique de Mulhouse*, Janvier-Mars, p.1- 12.

Canard, A. & Chansigaud, V., 1997. Catalogue provisoire des Araignées de France. *Connaissances des Invertébrés, série Arachnides*, 1-2, p.1- 110.

Canard, M. et al., 2007. Cartographie des Chrysopes de France. *Revue de l'Association Roussillonnaise d'Entomologie (R.A.R.E.)*, XI(1), p.9- 21.

Caussanel, C., 1970. Contribution à l'étude du peuplement d'une plage et d'une dune landaise. *Vie et Milieu*, 21, p.59- 104.

Caussanel, C., 1965. Recherches préliminaires sur le peuplement de Coléoptères d'une plage sableuse atlantique. *Annales de la Société Entomologique de France (Nouvelle Série)*, 1, p.197- 248.

Cerez, G., Danais, M. & Thomas, T., 1981. Site de Bon Abri. Etude ecologique. In Ouest Aménagement, Rennes: Rapport d'étude pour la DDE, p. 46.

Du Chatenet, G., 2002. Coléoptères d'Europe, Carabes, Carabiques et Dytiques, Volume 1, Adephaga. In *Coléoptères d'Europe, Carabes, Carabiques et Dytiques, Volume 1, Adephaga*. NAP, Vitry-sur-Seine, p. 625.

Du Chatenet, G., 1990. Guide des coléoptères d'Europe. In *Guide des coléoptères d'Europe*. p. 479.

Chevin, H., 1981. Les dépressions humides des dunes du Contentin. *Cahiers de Liaison de l'OPIE*, 15, p.21- 26.

Chevin, H., 1966. Végétation et peuplement entomologique des terrains sablonneux de la côte Ouest du Cotentin. *Mémoires de la Société Nat. Sciences Naturelles de Cherbourg*, 102, p.7- 138.

Chevrier, M. et al., 2004. Connaissance et suivi des invertébrés continentaux de Bretagne. Quatrième phase. Contrat Nature 2. In Gretia, p. 180.

Chevrier, M. & Mouquet, C., 2005. Etude des peuplements des Invertébrés des dunes de Bretagne. Rapport Gretia, avenant au Contrat Nature 2. In p. 128.

Colas, G., 1962. Guide de l'entomologiste. In *Guide de l'entomologiste*. Paris: Éditions Boubée & Cie, p. 314.

Colombini, I. et al., 2002. Small-scale spatial and seasonal differences in the distribution of beach arthropods on the nothwestern Tunisioan coast. Are species evenly distributed alon the shore? *Marine biology*, 140, p.1001- 1012.

Colombini, I. & Chelazzi, L., 2003. Influence of marine allochthonous input on sandy beach communities. *Oceanography and Marine Biology, an Annual Review, Volume 41: An Annual Review*, 41, p.115- 159.

Crawford, R.M.M. & Wishart, D., 1966. A multivariate analysis of the development of dune slack vegetation in relation to coastal accretion at Tentsmuir, Fife. *The Journal of Ecology*, p.729- 743.

Dachy, Y., 1984. Pigmentation et homochromie cher Eurynebria complanata L. sur le littoral Atlantique de la France (Col. Nebriidae). *Cahier de Liaison de l'OPIE*, 18(1-4), p.5- 11.

Dauphin, P., Thomas, H. & Triolet, L., 2004. Guide des insectes et petits animaux des dunes atlantiques. In *c.* p. 168.

Decleer, K. et al., 2000. Voorlopige atlas en « rode lijst » van de sprinkhanen en krekels van Belgie (Insecta, Orthoptera).

Decleer, K. & Rotheray, G.E., 1990. The puparium and larval habitat of the hoverfly Tropidia scita (Diptera: Syrphidae). *Entomologist's Gaz*, 41, p.157- 160.

Defeo, O. et al., 2009. Threats to sandy beach ecosystems: A review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 81(1), p.1- 12.

Defeo, O. & Lercari, D., 2004. Testing taxonomic resolution levels for ecological monitoring in sandy beach macrobenthic communities. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 14(1), p.65- 74.

Delfosse, E., 2004. Catalogue préliminaire des Opilions de France métropolitaine (Arachnida, Opiliones). *Bulletin de Phyllie*, 20, p.34- 58.

Delfosse, E., 2003. Catalogue préliminaire des Pseudoscorpions de la France métropolitaine (Arachnida, Pseudoscorpiones). *Bulletin de Phyllie*, 17, p.24- 48.

Denton, J., 2007. Water Bugs and Water Beetles of Surrey. In *Water Bugs and Water Beetles of Surrey*. Surrey Wildlife Trust, p. 191.

Descender, K. et al., 1995. Een gedocumenteerde Rode Lijst van de zandloopkevers en loopkevers van Vlaanderen.

Van Dijk, H.W., 1992. Grazing domestic livestock in Dutch coastal dunes: Experiments, experiences and perspectives, in: Carter, R.W.G. et al. (1992). In *Coastal dunes: geomorphology, ecology and management for conservation: Proceedings of the 3rd European Dune Congress Galway, Ireland*. p. 235- 250.

Diren Bretagne & CBN Brest, 2004. Natura 2000: Habitats terrestres en Bretagne. Available at: http://natura2000.bretagne.ecologie.gouv.fr.

Dobson, T., 1976. Seaweed flies (Diptera: Coelopidae, etc.). In Cheng. L. (ed.). *Marine Insects*, p.447- 465.

Dominique, J., 1901. Contributions au Catalogue des Hyménoptères Fouisseurs de la Loire-Inférieure (Chrysididae et Vespidae). *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France*, 1(3-4), p.505- 511.

Doody, P., 1989. Conservation and development of the coastal dunes in Great Britain. *Perpective in Costal Dune management*, p.53- 67.

Doyen, J.T., 1977. Effects of Ammophila arenaria on sand dune arthropod communities. *Ecology*, 58, p.1171- 1175.

Drost, M.B.P. et al., 1992. De Waterkevers van Nederland. In *De Waterkevers van Nederland.* Leiden: Nationaal Natuurhistorich Museum, p. 279.

Dufrêne, M. & Legendre, P., 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological monographs*, 67(3), p.345- 366.

Dugan, J. et al., 2003. The response of macrofauna communities and shorebirds to macrophyte wrack subsidies on exposed sandy beaches of southern California. *Estuarin Coastal and Shelf Science*, 58, p.25- 40.

Duggins, D.O., Simenstad, C. & Estes, J.., 1989. Magnification of Secondary Production by Kelp. *Science*, (245), p.170- 173.

Dusoulier, F. & Lupoli, R., 2006. Synopsis des Pentatomoidaea Leach, 1815 de France métropolitaine (Hemiptera, Heteroptera). *Nouvelle Revue d'Entomologie (N.S.)*, 23(1), p.11- 44.

Edward, D.A. et al., 2007. Change in the distribution of a member of the strand line community: the seaweed fly (Diptera: Coelopidae). *Ecological Entomology*, 32, p.741- 746.

Edward, D.A., Newton, J. & Gilburn, A.S., 2008. Investigating dietary preferences in two competing dipterans, Coelopa frigida and Coelopa pilipes, using stable isotope ratios of carbon and nitrogen. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 127(3), p.169- 175.

Elder, J.., 2009. Actualisation de l'inventaire des coléoptères aquatiques du département de la Manche [France]. Seconde note□: Coléoptères Hygrobiidae, Haliplidae & Gyrinidae. *Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg*, 67, p.125- 144.

Elder, J.F., 2012. Catalogue des Hétéroptères aquatiques et semi-aquatiques du département de la Manche (France) [Heteroptera: Nepomorpha & Gerromorpha]. *Invertébrés Armoricains, les Cahiers du GRETIA*, (8), p.10- 44.

Elder, J.F. & Aubourg, J.B., 2009. Contribution à la connaissance des Coléoptères aquatiques des tourbières du Pays de Bray (Seine-Maritime, France). *L'Entomologiste*, 65(1), p.7- 12.

Elder, J.F. & Constantin, R., 2004. Actualisation de l'inventaire des coléoptères aquatiques du département de la Manche [France] Première note: Coléoptères Noteridae & Dytiscidae. *Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg*, 64, p.191.

Esteve, G., 1980. Les zoocénoses d'arthopodes des sables mobiles littoraux. *Bulletin de la Société Botanique du Centre Ouest*, 4, p.143- 208.

Fanini, L., Cantarino, C.M. & Scapini, F., 2005. Relationships between the dynamics of two Talitrus saltator populations and the impacts of activities linked to tourism. *Oceanologia*, 47(1), p.93- 112.

Fauna Europaea, 2011. Fauna Europaea. *Fauna Europaea version 2.4*. Available at: http://www.faunaeur.org/.

Fery, H., 1999. Revision of a part of the memnonius-group of Hydroporus Clairville, 1806 (Insecta: Coleoptera: Dytiscidae) with the description of nine new taxa, and notes on other species of the genus. *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 101 B, p.217- 269.

Forel, J. & Leplat, J., 2005. Faune des Carabiques de France: Harpalidae, Perigonidae, Anchonoderidae, Odacanthidae, Licinidae, Callistidae, Panagaeidae, Masoreidae. In *Faune des Carabiques de France: Harpalidae, Perigonidae, Anchonoderidae, Odacanthidae, Licinidae, Callistidae, Panagaeidae, Masoreidae*. Magellanes, p. 128.

Foster, G.N., 2010. A review of the scarce and threatened Coleoptera of Great Britain. Part 3: Water beetles of Great Britain. Species Status, 1. *Joint Nature Conservation Committee*, p.143.

Foster, G.N. et al., 2011. Keys to Adults of the Water Beetles of Britain and Ireland: Part 1: (Coleoptera: Hydradephaga: Gyrinidae, Haliplidae, Paelobiidae, Noteridae and Dytiscidae). In *Keys to Adults of the Water Beetles of Britain and Ireland: Part 1: (Coleoptera: Hydradephaga: Gyrinidae, Haliplidae, Paelobiidae, Noteridae and Dytiscidae)*. Royal Entomological Society of London, p. 144.

Fouillet, P., 2003. Liste de Coléoptères Carabiques de Bretagne.

Garrido, J., Olabarria, C. & Lastra, M., 2008. Colonization of wrack by beetles (Insecta, Coleoptera) on a sandy beach of the Atlantic coast. *Vie et milieu*, 58(3-4), p.223- 232.

Geoffroy, J.J. & Iorio, E., 2009. The French centipede fauna (Chilopoda): updated checklist and distribution in mainland France, Corsica and Monaco. *Soil Organisms*, 81, p.671- 694.

Gomy, Y., 2004. Catalogue des Coléoptères Histeridae de la Manche. *Mémoires de la Société nationale des Sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg*, 64, p.25- 100.

Gouverneur, X. & Guérard, P., 2011. Les longicornes armoricains. *Invertébrés Armoricains. Les Cahiers du Gretia*, (7), p.223.

Gozis, M.P., 1917. Tableaux de determination des Hydrophilidae de la faune franco-rhénane. *Miscellanea entomologica*, 23(6) 25(1), p.215.

Gregory, S.J., 2009. Woodlice and Waterlice (Isopoda: Oniscidea & Asellota) in Britain and Ireland. In *Woodlice and Waterlice (Isopoda: Oniscidea & Asellota) in Britain and Ireland*. FSC Publications, published for the Biological Records' Centre, NERC Centre for Ecology and Hydrology, p. 176.

Gretia, 2011a. Caractérisation de la qualité bioindicatrice des coléoptères aquatiques de Basse-Normandie. *Rapport pour la DREAL Basse-Normandie, le Conseil régional de Basse-Normandie, les Conseils généraux du Calvados, de la Manche et de l'Orne, et l'Agence de l'eau Seine-Normandie*, p.172.

Gretia, 2009a. Etat des lieux des connaissances sur les invertébrés continentaux des Pays de la Loire; bilan final. *Rapport GRETIA pour le Conseil Régional des Pays de la Loire*, p.395.

Gretia, 2011b. Inventaire de quelques familles de diptères et d'hyménoptères sur la réserve naturelle nationale de Mesnil-Soleil. Rapport d'étude pour le Conseil général du Calvados, la DREAL de Basse-Normandie, le CFEN et la RNN du coteau de Mesnil-Soleil. , p.67.

Gretia, 2010. Inventaire des invertébrés continentaux des estrans rocheux et sableux de Basse-Normandie. Rapport pour la Région Basse-Normandie, l'Agence de l'eau Seine-Normandie, la DREAL de Basse-Normandie, le Conseil général de la Manche et le Syndicat mixte Calvados Littoral Espaces Naturels. , p.136.

Gretia, 2009b. Premier inventaire des invertébrés de la Forêt de la Corbière (Châteaubourg, Marpiré, La Bouexiëre et Saint-Jean-sur-Vilaine). , p.42.

Gretia, 2011c. Suivi des invertébrés des landes et prairies humides contractualisées en «Armor-Nature» par le département des Côtes-d'Armor. Sixième année: suivi et complément d'inventaire des mégaphorbiaie et prairies humides. Rapport pour le département des Côtes-d'Armor. , p.21.

Griffiths, C.L. & Stenton-Dozey, J., 1981. The fauna and rate of degradation of stranded kelp. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 12(6), p.645‐ 653.

Groning, J., Krause, S. & Hochkirch, A., 2007. Habitat preference of an endangered insect species, Cepro's ground-hopper (Tetrix ceperoi). *Ecological Research*, 22, p.767‐ 773.

Grootjans, A.P. et al., 2002. Restoration of coastal dune slacks in the Netherlands. *Hydrobiologia*, 478, p.181‐ 203.

Grootjans, A.P., Van den Ende, F.P. & Walsweer, A.F., 1997. The role of microbial mats during primary succession in calcareous dune slacks: an experimental approach. *Journal of Coastal Conservation*, 3(1), p.95‐ 102.

Grootjans, A.P., Ernst, W.H.O. & Stuyfzand, P.J., 1998. European dune slacks: strong interactions of biology, pedogenesis and hydrology. *Trends in Ecology & Evolution*, 13(3), p.96‐ 100.

Gryseels, M., 1989. Nature management experiments in a derelict reedmarsh. I: effects of winter cutting. *Biological Conservation*, 47(3), p.171‐ 193.

Guérin, J. & Péneau, J., 1903. Hétéroptères - Pentatomides. Faune Entomologique Armoricaine. In *Hétéroptères - Pentatomides. Faune Entomologique Armoricaine.* Rennes: Simon F., p. 44.

Guignot, F., 1947. Coléoptères Hydrocanthares. Faune de France, vol. 48. In *Coléoptères Hydrocanthares. Faune de France, vol. 48.* Paris: Fédération Française des Société de Sciences Naturelles, p. 288.

Guilbon, S., 2011. Etude de la biodiversité en entomofaune Carabidae en forêt de la Corbière (35). *Rapport Stage Master 2. Université d'Angers*, p.43.

Guilcher, A. & Hallégouët, B., 1991. Coastal dunes in Brittany and their management. *Journal of Coastal Research*, p.517‐ 533.

Haeseler, V., 1989. The situation of the invertebrate fauna of coastal dunes and sandy coasts in the Western Mediterranean (France, Spain). *Proc. European Symposium*, p.125- 131.

Haeseler, V. & Schmidt, F., 1984. Rote Liste der Grabwespen (Sphecoidea). *J. Blab et al.: Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland*, 4.

Haguet, G., Chevrier, M. & Brunel, E., 2002. Les invertébrés de la dune de Bon Abri. Premier inventaire, Réserve Naturelle Régionale de la Baie de Saint Brieuc. DIREN Bretagne. , p.23.

Hansen, M., 1987. The Hydrophililoidea (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna entomologica Scandinavica, vol. 18. In *The Hydrophililoidea (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. Fauna entomologica Scandinavica, vol. 18.* Leiden: Brill E. J., p. 254.

Harvey, P.R., Nellist, D.R. & Telfer, M.G., 2002. Provisional atlas of British spiders (Arachnida, Araneae). Volumes 1 and 2. *London Naturalist*, 81, p.406.

Hellemaa, P., 1998. The Development of Coastal Dunes And Their Vegetation in Finland. *Fennia*, 176, p.157.

Hill, M.O. & Wallace, H.L., 1989. Vegetation and environnement in afforested sand dunes at Newborough, Anglesey. *Forestry*, 62, p.249- 267.

Holmen, M., 1987. The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark: I. Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae and Noteridae. In *The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark: I. Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae and Noteridae*. Fauna Entomologica Scandinavica. Copenhagen: Brill, p. 168.

Houlbert, C. & Monod, T., 1909. Faune entomologique armoricaine. In *Faune entomologique armoricaine*. Bibliothèque Universitaire de Rennes, p. 140.

Howe, M.A., Knight, G.T. & Clee, C., 2010. The importance of coastal sand dunes for terrestrial invertebrates in Wales and the UK, with particular reference to aculeate Hymenoptera (bees, wasps & ants). *Journal of Coastal Conservation*, 14(2), p.91- 102.

Invrea, F., 1984. Mutillidae Myrmosidae. In *Mutillidae Myrmosidae*. Calderini, p. 302.

Iorio, E., 2008. Contribution à l'étude des chilopodes (Chilopoda) des Alpes-Maritimes, incluant une clé d'identification des lithobiomorphes Lithobiidae de Provence-Alpes-Côte d'Azur. *Bulletin de la Société linnéenne de Provence*, 59, p.127- 190.

Irvine, G.V., Mann, D.H. & Short, J.W., 2006. Persistence of 10-year old< i> Exxon Valdez</i> oil on Gulf of Alaska beaches: The importance of boulder-armoring. *Marine pollution bulletin*, 52(9), p.1011- 1022.

Jäch, M.A., 1990. Revision of the Palearctic species of the genus Ochthebius Leach□: V. The subgenus Asiobates (Coleoptera: Hydraenidae). *Koleopterologische Rundschau*, 60, p.37- 105.

Jäch, M.A. & Delgado, J.A., 2008. Revision of the Palearctic species of the genus Ochthebius Leach XXV. The superspecies O.(s. str.) viridis Peyron and its allies (Coleoptera: Hydraenidae). *Koleopterologische Rundschau*, 78, p.199- 231.

Janssen, M. & Salman, A., 1995. A national strategy for dune conservation in The Netherlands.

Kirby, P., 1992. Habitat management for invertebrates: a practical handbook. In K. P., éd. *Habitat management for invertebrates: a practical handbook.* Joint Nature Conservation Committee: RSPB, National Power, p. 150 p.

Koch, K., 1989. Oekologie band 1. Die Käfer Mitteleuropas. vol. E1. In *Oekologie band 1. Die Käfer Mitteleuropas. vol. E1*. Krefeld: Goecke & Evers, p. 440.

Kooijman, A.M. & de Haan, M.W.A., 1995. Grazing as a measure against grass encroachment in Dutch dry dune grassland: effects on vegetation and soil. *Journal of Coastal Conservation*, 1(2), p.127- 134.

Koop, K., Newell, R.C. & Lucas, M.I., 1982. Biodegradation and Carbon Flow Based on Kelp(Ecklonia maxima) Debris in a Sandy Beach Microcosm. *Marine ecology progress series. Oldendorf*, 7(3), p.315- 326.

Kühl, H. & Kohl, J.G., 1993. Seasonal nitrogen dynamics in reed beds (Phragmites australis (Cav.) Trin. ex. Steudel) in relation to productivity. *Hydrobiologia*, 251(1), p.1- 12.

Kunz, P.X., 1994. Die Goldwespen (Chrysididae) Baden-Württembergs: Taxonomie, Bestimmung, Verbreitung, Kartierung und Ökologie: mit einem Bestimmungsschlüssel für die deutschen Arten. In *Die Goldwespen (Chrysididae) Baden-Württembergs: Taxonomie, Bestimmung, Verbreitung, Kartierung und Ökologie: mit einem Bestimmungsschlüssel für die deutschen Arten*. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, p. 188.

Lafranchis, T., 2000. Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. In *Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles*. Parthénope. Mèze: Biotope, p. 448.

Lahondere, C., 1980. La flore et la végétation phanérogamique des dunes du Centre-Ouest. *Documents Phytosociologiques*, 4, p.113- 172.

Lavigne, R., Dennis, S. & Gowen, J.A., 2000. Asilid Literature Update 1956-1976.

Leblanc, P., 1990. Atlas permanent des hydrocanthares de France: 1. Haliplidae. *Publications scientifiques du Pavillon Saint-Charles / AGURNA*, 1, p.58.

Leblanc, P., 1991. Atlas permanent des hydrocanthares de France□: 2. Gyrinidae, Hygrobiidae, Noteridae. *Publications scientifiques du Pavillon Saint-Charles / AGURNA*, 3, p.61.

Legendre, P. & Legendre, L., 1998. *Numerical Ecology*, Elsevier. Available at: http://books.google.fr/books?id=KBoHuoNRO5MC.

Lemauviel, S., 2000. *Les dunes grises des côtes atlantiques: fonctionnement, dynamique potentielle, principe de gestion conservatoire et processus de restauration*. Rennes: Université de Rennes 1.

Lemauviel, S., Gallet, S. & Rozé, F., 2003. Sustainable management of fixed dunes: example of a pilot site in Brittany (France). *Comptes Renus Biologies*, 326, p.183- 191.

Lemauviel, S. & Rozé, F., 2000. Ecological studyof pine forest clearings along the French Atlantic sand dunes: Persepectives of restoration. *Acta Oecologica*, 21(3), p.179- 192.

Linsenmaier, W., 1997. Die Goldwespen der Schweiz. In *Die Goldwespen der Schweiz*. Natur-Museum Luzern, p. 139.

Livory, A., Chevin, H., et al., 2008. Nouvelle liste commentée des Hymenoptera Sphecidae du département de la Manche. II. Ampulicinae, Sphecinae, Mellinae, Nyssoninae, Philanthinae. *L'Argiope*, 61, p.18- 49.

Livory, A., Lair, X., et al., 2008. Une indispensable mise au point: les Chrysididae de la Manche. *L'Argiope*, 59, p.25- 46.

Livory, A. & Lair, X., 2010. Stratiomyides: quatre nouveautés! Chasses subtiles. *L'Argiope*, (70), p.53- 57.

Llewellyn, P.J. & Shackley, S.E., 1996. Effects of mechanical beach-cleaning on Invertebrates. *British Wildlife*, 7, p.147- 155.

Lohez, D., 2009. Coléoptères aquatiques du Nord de la France (Nord – Pas-de-Calais – Somme). Actualisation au 29 juin 2009.

Lohez, D. & Dodelin, C., 2007. Les Coléoptères aquatiques du nord de la France (Nord, Pas-de-Calais, Somme). In *Actes*. Rencontres Coléoptères aquatiques du Marais Vernier, 7 et 8 octobre 2006. Sainte-Opportune-la-Mare: Parc naturel régional des boucles de la Seine normande, p. 15- 20.

Loktionov, V.M. & Lelej, A.S., 2009. A review of the genus Evagetes (Lepeletier, 1845) (Hymenoptera Pompilidae) of the Russian Fauna. *Euroasian Entomological Journal*, 4, p.387- 398.

Lozoya, J.P. & Defeo, O., 2006. Effects of a freshwater canal discharge on an ovoviviparous isopod inhabiting an exposed sandy beach. *Marine and freshwater research*, 57(4), p.421- 428.

Luff, M.L., 1998. Provisional atlas of the ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of Britain. In *Provisional atlas of the ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of Britain*. Biological Records Centre Institute of Terrestrial Ecology, p. 194.

Luff, M.L., Turner, J. & London, R.E.S. of, 2007. The Carabidae (ground beetles) of Britain and Ireland. In Royal Entomological Society, p. 247.

Maarel, E. et al., 1985. Vegetation succession on the dunes near Oostvoorne, The Netherlands; a comparison of the vegetation in 1959 and 1980. *Plant Ecology*, 58(3), p.137- 187.

Maelfait, J.-P. et al., 1998. A red list for the spiders of Flanders. *Bulletin van het Koninklijk Belgish Instituut voor Natuurwetenschappen, Entomologie*, 68, p.131- 142.

Maelfait, J.P., Desender, K. & Baert, L., 2007. Colonisation and source-sink dynamics in spiders and ground beetles after dry dune habitat restoration along the Belgian coast. *Restoration of coastal ecosystems. Coastline Reports*, 7, p.41- 52.

Maes, D. & Bonte, D., 2006. Using distribution patterns of five threatened invertebrates in a highly fragmented dune landscape to develop o multispecies approach. *Biological Conservation*, 133, p.490- 499.

Maes, D. & Dyck, H.V., 2001. Butterfly diversity loss in Flanders (North Belgium): Europe's worst case scenario? *Biological Conservation*, 99, p.263- 276.

Majer, J.M., 1997. European Asilidae. *Contribution to a Manual of Palaearctic Diptera (with special reference to flies of economic importance)*, 2, p.549- 566.

Mann, K.H., 1988. Production and use of detritus in various freshwater, estuarine, and coastal marine ecosystems. *Limnology and Oceanography*, p.910- 930.

McLachlan, A. & Brown, A.C., 2006. The ecology of sandy shores. In *The ecology of sandy shores*. Academic Press, p. 351.

Merritt, R., 2006. Atlas of the water beetles (Coleoptera) and water bugs (Hemiptera) of Derbyshire, Nottinghamshire and South Yorkshire, 1993-2005. *Sorby Record Special Series*, 14, p.160.

Moffett, M.D. et al., 1998. Impact of trampling on sandy beach macrofauna. *Journal of Coastal Conservation*, 4(1), p.87- 90.

Le Monnier, Y. & Livory, A., 2003. Atlas des coccinelles de la Manche: une enquête Manche-Nature 1998-2001. In *Atlas des coccinelles de la Manche: une enquête Manche-Nature 1998-2001*. Manche-Nature, p. 206.

Moore, I. & Legner, E.F., 1973. Succession of the coleopterous fauna in wrack. *The Wasmann Journal of Biology*, 31(2), p.289‑ 290.

Mothiron, P. & Hodde, C., 2012. Lépi'net. *Lépi'net*. Available at: http://www.lepinet.fr/.

Mouquet, C., Chevrier, M. & Chéreau, L., 2003. Les invertébrés terrestres des laisses de mer de la Côte des Isles: inventaire et évaluation de l'incidence d'un nettoyage manuel des plages. Gretia - Le Fayard. , p.31.

Nilsson, A.N. & Holmen, M., 1995. *The aquatic Adephaga (coleoptera) of Fennoscandia and Denmark*, Brill Academic Pub.

Noël, F. & Séchet, E., 2007. Crustacés Isopodes terrestre du Nord-Ouest de la France (Crustacea, Isopoda, Oniscidea). *Invertébrés Armoricains, les Cahiers du GRETIA*, (2), p.48.

Olabarria, C., Lasrta, M. & Garrido, J., 2007. Succession of macrofauna on macroalgal wrack of an exposed sandy beach: effects of patch size and site. *Marine Environmental Research*, 63, p.19‑ 40.

Ovington, J.D., 1950. The affoirestation of the Culbin sands. *Journal of Ecology*, 38, p.303‑ 319.

Packham, J.R. & Willis, A.J., 1997. Ecology of dunes, salt marsh and shingle. In *Ecology of dunes, salt marsh and shingle*. Springer, p. 335.

Parent, O., 1938. Diptères Dolichopodidés. Faune de France vol. 35. In *Diptères Dolichopodidés. Faune de France vol. 35.* Paris: Fédération Française des Société de Sciences Naturelles, p. 720.

Pauly, A., 2011. Atlas Hymenoptera. Available at: http://zoologie.umh.ac.be/hymenoptera.

Péricart, J., 1990. Hémiptères Leptopodidae et Saldidae d'Europe occidentale et du Maghreb. Faune de France, vol. 77. In *Hémiptères Leptopodidae et Saldidae d'Europe occidentale et du Maghreb. Faune de France, vol. 77.* Paris: Féd. Fçaise Sci. Nat, p. 238.

Le Péru, B., 2007. Catalogue et répartition des araignées de France. *Revue Arachnologique*, 16, p.468.

Petersen, F.T., Meier, R. & Larsen, M.N.., 2003. Testing species richness estimation methods using museum label data on the Danish Asilidae. *Biodiversity and Conservation*, 12(4), p.687‑ 701.

Petersen, J., 1999. *Die Dünentalvegetation der Wattenmeer-Inseln in der sudlichen Nordsee. Eine pfanzensoziologische une okologische Vergleichsuntersuchung unter Berucsichtigung von Nutzung und Naturschuts.*, Husum Druck - und Verlagsgesellschaft.

Poisson, R., 1957. Hétéroptères aquatiques. Faune de France, vol. 61. In *Hétéroptères aquatiques. Faune de France, vol. 61.* Paris: Fédération Française des Société de Sciences Naturelles, p. 262.

Queney, P., 2003. Helophorus asturiensis Kuwert 1885 et H. aquaticus Linné 1758 à Freneuse (78), dans la boucle de Moisson (Col. Hydrophilidae). *Le Coléoptériste*, 6(3), p.199- 200.

Queney, P., 1999. Hydroporus obsoletus Aubé, Hydroporus longicornis Sharp, Metaporus meridionalis (Aubé) et Haliplus (s. str.) furcatus Seidlitz trouvés en France loin de leur habitat connu (Coleoptera Dytiscidae et Haliplidae). *L'Entomologiste*, 55(2), p.57- 60.

Queney, P., 2004. Liste taxonomique des Coléoptères « aquatiques » de la faune de France (avec leur répartition sommaire). *Le Coléoptériste*, 7(3), p.39.

Ranwell, D.S., 1972. Ecology of Salt Marshes and Sand Dunes. In *Ecology of Salt Marshes and Sand Dunes.* London: Chapman & Hall, p. 258.

Robert, L., 2005. Ecologie des Coléoptères aquatiques du Marais Vernier. Parc naturel régional des boucles de la Seine normande. , p.66.

Robineau, R. et al., 2011. Guide des papillons nocturnes de France: plus de 1620 espèces décrites et illustrées. In *Guide des papillons nocturnes de France: plus de 1620 espèces décrites et illustrées.* Les guides du naturaliste. Paris: Delachaux et Niestlé, p. 288.

Rozé, F., 1999. *Suivi de la végétation des dunes protégées d'Ille-et-VIlaine sur une période de dix ans, Conseil Général d'Ille-et-Vilaine - Laboratoire d'Ecologie végétale. Université de Rennes 1*, Rennes 1.

Rozé, F. & Lemauviel, S., 2004. Sand Dune Restoration in North Brittany, France: A 10 - Year Monitoring Study. *Restoration Ecology*, 12(1), p.29- 35.

De Ruyck, M.C., Ampe, C. & Langohr, R., 2001. Management of the Belgian coast: Opinions and solutions. *Journal of Coastal Conservation*, 7, p.129- 144.

Sarthou, J.P. et al., 2010. SYRFID vol. 4: Syrphidae of France Interactive Data. Available at: http://syrfid.ensat.fr/.

Schmalfuss, H. & Vergara, K., 2000. The isopod genus Tylos (Oniscidea: Tylidae) in Chile, with bibliographies of all described species of the genus. In *The isopod genus Tylos (Oniscidea: Tylidae) in Chile, with bibliographies of all described species of the*

genus. Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde. Serie A (Biologie). Staatl. Museum für Naturkunde, p. 44.

Schmidt, M.H. et al., 2005. Reed cutting affects arthropod communities, potentially reducing food for passerine birds. *Biological Conservation*, 121(2), p.157- 166.

Secq, M., 2000a. Contribution à l'inventaire des Histeridae de France continentale et de Corse (Coleoptera). *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 28(2), p.77- 96.

Secq, M., 2000b. Contribution à l'inventaire des Histeridae de France continentale et de Corse (Coleoptera) (suite et fin). *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 28(4), p.215- 237.

Secq, M., 2000c. Contribution à l'inventaire des Histeridae de France continentale et de Corse (Coleoptera) (suite). *Bulletin de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 28(3), p.159- 179.

Séguy, E., 1927. Diptères Brachycères. Asilidae. Faune de France, vol. 17. In *Diptères Brachycères. Asilidae. Faune de France, vol. 17.* Fédération Française des Société de Sciences Naturelles, p. 188.

Séguy, E., 1926. Diptères Brachycères: Stratiomyidae, Erinnidae, Coenomyiidae, Rhagionidae, Tabanidae, Oncodidae, Nemestinidae, Mydaidae, Bombyliidae, Therevidae, Omphralidae. Faune de France, vol. 13. In *Diptères Brachycères: Stratiomyidae, Erinnidae, Coenomyiidae, Rhagionidae, Tabanidae, Oncodidae, Nemestinidae, Mydaidae, Bombyliidae, Therevidae, Omphralidae. Faune de France, vol. 13.* Paris: Fédération Française des Société de Sciences Naturelles, p. 308.

Simon, E., 1882. Espèces et genres nouveaux de Dysderidae. *Annales de la Société Entomologique de France*, ser. 6, t. 2 1882, p.219.

Sival, F.P. & Grootjans, A.P., 1996. Dynamics of seasonal bicarbonate supply in a dune slack: effects on organic matter, nitrogen pool and vegetation succession. *Plant Ecology*, 126(1), p.39- 50.

Van der Smissen, J., 2003. Revision der europäischen und türkischen Arten der gattung Evagetes Lepeletier 1845 unter Berücksichtigung der Geäderabweichungen: Mit zweisprachigem Schlüssel zur Determination (Hymenoptera: Pompilidae). In *Revision der europäischen und türkischen Arten der gattung Evagetes Lepeletier 1845 unter Berücksichtigung der Geäderabweichungen: Mit zweisprachigem Schlüssel zur Determination (Hymenoptera: Pompilidae).* Verein für Naturwissenschaftliche Heimatforschung zu Hamburg e. V., p. 253.

Smith, S.E., 1966. Physiology and ecology of orchid mycorrhizal fungi with reference to seedling nutrition. *New Phytologist*, p.488- 499.

Speight, M.C.D., 2010. Species accounts of European Syrphidae (Diptera). Syrph the Net, the database of European Syrphidae. *Syrph the Net publications*, 59, p.285.

Speybroeck, J. et al., 2008. The Belgian sandy beach ecosystem: a review. *Marine Ecology*, 29(1), p.171- 185.

Stubbs, A.E. & Drake, M., 2001. British Soldier Flies and their Allies. *Recherche*, 67, p.512.

Studer-Ehrensberger, K., Studer, C. & Crawford, R.M.M., 1993. Competition at community boundaries: mechanisms of vegetation structure in a dune-slack complex. *Functional ecology*, p.156- 168.

Suderman, K. & Thistle, D., 2003. Spills of fuel oil# 6 and Orimulsion can have indistinguishable effects on the benthic meiofauna. *Marine pollution bulletin*, 46(1), p.49- 55.

Thomas, H., 2011. Impact du nettoyage des plages sur les zoocénoses d'arthropodes des laisses de mer. Étude quantitative en Gironde et dans les Landes (sud-ouest de la Franc (Résultats et Bilan 2008-2010). *Observatoire de la côte Aquitaine*, p.62.

Topping, C.J. & Sunderland,, K.D., 1992. Limitations to the use of pitfall traps in ecological studies exemplified by a study of spiders in a field of winter wheat. *Journal of Applied Ecology*, 29(2), p.485- 491.

Turin, H. & Vereniging, K.N.., 2000. De Nederlandse loopkevers: verspreiding en oecologie (Coleoptera: Carabidae). In *De Nederlandse loopkevers: verspreiding en oecologie (Coleoptera: Carabidae)*. Nationaal Natuurhistorisch Museum, p. 665.

Vala, J.C., 1989. Diptères Sciomyzidae euro-méditérranéens. Faune de France, vol. 72. In *Diptères Sciomyzidae euro-méditérranéens. Faune de France, vol. 72.* Paris: Fédération Française des Société de Sciences Naturelles, p. 300.

Valemberg, J., 1997. Catalogue descriptif, biologique et synonymique de la faune paléarctique des Coléoptères Carabidae (Latreille, 1806): annexé de la nomenclature taxonomique mondiale, specifique et subspecifique des Carabinae Horn 1881 et d'une cartographie commentee des formes françaises. In *Catalogue descriptif, biologique et synonymique de la faune paléarctique des Coléoptères Carabidae (Latreille, 1806): annexé de la nomenclature taxonomique mondiale, specifique et subspecifique des Carabinae Horn 1881 et d'une cartographie commentee des formes françaises*. Société entomologique du Nord de la France, p. 784.

VandenBygaart, A.J. & Protz, R., 1995. Soil genesis on a chronosequence, Pinery Provincial Park, Ontario. *Canadian Journal of Soil Science*, 75(1), p.63- 72.

Van Veen, M., 2008. Bee-flies (Diptera: Bombyliidae) of Northwest Europe. Available at: http://home.hccnet.nl/mp.van.veen/bombyliidae/index.html.

Verhoeven, J.T.A., Koerselman, W. & Meuleman, A.F.M., 1996. Nitrogen-or phosphorus-limited growth in herbaceous, wet vegetation: relations with atmospheric inputs and management regimes. *Trends in Ecology & Evolution*, 11(12), p.494- 497.

Vienna, P., 1980. Coleoptera Histeridae. Fauna d'Italia, vol. 16. In *Coleoptera Histeridae. Fauna d'Italia, vol. 16.* Italie: Calderini, Bologne, p. 386.

Voisin, J.F.C., 2003. Atlas des Orthoptères (Insecta: Orthoptera) et des Mantides (Insecta: Mantodea) de France. In P. Naturels, éd. *Atlas des Orthoptères (Insecta: Orthoptera) et des Mantides (Insecta: Mantodea) de France*. Patrimoines Naturels, p. 104.

Wahis, R., 2005. Sur quelques Pompilides nouveaux ou rares en France avec description d'un Dipogon nouveau: Dipogon fonfriai sp. n. et présence du genre Telostegus Costa (Hymenoptera: Pompilidae). *Notes fauniques de Gembloux*, 58, p.37- 56.

WallisDeVries, M.F. & Raemakers, I., 2001. Does extensive grazing benefit butterflies in coastal dunes? *Restoration Ecology*, 9(2), p.179- 188.

Webb, C.E., Oliver, I. & Pik, A.J., 2000. Does coastal foredune stabilization with ammophila arenaria restore plant and arthropod communities in southeastern australia? *Restoration Ecology*, 8(3), p.283- 288.

Wingerden, W. et al., 1991. The influence of cattle grazing intensity on grasshoppers (Orthoptera acrididae) abundance. *Proc. Exper. & Appl. Entomol.*, 2, p.28- 34.

Wisniowski, B., 2009. *Spider-hunting wasps (Hym.□: Pompilidae) of Poland* Ojcow National Park., Poland.

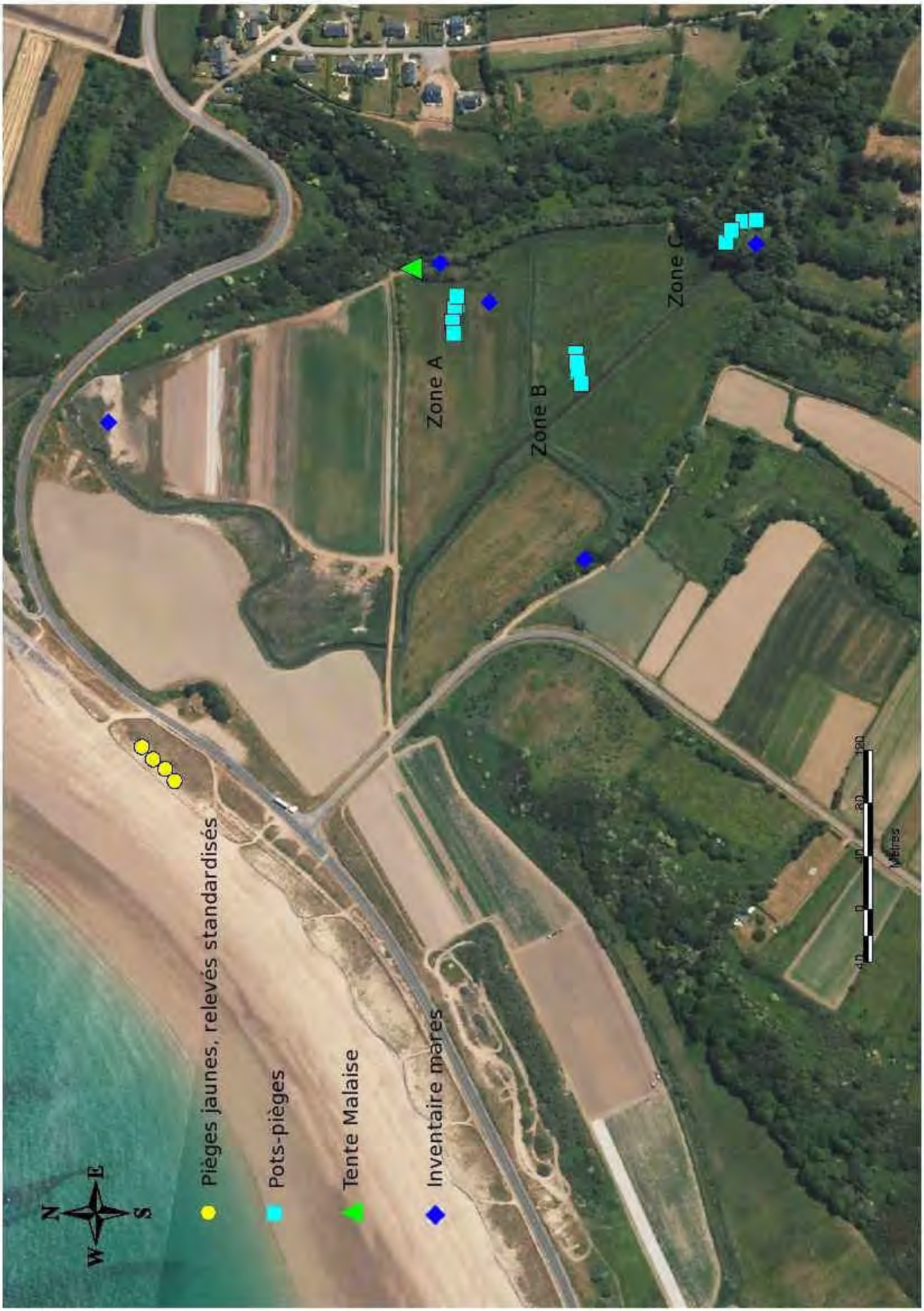
Wood, B. & McAtamney, C., 1994. The use of macrophytes in bioremediation. *Biotechnology advances*, 12(4), p.653- 662.

Yélamos, T., 2002. Coleoptera Histeridae. In *Coleoptera Histeridae*. Fauna Iberica. Madrid, p. 411.

Annexes

Annexe 1 : station 35-1, anse du Verger (Cancale, Ille-et-Vilaine)

Annexe 2 : station 35-2, anse du Guesclin (Saint-Coulomb, Ille-et-Vilaine)



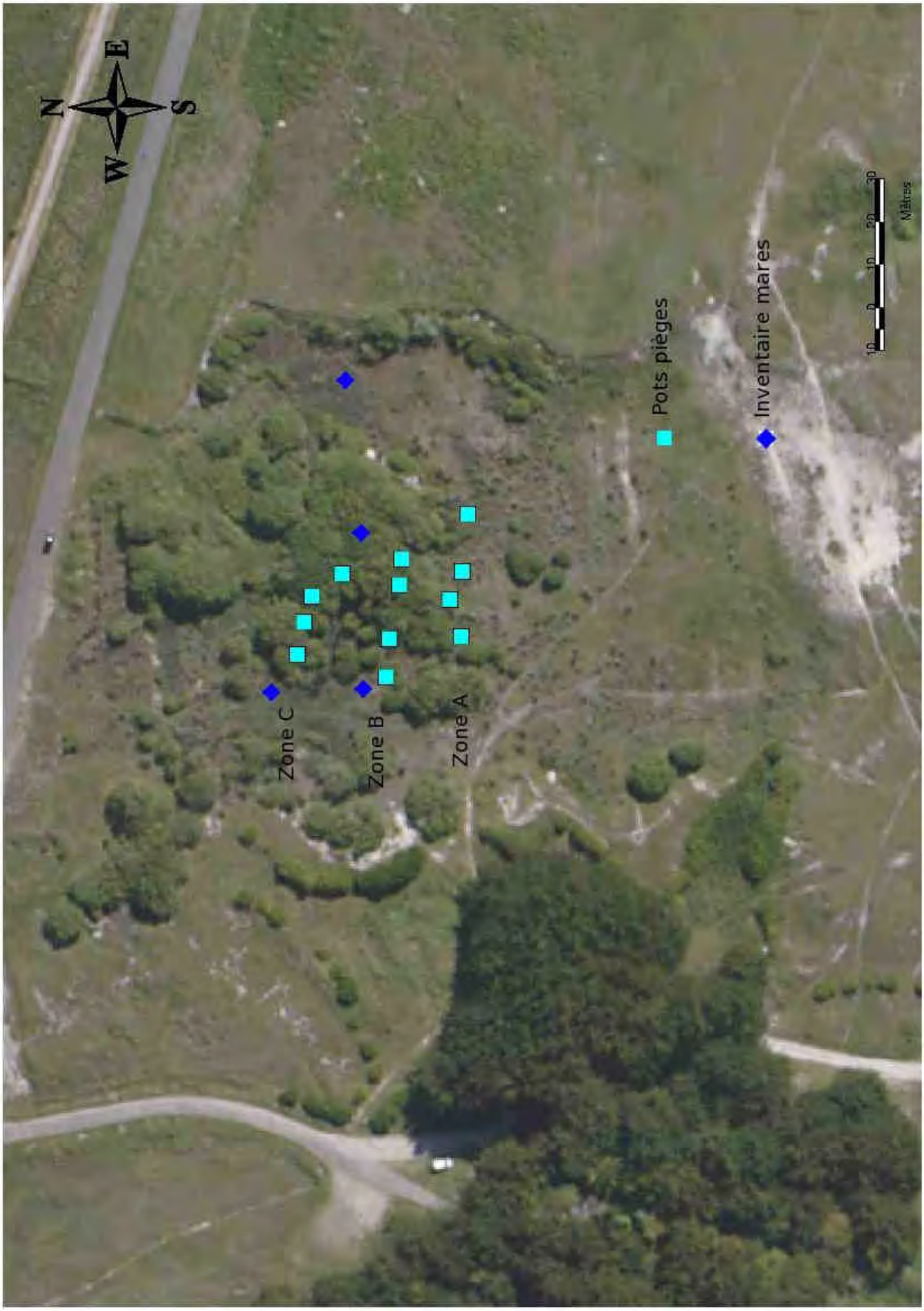
Annexe 3 : station 22-1, pinède de Pléhrel-Plage (Fréhel, Côtes d'Armor)

Annexe 4 : station 22-2, dunes de Bon Abri (Hillion, Côtes d'Armor)

Annexe 5 : station 29-1, dunes de Tréompan (Ploudalmézeau, Finistère)

Annexe 6 : station 29-2, dunes de Skividen (Treffiagat, Finistère)

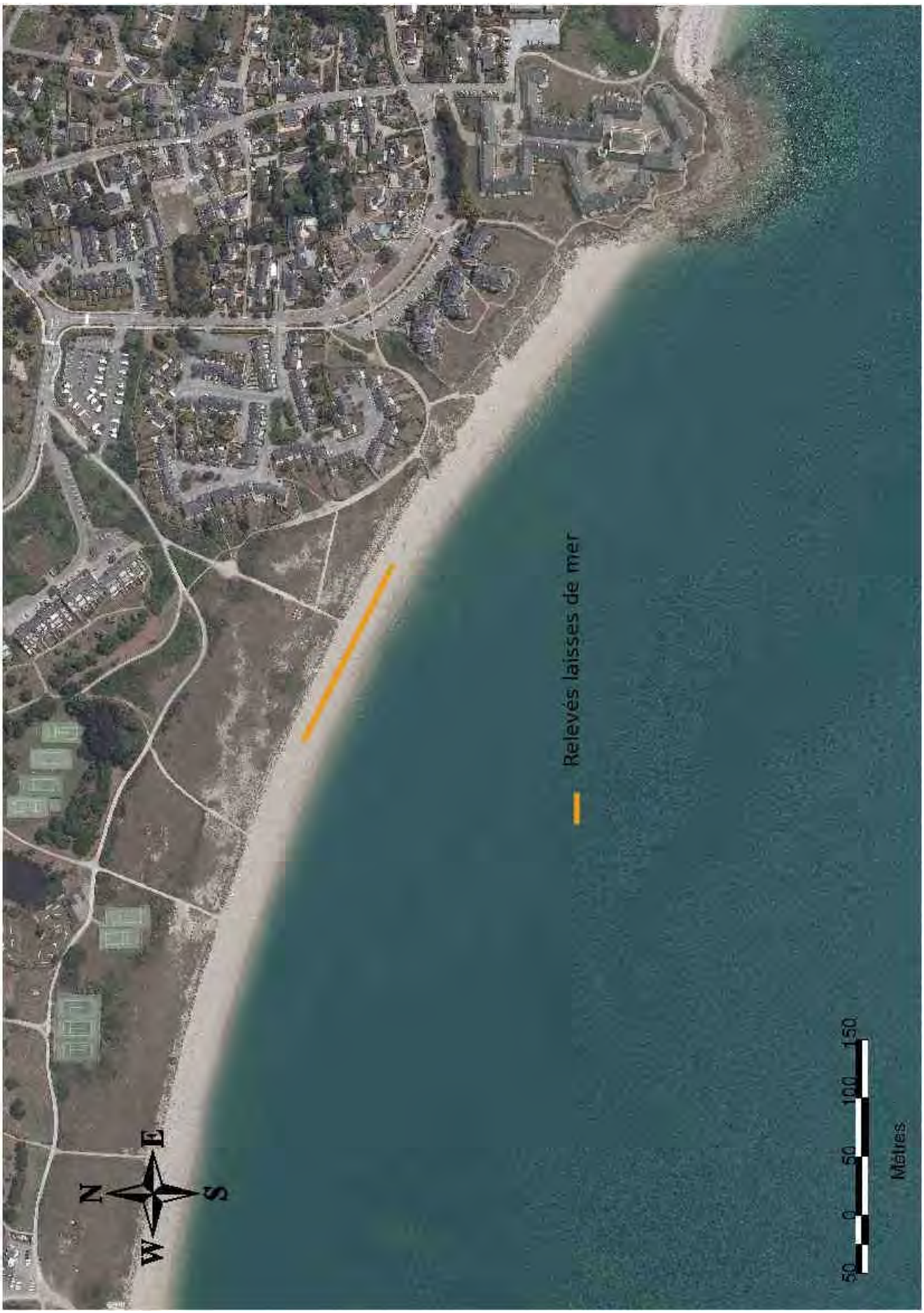
Annexe 7 : station 29-3, dunes de Poulguen (Penmarc'h, Finistère)



Annexe 8 : station 56-1, dunes de la Falaise (Guidel, Morbihan)

Annexe 9 : station 56-2, île de Boëd (Séné, Morbihan)

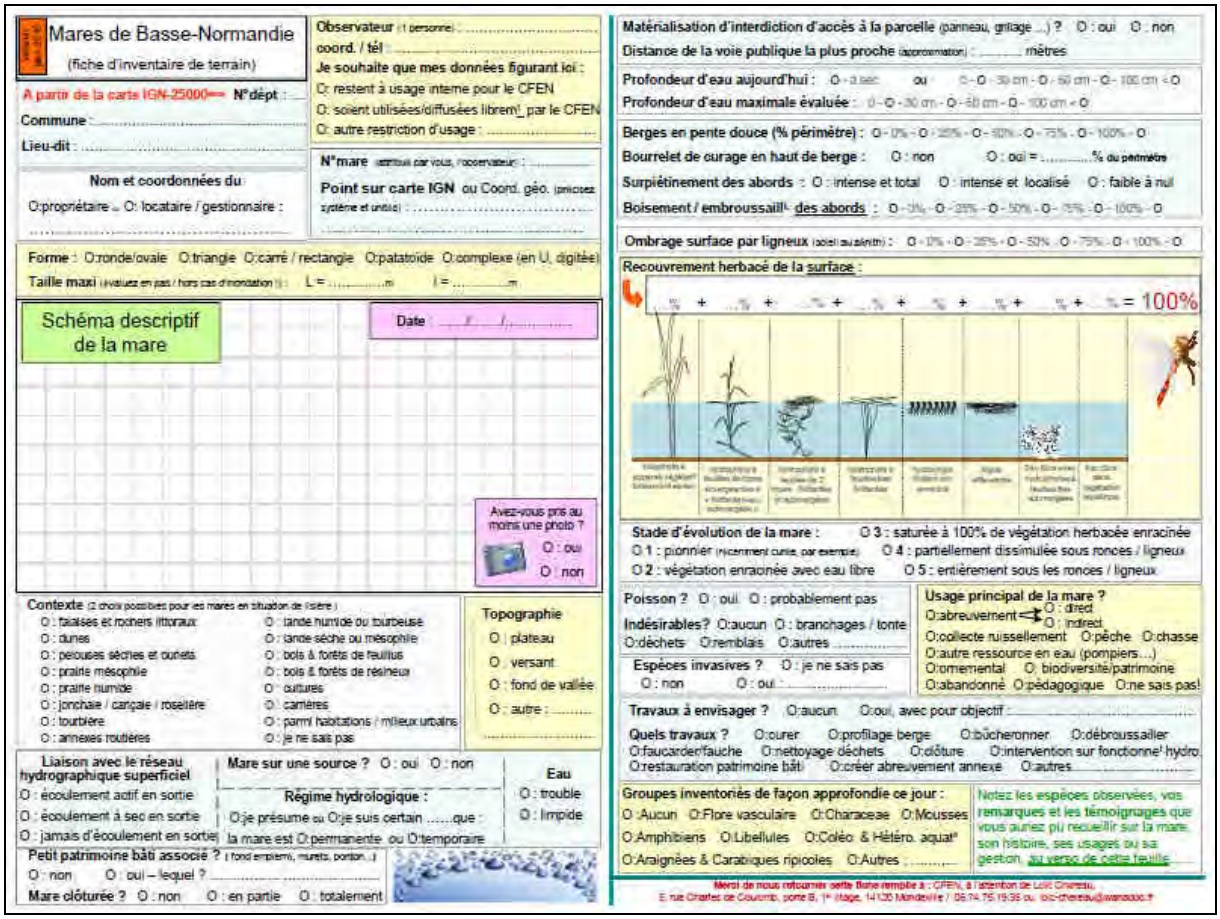
Annexe 10 : station 56-3, plage de Kerjouanno (Arzon, Morbihan)



Annexe 11 : station 56-4, pinède de Kervert (Saint-Gildas-de-Rhuys, Morbihan)

Annexe 12 : stations 56-5 et 56-6, dunes et plage de Suscinio et Landrézac (Sarzeau, Morbihan)

Annexe 13 : fiche mare utilisée pour décrire les stations prospectées



Mares de Basse-Normandie

(fiche d'inventaire de terrain)

A partir de la carte IGN-25000 ==> N°dépt : ...

Commune : ...

Lieu-dit : ...

Nom et coordonnées du :

O:propriétaire ou O: locataire / gestionnaire :

...

Observateur (1 personne) : ...

coord. / tél : ...

Je souhaite que mes données figurant ici :

O: restent à usage interne pour le CFEN

O: soient utilisées/diffusées librement par le CFEN

O: autre restriction d'usage : ...

N°mare (attribué par vous, l'observateur) : ...

Point sur carte IGN ou Coord. géo. (précisez système et unités) : ...

Forme : O:ronde/ovale O:triangle O:carré / rectangle O:patatoïde O:complexe (en U, digitée)

Taille maxi (évaluez en pas / hors cas d'inondation !) : L = ...m l = ...m

Schéma descriptif de la mare

Date : ...

Avez-vous pris au moins une photo ? O : oui O : non

Contexte (2 choix possibles pour les mares en situation de lisière)

O : falaises et rochers littoraux
O : dunes
O : pelouses sèches et ourlets
O : prairie mésophile
O : prairie humide
O : jonchaie / cariçaie / roselière
O : tourbière
O : annexes routières
O : lande humide ou tourbeuse
O : lande sèche ou mésophile
O : bois & forêts de feuillus
O : bois & forêts de résineux
O : cultures
O : carrières
O : parmi habitations / milieux urbains
O : je ne sais pas

Topographie

O : plateau
O : versant
O : fond de vallée
O : autre : ...

Liaison avec le réseau hydrographique superficiel

O : écoulement actif en sortie
O : écoulement à sec en sortie
O : jamais d'écoulement en sortie

Mare sur une source ? O : oui O : non

Régime hydrologique :

O:je présume ou O:je suis certain ...que : la mare est O:permanente ou O:temporaire

Eau

O : trouble
O : limpide

Petit patrimoine bâti associé ? (fond empierré, murets, ponton...)

O : non O : oui – lequel ? ...

Mare clôturée ? O : non O : en partie O : totalement

Matérialisation d'interdiction d'accès à la parcelle (panneau, grillage ...) ? O : oui O : non

Distance de la voie publique la plus proche (approximation) : ... mètres

Profondeur d'eau aujourd'hui : O - à sec ou O - O - 30 cm - O - 60 cm - O - 100 cm - O

Profondeur d'eau maximale évaluée : O - O - 30 cm - O - 60 cm - O - 100 cm - O

Berges en pente douce (% périmètre) : O - 0% - O - 25% - O - 50% - O - 75% - O - 100% - O

Bourrelet de curage en haut de berge : O : non O : oui = ...% du périmètre

Surpiétinement des abords : O : intense et total O : intense et localisé O : faible à nul

Boisement / embroussaill. des abords : O - 0% - O - 25% - O - 50% - O - 75% - O - 100% - O

Ombrage surface par ligneux (soleil au zénith) : O - 0% - O - 25% - O - 50% - O - 75% - O - 100% - O

Recouvrement herbacé de la surface :

Stade d'évolution de la mare : O 3 : saturée à 100% de végétation herbacée enracinée

O 1 : pionnier (récemment curée, par exemple) O 4 : partiellement dissimulée sous ronces / ligneux

O 2 : végétation enracinée avec eau libre O 5 : entièrement sous les ronces / ligneux

Poisson ? O : oui O : probablement pas

Indésirables? O:aucun O : branchages / tonte O:déchets O:remblais O:autres ...

Espèces invasives ? O : je ne sais pas O : non O : oui : ...

Usage principal de la mare ?

O:abreuvement → O : direct O : indirect

O:collecte ruissellement O:pêche O:chasse

O:autre ressource en eau (pompiers...)

O:ornemental O: biodiversité/patrimoine

O:abandonné O:pédagogique O:ne sais pas!

Travaux à envisager ? O:aucun O:oui, avec pour objectif : ...

Quels travaux ? O:curer O:profilage berge O:bûcheronner O:débroussailler O:faucarder/fauche O:nettoyage déchets O:clôture O:intervention sur fonctionnl hydro O:restauration patrimoine bâti O:créer abreuvement annexe O:autres ...

Groupes inventoriés de façon approfondie ce jour :

O :Aucun O:Flore vasculaire O:Characeae O:Mousses O:Amphibiens O:Libellules O:Coléo. & Hétéro. aquat° O:Araignées & Carabiques ripicoles O:Autres : ...

Notez les espèces observées, vos remarques et les témoignages que vous aurez pu recueillir sur la mare, son histoire, ses usages ou sa gestion, au verso de cette feuille

Merci de nous retourner cette fiche remplie à : CFEN, à l'attention de Loïc Chereau, 6 rue Charles de Gaulle, porte B, 1er étage, 14120 Mondeville / 06.74.75.19.58 ou loic-chereau@wanadoo.fr

Annexe 14 : liste non exhaustive des organismes ayant reçu des exemplaires du poster.

Lieux d'accueil du public espaces naturels/littoral :

Maison du Littoral, Plougrescant (22)

Maison du Littoral, Trégunc (29)

Maison du Littoral, Perros-Guirec (22)

Maison des Dunes et de la Randonnée, Tréflez (29)

Maison de la Baie d'Audierne, 29720 Tréguennec (29)

Maison de la Réserve Naturelle, Groix (56)

Maison de la nature, Vannes (56)

Réserve Naturelle des marais de Séné, Séné (56)

Maison de la Baie, le Vivier-sur-Mer (35)

La Maison de la Baie, Hillion (22)

Maison de la Pointe du Raz, Plogoff (29)

Le syndicat des Caps, Plévenon (22)

Association CCSTI / Maison de la Mer, Lorient (56)

Maison du littoral du sillon de Talbert (22)

Mairie de Séné (56)

Mairie de Vannes (56)

Mairie de Locmariaquer (56)

La maison des salines, la Trinité sur Mer (56)

Maison des marais, Fouesnant (29)

Haliotika, le Guilvinec (29)

Mairie de Guisseny (29)

Mairie de Trégunc (29)

Mairie de Moelan sur mer (29)

Mairie de Concarneau (29)

Les associations naturalistes et d'éducation à l'environnement

Vivarmor, Saint-Brieuc (22)

Bretagne-Vivante, Brest (29) et certaines sections (Concarneau...)

Réseau d'éducation à l'environnement de Bretagne

Association l'estran, Ploudalmézeau (29)

Sur un air de terre, Tréffiagat (29)

CPIE Belle-Ile-en-mer (56)

Centre de classe de mer, Saint-Briac (35)

Ondine Morin, Guide Interprète Régionale Ouessant (29)

Cercle Naturaliste des Etudiants Rennais (35)

Les collectivités et associations/ institutions liées

Observatoire de l'environnement du Morbihan (56)

Communauté de communes de Concarneau Cornouaille (29)

Communauté de communes du Pays Fouesnantais (29)

Conservatoire du littoral, Plérin (22)

Syndicat mixte Grand Site dunaire de Gâvres-Quiberon, Etel (56)

Sivom de Combrit – île Tudy (29)

Ifremer

Parc naturel marin d'Iroise

Agence des aires marines protégées, Mission d'étude Golfe Normand Breton

Offices de tourisme :

Comité départementaux et régionaux de tourisme :

- CDT Ille-et-Vilaine,
- CDT Finistère,
- CDT Morbihan,
- CDT Côtes d'Armor,
- CRT Bretagne.

Office de tourisme de la Trinité sur Mer, Carnac et Plouharnel (56)

Office du tourisme de Douarnenez (29)

Office du tourisme de Plouhinec (29)

Office du tourisme d'Audierne (29)

Office du tourisme de Moëlan sur Mer (29)

AOCD Agence Ouest Cornouaille Développement, Pont l'Abbé (29)

Enseignement

Diffusion des posters vers tous les collèges d'Ille-et-Vilaine et du Morbihan.

Dépôt au CDDP d'Ille-et-Vilaine, Rennes pour un relais vers les autres CDDP puis les écoles

Universités, recherche :

Station biologique de Roscoff, Roscoff (29)

Station de Dinard (35), Université de Rennes 1

Et hors région :

- l'Association pour la Protection de la Nature au pays des Olonnes (85)