



SÈVRE ET BOCAGE

CPIE SÈVRE ET BOCAGE
Maison de la Vie Rurale
La Flocellière
85700 SÈVREMONT
Tél. 02 51 57 77 14



CPIE LOIRE ANJOU
3 bis rue du Chanoine Libault
49600 BEAUPREAU-EN-MAUGES
Tél. 02 41 71 77 30



CONSEIL DÉPARTEMENTAL DE LA VENDEE
40, rue du maréchal Foch
85923 La Roche sur Yon Cedex 9
Tél. : 02 28 85 85 85



DREAL Pays de la Loire
Direction régionale de l'environnement, de
l'aménagement et du logement

DREAL Pays de la Loire
5 rue Françoise Giroud
CS 16326
44263 NANTES Cedex 2
Tél : 02 72 74 73 00

Analyse des habitats de la RNN des Marais de Mullembourg - Noirmoutier-en-l'Île (85) - au moyen du système expert Syrph The Net



Janvier 2025



SOMMAIRE

1. ANALYSES DE LA RNN DES MARAIS DE MULLEMBOURG AU MOYEN DU SYSTÈME EXPERT SYRPH THE NET	4
1.1. LA MÉTHODE SYRPH-THE-NET	4
1.2. RÉSULTATS GÉNÉRAUX.....	7
1.3. ANALYSE STN.....	8
1.4. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS.....	20
1.5. DISCUSSIONS.....	21
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	23

1. ANALYSES DE LA RNN DES MARAIS DE MULLEMBOURG AU MOYEN DU SYSTÈME EXPERT SYRPH THE NET

1.1. LA MÉTHODE SYRPH-THE-NET

A. Pourquoi les syrphes ?

Les syrphes forment une famille de diptères (Syrphidae) comptant environ 950 espèces en Europe, dont 563 en France (Speight et al., 2018). Le choix de fonder le système expert Syrph the Net (StN) sur ce groupe taxonomique résulte des caractéristiques propres des syrphes à l'état adulte, mais aussi à l'état larvaire : (1) l'écologie de 95 % des espèces est bien connue (Speight et al., 2016 ; Speight, 2017) ; (2) les larves ont des régimes alimentaires différents (microphages, zoophages, phytophages) et occupent des niches écologiques variées, parfois très localisées (bois mort, litière, mares, coulée de sève). Elles peuvent ainsi coloniser tous les écosystèmes à l'exception des eaux courantes ; (3) les adultes se nourrissent essentiellement de pollen et de nectar. Leur capture est donc relativement facile et permet une standardisation des inventaires ; (4) il existe une littérature abondante permettant d'identifier toutes les espèces de syrphes à l'état adulte. Tous ces éléments font que **les syrphes sont considérés comme d'excellents bioindicateurs**, utilisables dans tous les milieux.



B. Protocole d'inventaire

La méthodologie StN repose sur un protocole de collecte standardisé et reproductible des syrphes adultes. La capacité de dispersion de ces derniers étant généralement inférieure à 500 m (à l'exception du cas des migrateurs), la présence de l'adulte signale la présence dans un rayon de 250 à 500 m de la larve, et donc de la reproduction de l'espèce sur site. L'échantillonnage est réalisé au moyen de tentes Malaise (Malaise, 1937), un type de piégeage par interception passif non sélectif. Le protocole prévoit d'installer au moins deux tentes Malaise par grand type d'habitat, le nombre de tentes pouvant être augmenté afin de couvrir une plus grande zone de capture. Dans le cas de la RNN des Marais de Mullembourg, la surface réduite du site a nécessité la mise en place de deux tentes Malaise seulement. La localisation des tentes est donnée sur la figure 1 et les coordonnées figurent dans le Tableau 1.



Figure 1 : Localisation des tentes Malaise installées sur la RNN des marais de Mullembourg (Noirmoutier-en-l'île)

Tableau 1. Localisation des tentes Malaise

Tente malaise	Période	X (Lambert 93)	Y (Lambert 93)	
TM1 « GM14 »	15/03-27/10/22	303231.57566587	6668352.3912946	
TM2 « chemin de ronde »	15/03-27/10/22	303400.8277821	6668187.6382219	

Les tentes ont fonctionné en continu sur la totalité de la période d'activité des syrphes adultes, soit de mars à octobre. Parallèlement au piégeage par tente Malaise, 24 journées de chasse à vue ont été réalisées pour compléter les inventaires (19/04/2023 + 04, 11, 23, 24 et 27/05/2023 + 02, 05 et 13/06/2023 + 05, 12, 14, 17, 19, et 27/07/2023 + 04, 08 et 24/08/2023 + 08, 13 et 18 /09/2023 + 04, 06 et 16/10/2023). Cela permet notamment d'augmenter la possibilité d'ajouter des espèces se déplaçant habituellement à un niveau supérieur à la tente Malaise et peu interceptées par celle-ci. Il est important de noter que ce protocole d'inventaire permet d'avoir un échantillon représentatif du cortège syrphidologique du site, mais que cet échantillon n'est pas forcément exhaustif.

C. L'analyse des données

La méthode StN repose sur le principe de l'association espèce/habitat. Dans la base de données StN chaque espèce de syrphe est associée de manière plus ou moins forte à un ou plusieurs habitats larvaires. Le degré d'association est codé selon le système suivant :

1. pas d'association
2. association faible. L'habitat n'est utilisé par l'espèce que de façon marginale ;
3. association modérée. L'habitat fait partie de la gamme utilisée habituellement par l'espèce ;
4. association forte. Il s'agit de l'habitat préférentiel de l'espèce.

À partir de la liste d'habitats présents sur le site d'étude, il est possible d'en déduire une liste des espèces européennes attendues. Cette première liste est ensuite filtrée au moyen de la liste d'espèce régionale. Dans le cas présent, il s'agit de la liste Pays de la Loire (264 espèces) à laquelle ont été ajoutées 15 espèces des départements de Charente-Maritime et Deux-Sèvres. On obtient ainsi la **liste des espèces régionales attendues (ou prédites)** sur le site compte tenu des habitats décrits. Cette liste est comparée à liste des espèces collectées par les tentes Malaise nommée **liste des espèces observées**.

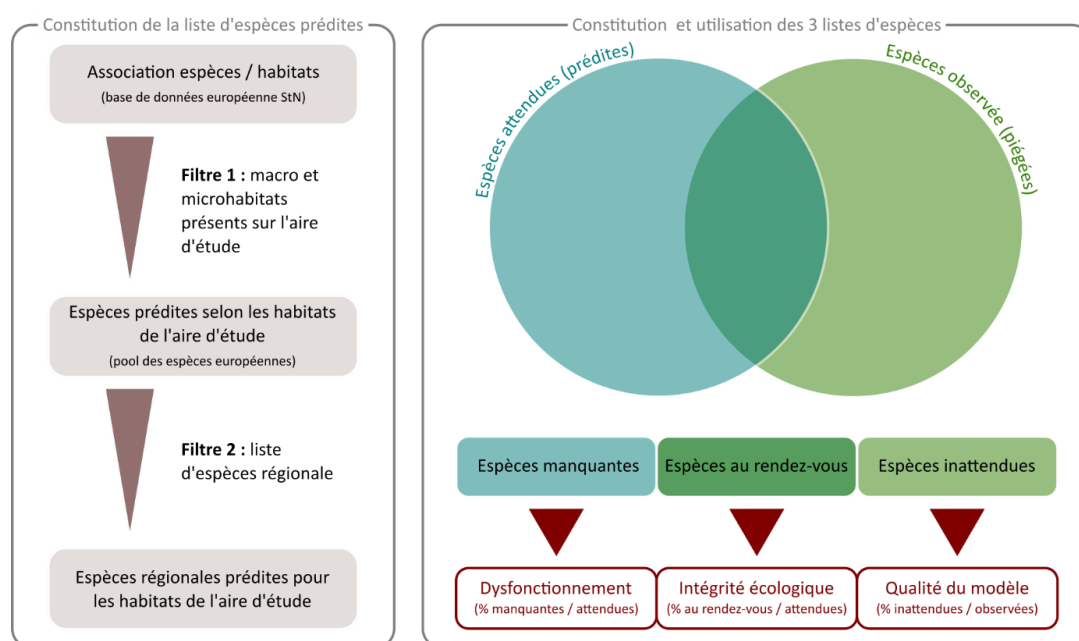


Figure 2. Principe d'élaboration des différentes listes d'espèces et des indicateurs associés

La comparaison des deux listes permet d'identifier 3 groupes de syrphes :

1. **les espèces au rendez-vous**. Il s'agit des espèces prédites effectivement observées sur le site ;
2. **les espèces manquantes** : il s'agit des espèces prédites non observées sur le site ;
3. **les espèces inattendues** : il s'agit des espèces non prédites, mais observées sur le site.

Dans un premier temps, le rapport entre le nombre d'espèces inattendue et le nombre d'espèces observées permet de définir **la qualité du modèle**. Plus cette qualité est élevée plus on peut être confiant sur la fiabilité de la description des habitats du site d'étude. Une mauvaise qualité de modèle ne permet pas une analyse valide des résultats. Elle nécessite de retravailler la description des habitats ou de vérifier que certains n'ont pas été omis. Cet indicateur est calculé uniquement pour l'ensemble du site d'étude.

Dans un second temps le rapport entre le nombre d'espèces au rendez-vous et le nombre d'espèces prédites indique **l'intégrité écologique** du site d'étude et, ce qui est plus intéressant, de chaque habitat identifié. Cette intégrité est le reflet du bon fonctionnement d'un habitat. Une valeur basse désigne un habitat dégradé avec des dysfonctionnements.

Le rapport entre le nombre d'espèces manquantes et le nombre d'espèces attendues permet de définir un taux de **dysfonctionnement** ou d'altération par habitat. L'analyse des espèces manquantes est particulièrement importante dans le système StN. L'analyse des traits de vie et des caractéristiques des microhabitats larvaires de ces espèces permet d'identifier les dysfonctionnements et donc d'adapter la gestion du site (si c'est possible) pour les résoudre.

Enfin le rapport entre les espèces inattendues et les espèces observées traduit **l'influence des habitats extérieurs** à l'aire d'étude sur celle-ci.

La valeur des indicateurs est estimée à partir des classes de valeurs du
Tableau 2 :

Tableau 2. Classes d'interprétation de l'intégrité écologique et de la qualité du modèle

Classe	Intégrité écologique / Qualité du modèle
[0-20 %]	Très faible
[21-40 %]	Faible
[41-50 %]	Moyenne
[51-75 %]	Bonne
[76-85 %]	Très bonne
[86-100 %]	Excellente

1.2. RÉSULTATS GÉNÉRAUX

Un total de 2191 individus (965 mâles et 1226 femelles) a été collecté pour un nombre total de 63 espèces, soit 25 % de la syrphidofaune de la région. Sur ces 63 espèces **24 sont nouvelles pour la Vendée** et **2 pour les Pays de la Loire** (*Pipizella quadrimaculata* et *Merodon clavipes*).

Ces espèces sont listées dans le tableau ci-dessous. Les espèces à enjeu de conservation apparaissent en gars. Les espèces nouvelles pour la Vendée sont sur fond coloré.

Tableau 3. Liste des espèces inventoriées sur la RNN de Noirmoutier. En gars espèce à enjeu de conservation. Sur fond rose espèces nouvelles pour la Vendée

<i>Baccha elongata</i>	<i>Dasyrphus albostratus</i>	<i>Eristalis similis</i>	<i>Helophilus pendulus</i>	<i>Merodon trochantericus</i>	<i>Paragus tibialis</i>	<i>Platycheirus scutatus</i>	<i>Syrphus vitripennis</i>
<i>Callicera macquarti</i>	<i>Epistrophe eligans</i>	<i>Eristalis tenax</i>	<i>Helophilus trivittatus</i>	<i>Myathropa florea</i>	<i>Parasyrphus punctulatus</i>	<i>Scaeva pyrastris</i>	<i>Volucella zonaria</i>
<i>Cheilosia latifrons</i>	<i>Epistrophe nitidicollis</i>	<i>Eumerus amoenus</i>	<i>Heringia heringi</i>	<i>Neoascia podagrica</i>	<i>Pipiza noctiluca</i>	<i>Scaeva selenitica</i>	<i>Xanthandrus comtus</i>
<i>Cheilosia mutabilis</i>	<i>Episyrphus balteatus</i>	<i>Eumerus sogdianus</i>	<i>Lapposyrphus lapponicus</i>	<i>Neocnemodon sp</i>	<i>Pipiza notata</i>	<i>Sphaerophoria rueppellii</i>	<i>Xanthogramma dives</i>
<i>Cheilosia pagana</i>	<i>Eristalinus aeneus</i>	<i>Eupeodes corollae</i>	<i>Melanostoma mellinum</i>	<i>Paragus albifrons</i>	<i>Pipiza quadrimaculata</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i>	<i>Xanthogramma pedissequum</i>
<i>Cheilosia scutellata</i>	<i>Eristalinus sepulchralis</i>	<i>Eupeodes latifasciatus</i>	<i>Melanostoma scalare</i>	<i>Paragus haemorrhous</i>	<i>Pipizella virens</i>	<i>Syritta pipiens</i>	<i>Xanthogramma stackelbergi</i>
<i>Chrysotoxum cautum</i>	<i>Eristalis arbustorum</i>	<i>Eupeodes luniger</i>	<i>Meliscaeva auricollis</i>	<i>Paragus pecchiolii</i>	<i>Pipizella zeneggenensis</i>	<i>Syrphus ribesii</i>	<i>Xylota segnis</i>
<i>Chrysotoxum intermedium</i>	<i>Eristalis pertinax</i>	<i>Ferdinanda cuprea</i>	<i>Merodon clavipes</i>	<i>Paragus quadrifasciatus</i>	<i>Platycheirus fulviventris</i>	<i>Syrphus torvus</i>	

Concernant les espèces à enjeux de conservation, 3 espèces recensées sont considérées comme déterminantes de ZNIEFF (*Callicera macquarti*, *Eumerus amoenus* et *Merodon trochantericus*). *Callicera macquarti* est par ailleurs une espèce en fort déclin (StN code 2) considérée comme menacée (StN code 2) en Europe et en France.

Callicera macquarti n'est représentée que par deux individus. Hors Noirmoutier, elle n'est connue que de deux communes du Maine-et-Loire où elle n'a pas été revue depuis 2015. Un unique spécimen de *Merodon trochantericus* a été capturé. Cette espèce, très rare, n'avait été observée jusqu'à présent que sur une commune du Maine-et-Loire (2013) et de deux communes de Mayenne (2021 et 2023). À l'inverse des trois espèces évoquées ci-avant, *Eumerus amoenus* a été collecté en quantité (167 individus). L'espèce est nettement moins rare que les précédentes : elle est connue de plusieurs communes de Vendée (2022-2023), Maine-et-Loire (2012-2021), Sarthe (2018) et Mayenne (2023).

1.3. ANALYSE STN

A. Habitats StN identifiés

La définition des habitats au sens StN a été réalisée à partir de la liste des habitats présents sur la RNN. Cette opération a été facilitée du fait que la cartographie a été effectuée selon une quadruple nomenclature : Natura 2000, EUNIS, Corine BIOTOPE et phytosociologie. Le

Tableau 4 fait la correspondance entre les codifications des habitats de la RNN et la nomenclature StN. La figure 3 localise ces habitats.

Tableau 4. Correspondance entre les habitats de la RNR et les habitats StN

Description générale	EUNIS	Corine Biotope	N2000	Phytosociologie	Habitat StN
Habitats dunaires					
Végétations annuelles des hauts de plages typiques du littoral centre-atlantique. Qq zones sur débris coquilliers	B1.12 Communautés annuelles des plages sableuses médio-européennes	16.12 Groupements annuels des plages de sable	1210-1 Laisses de mer sur substrat sableux à vaseux des côtes Manche-Atlantique et Mer du Nord	Beto maritimae-Atriplicetum laciniatae	272 Dunes côtières
Dunes embryonnaires typiques du littoral centre-atlantique dominées par <i>Elytrigia juncea</i> subsp. <i>boreoatlantica</i> .	B1.311 Dunes embryonnaires atlantiques	16.21111 Dunes embryonnaires atlantiques	2110-1 Dunes mobiles embryonnaires atlantiques	Euphorbio paraliae – Agropyretum junceiformis	272 Dunes côtières
Dunes fixées typiques du littoral centre-atlantique, en cours de reconstruction (anciens parkings)	B1.42 Dunes grises fixées gasconnes	16.222 Dunes grises de Gascogne	2130-2* Dunes grises des côtes atlantiques	Euphorbio portlandicae – Helichrysion stoechadis	272 Dunes côtières
Habitats aquatiques					
Lagunes exploitées ou non exploitées, avec des herbiers de characées, ruppies et <i>Althenia filiformis</i> , des salicorniaies en bordure	X02 Lagunes littorales salées	21 Lagunes côtières salées	1150*-1 Lagunes en mer à marées de la façade atlantique	Lamprothamnietum papulosi, Ruppietum maritimae, Ruppietum spiralis	672 Lagon
Herbiers des eaux saumâtres à dulçaquicoles, enracinés et flottants	C1.54 Macrophytes submergés des eaux salées et saumâtres,	23.21 Formations immergées des eaux / saumâtres ou salées		Ranunculetum baudotii	672 Lagon
	C1.54 Macrophytes submergés des eaux salées et saumâtres	23.21 Formations immergées des eaux saumâtres ou salées	3150-4 Rivières, canaux et fossés eutrophes des marais naturels	Zannichellion pedicellatae	672 Lagon
	C1.32 Végétations flottant librement des plans d'eau eutrophes	22.41 Végétations flottant librement	3150-3 Plans d'eau eutrophes avec dominance de macrophytes flottant à la surface de l'eau	Lemnion minoris	672 Lagon
Habitats de roselières					
Roselières à <i>Phragmites australis</i>	D5.11 Phragmitaies normalement sans eau libre	53.112 Phragmitaies sèches	/	Phragmitetum communis	641 Roselière
Roselières à <i>Typha</i> spp.	D5.13 Typhaies normalement sans eau libre	53.13 Typhaies	/	Typhetum angustifoliae	643 Formations de cannes
Habitats halophiles à subhalophiles sur bri					
Formations à <i>Bolboschoenus maritimus</i>	C3.27 Formations halophiles à <i>Scirpus</i> , <i>Bolboschoenus</i> , <i>Schoenoplectus</i>	53.17 Végétation à <i>Scirpes</i> halophiles	/	Scirpetum maritimi	673 Marais salé
Salicorniaies du haut schorre en bordure de lagunes	A2.5513 Marais salés pionniers à <i>Salicornia</i> spp.	15.1112 Groupements à <i>Suaeda</i> et salicornes	1310-2 Salicorniaies des hauts niveaux	Salicornietum ramosissimae-nitentis, Salicornietum disarticulatoramosissimae	673 Marais salé

Analyse des habitats de la RNN des Marais de Mullembourg par la méthode StN

Description générale	EUNIS	Corine Biotope	N2000	Phytosociologie	Habitat StN
Petits îlots printaniers de pelouses annuelles subhalophiles	A2.553 Communautés atlantiques à <i>Sagina maritima</i>	15.13 Groupements à <i>Sagina</i> et <i>Cochlearia</i>	1310-4 Pelouses rases à petites annuelles subhalophiles	Saginion maritimae	673 Marais salé
Jonchaies dominées par <i>Juncus maritimus</i>	A2.531A Jonchaies atlantiques à <i>Juncus maritimus</i>	15.33A Zones à <i>Juncus maritimus</i>	1330-3 Prés salés du haut-schorre	Glauco maritimae- Juncion maritimi ?	673 Marais salé
Aucun relevé réalisé sur ce groupement. Disséminé et fragmentaire sur la RNN	A2.511 Communautés à hautes herbes des marais salés et des lisses atlantiques	15.35 Végétation à <i>Elymus pycnanthus</i>	1330-5 Prairies hautes des niveaux supérieurs atteints par la marée	Agropyron pungentis	673 Marais salé
Sur les bordures de l'étier	A2.514 Lisses des marais salés à <i>Elytrigia acuta</i> (anciennement <i>Elymus pycnanthus</i>); avec <i>Suaeda vera</i> ou <i>Limbarda crithmoides</i> (anciennement <i>Inula crithmoides</i>)	15.35 Végétation à <i>Elymus pycnanthus</i>	1330-5 Prairies hautes des niveaux supérieurs atteints par la marée	Agropyron pungentis	673 Marais salé
Aucun relevé réalisé sur ce groupement. Disséminé et fragmentaire sur la RNN	A2.5271 Fourrés argentés	15.621 Fourrés argentés à <i>Halimione portulacoides</i>	1330-2 Prés salés du schorre moyen	Halimionetum portulacoidis	673 Marais salé
Pas de faciès typique des prairies subhalophiles arrière-littorales, mais présence de qq espèces indicatrices formant un cortège basal du 1410-3. Toujours en mélange avec d'autres habitats. Présence à confirmer.	A2.523 Prés salés ras méditerranéens à <i>Juncus</i> , <i>Carex</i> , <i>Hordeum</i> et <i>Trifolium</i>	15.52 Prés salés à <i>Juncus gerardii</i> et <i>Carex divisa</i>	1410-3 Prairies subhalophiles thermoatlantiques	non connu	673 Marais salé
Fourrés à <i>Sarcocornia perennis</i> en bordure de lagune, fourrés à <i>Suaeda vera</i> non typiques en situation secondaire sur des digues et bosses	A2.5274 Fourrés à <i>Sarcocornia fruticosa</i>	15.624 Fourrés atlantiques d'arbustes à <i>Arthrocnemum</i>	1420-1 Fourrés halophiles thermoatlantiques	Puccinellio maritimae – Salicornietum fruticosae	673 Marais salé
	A2.5273 Fourrés atlantiques à Soude ligneuse	15.623 Fourrés atlantiques d'arbrisseaux à <i>Suaeda</i>	1420-1 Fourrés halophiles thermoatlantiques	Agropyro pungentis – Suaedetum verae	673 Marais salé
Habitats prairiaux sur sables					
Végétations annuelles et vivaces sur bosses sableuses. Richesse spécifique élevée.	E2.1 Pâtures permanentes	38.1 Pâtures mésophiles	/ (6510-3 Prairies fauchées mésophiles à méso-xérophiles thermo-atlantiques ?)	non connu	2321 Prairie/ pelouse améliorée de plaine Habitats supplémentaires : Berges de ruisseau en milieu ouvert / mares temporaires en milieu ouvert / Fossé de drainage en milieu ouvert
Fourrés arbustifs					
Fourrés arbustifs et ronciers	F3.111 Fourrés à Prunellier et Ronces, F3.131 Ronciers	31.811 Fruticées à <i>Prunus spinosa</i> et <i>Rubus fruticosus</i> , 31.831 Ronciers	/	Prunetalia spinosae	161 Fourrés atlantiques
Boisements					
Petits boisements naturels ou anthropogènes	G5.2 Petits bois anthropiques, petits boisements et taillis	84.3 Petit bois, bosquets	/	non connu	151 Quercus ilex
Friches herbacées					
Friches à <i>Smyrniololus</i> sur bosses et friches post-culturelles	I1.5 Friches herbacées	87 Friches herbacées	/	Smyrniololus autres non connus	515 Jachère
Zones anthropiques					

Description générale	EUNIS	Corine Biotope	N2000	Phytosociologie	Habitat StN
Zones utilisées sur les bosses de salines, chemins, jardins et bâtiments	E5.1 Végétations herbacées anthropiques	87 Habitations, parkings, friches rudérales		non connu	56 Jardin ornemental

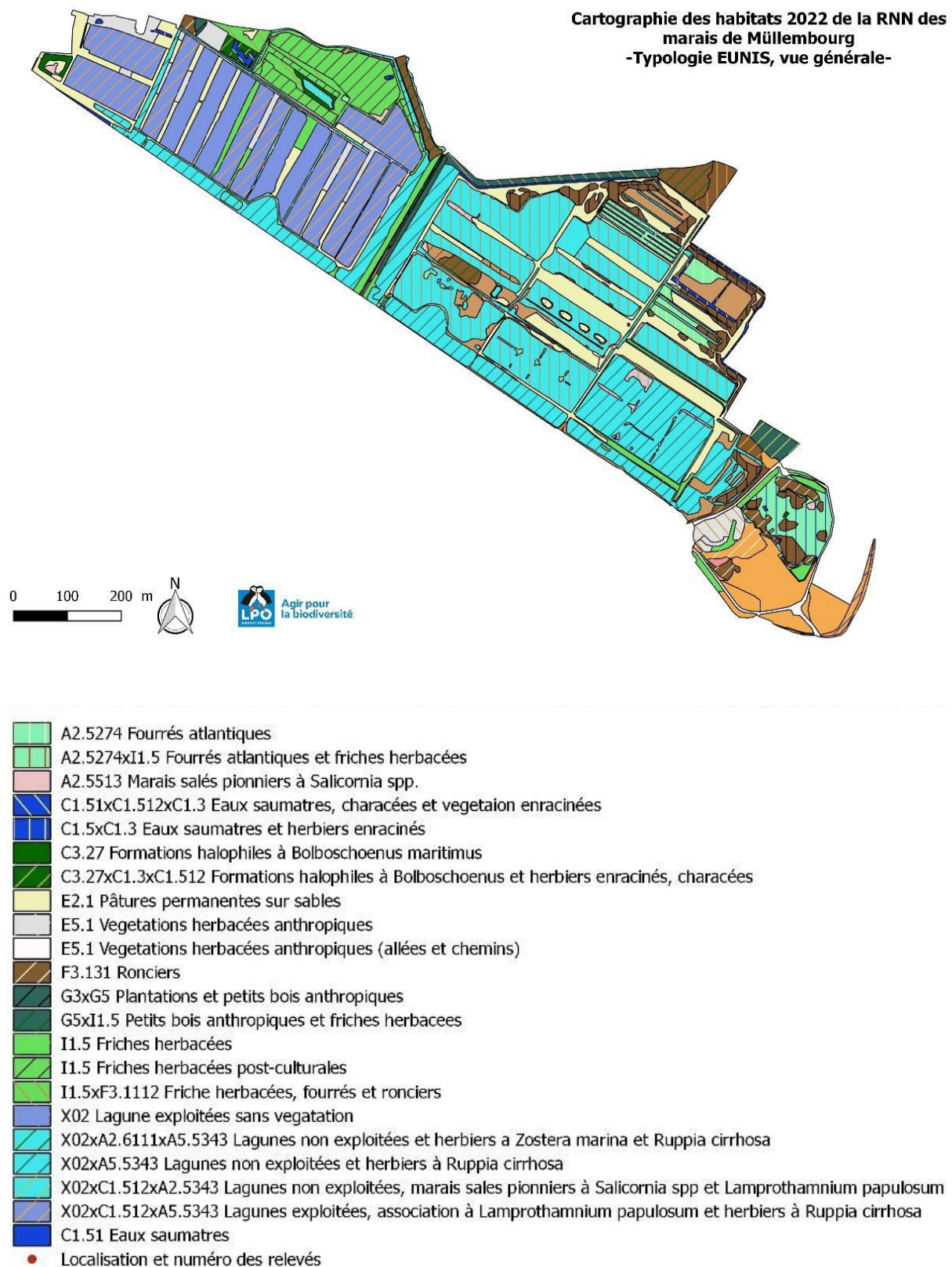


Figure 3. Cartographie des habitats (codification EUNIS). Réalisation : LPO France

À noter que la codification des friches herbacées a posé problème. En effet les friches ne sont pas vraiment identifiées dans la classification StN. Nous avons décidé de lui attribuer le code 515 « Jachère » qui correspond peu ou prou à une friche post-culturelle. Par ailleurs nous n'avons pas pris en compte dans la définition des habitats un petit bosquet de cyprès. Nous avons considéré que sa surface était trop réduite pour le prendre en compte en tant qu'habitat fonctionnel.

B. Diagnostic écologique

La qualité du modèle est de 74 % et peut donc être considérée comme globalement satisfaisante. Il reste néanmoins 26 % des espèces (16 sur les 63 inventoriées) qui sont inattendues.

Sur les 103 espèces prédites, 46 sont au rendez-vous, soit une intégrité écologique de 45 %. L'intégrité écologique du site peut donc être considérée comme moyenne.

Tableau 5. Correspondance entre les habitats de la RNN et les habitats StN

Espèces	Nb total	Indicateurs étudiés	%
Prédites	103	Intégrité écologique	45
Au rendez-vous	46	Qualité du modèle	74
Manquantes	57	Dysfonctionnement	55
Inattendues	16	Degré d'influence extérieur	26

Néanmoins, si cette « note » peut être intéressante pour comparer plusieurs sites, c'est à l'échelle des habitats que cet indicateur est le plus pertinent et le plus intéressant à utiliser. Quand on regarde habitat par habitat, on constate que la plupart des habitats de la RNN ont une bonne intégrité écologique. Trois habitats (dunes côtières, roselières et lagon) ont une intégrité moyenne, mais sont à 1 point de la bonne intégrité. Les prairies pâturées sont un peu en dessous du reste avec une intégrité de 44.

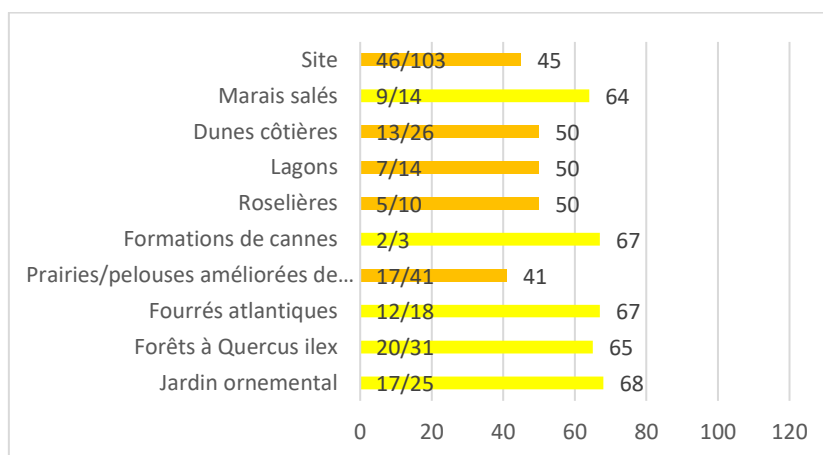


Figure 4. Intégrité écologique par habitat (%)

- **INFLUENCES EXTERIEURES : LES ESPECES INATTENDUES**

16 espèces sont considérées comme inattendues. Une première liste d'espèces peut être considérée comme constituée d'espèces forestières. C'est le cas notamment d'*Epistrophe nitidicollis*, *Lapposyrphus lapponicus*, *Parasyrphus punctulatus*, *Heringia heringi*, *Pipiza quadrimaculata* et *Xylota segnis* qui sont toutes liées aux boisements de conifères. Plusieurs boisements de résineux sont présents sur l'île et par ailleurs sont présents ici et là des bosquets de cyprès qui peuvent expliquer en partie la présence de ces espèces sur la RNN. *Pipiza notata* peut peut-être être rattachée à cette liste ; son écologie n'est pas bien connue, mais l'espèce semble affectionner les pistes forestières des boisements acidiphiles. Là aussi les boisements de résineux sur sol sableux pourraient expliquer sa présence sur site. Une dernière espèce est inféodée aux boisements : *Ferdinandeia cuprea*. À l'inverse des espèces précitées, celle-ci est habituellement inféodée aux boisements de feuillus matures ou surmatures, la larve se développant dans les cavités et « caries » des vieux arbres (chênes, frênes, saules). Ce type d'habitat est nettement moins fréquent sur l'île, mais il existe en revanche des bois et bosquets de chênes verts (y compris dans la réserve) dont certains peuvent abriter de vieux arbres comme l'important bois de la Chaise juste au nord de la réserve. Il est aussi possible que de vieilles haies ou de vieux arbres isolés (notamment dans le milieu urbain proche, jardins ou parcs) qui pourraient expliquer la présence de l'espèce, subsistent encore.

Un deuxième groupe d'espèces inattendues est composé d'*Eumerus amoenus*, *Merodon clavipes* et *M. trochantericus*. À l'exception du premier toutes ces espèces sont considérées comme très rares en Pays de la Loire. Il s'agit d'espèces des milieux ouverts secs à broussailleux d'où la présence des adultes sur la réserve. Ce sont par ailleurs des espèces dont la larve se développe dans les bulbes et les tiges des végétaux. La larve d'*Eumerus amoenus* occupe par exemple les tubercules de pomme de terre, largement cultivée sur l'île, la réserve abritant même une ancienne culture de pomme de terre actuellement en friche post-culturelle.

Enfin un troisième groupe comprend *Chrysotoxum cautum*, *Xanthogramma pedissequum*, *X. dives*, *X. stackelbergi* et *Chrysotoxum intermedium*. Nous laisserons la dernière espèce de côté, s'agissant probablement d'un groupe d'espèces plutôt que d'une espèce unique, et dont l'écologie est encore à préciser. Les 4 espèces restantes ont la particularité d'être des espèces zoophages dont les larves vivent au niveau racinaire. Les larves de *Xanthogramma* sont prédatrices des pucerons racinaires « élevés » dans les nids des fourmis du genre *Lasius*. (en particulier *Lasius niger*). *Chrysotoxum cautum* a une écologie se rapprochant sans doute de celle des *Xanthogramma*. Les nids de *Lasius*, et notamment de *Lasius niger*, étant très fréquents en milieux anthropisés (ici très proches comme les jardins, parcs, etc.), il n'est pas étonnant de retrouver sur la réserve ces espèces par ailleurs relativement communes.

Globalement on constate qu'il y a peu d'espèces dont la présence sur site ne puisse être expliquée, ce qui confirme que les habitats de la réserve ont été bien décrits et valide la bonne qualité du modèle.

• DYSFONCTIONNEMENTS : LES ESPECES MANQUANTES

Les espèces manquantes représentent 54 % des espèces prédites, soit un total de 56 espèces. Si ce chiffre peut paraître important, c'est à l'échelle de l'habitat que l'analyse des espèces manquantes prend tout son sens. Cette analyse est menée habitat par habitat dans la suite du rapport.

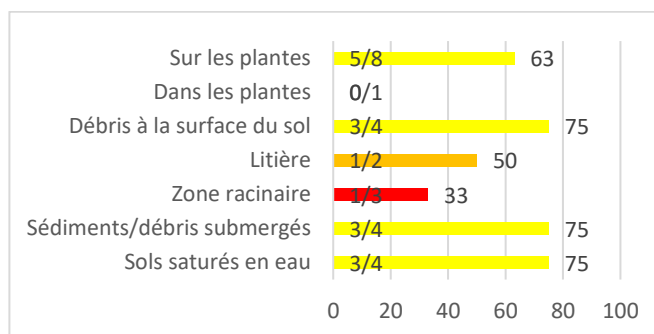
Marais salé

Espèces prédites : 14

Espèces au rendez-vous : 9

Espèces manquantes : 5

Intégrité écologique : 64 %



Le marais salé affiche un bon score d'intégrité fonctionnelle avec 9 espèces observées sur 14 prédites. Concernant les 5 espèces manquantes on peut distinguer le groupe *Eumerus strigatus* / *Platycheirus clypeatus* du groupe *Platycheirus manicatus*/*Triglyphus primus*, et *Eristalis abusiva* par ailleurs. *Platycheirus manicatus* et *Triglyphus primus* ne sont connues actuellement que du nord de la région (Mayenne et Sarthe) avec une donnée en limite Maine-et-Loire/Sarthe. Il est donc peu probable de les trouver en Vendée, d'autant plus que *T. primus* est très rare en Pays de la Loire (4 données de 1991/1992 en Sarthe).

L'analyse des microhabitats montre une mauvaise intégrité pour les compartiments « dans les plantes » et « zone racinaire » et semble indiquer un défaut de cette strate. Les deux espèces manquantes *E. strigatus* et *P. clypeatus* sont en effet des espèces dont l'activité et l'hibernation des stades larvaires s'effectue au niveau de la strate herbacée, et plus particulièrement dans la litière, la zone racinaire et les bulbes. Il semble donc exister une carence à ce niveau. Toutefois le nombre d'espèces prédites pour chacun de ces microhabitats étant faible, cette interprétation doit être prise avec précaution.

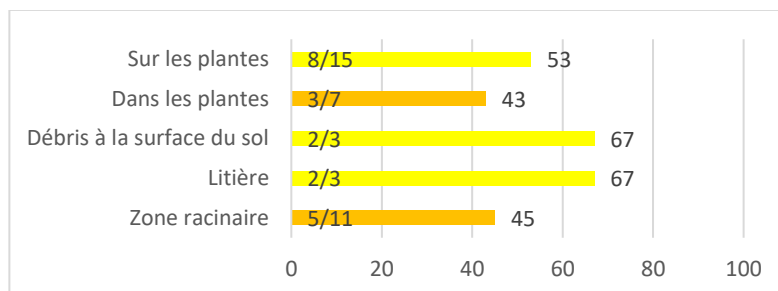
Concernant *Eumerus strigatus*, il n'a pas été observé sur le site alors que les conditions de sa présence (bulbes de pomme de terre, pelouses et prairies sèches) sont présentes dans les environs (anciennes cultures de pomme de terre sur le site !).

Enfin, *Eristalis abusiva* dont la larve est microphage aquatique recherche de préférence des sols saturés en eau en hiver et avec la présence de sédiments. L'absence de cette espèce sur la réserve fait baissé la note pour ces micro-habitats, mais l'espèce n'est actuellement connue que dans le département de la Loire-Atlantique avec des données provenant de la réserve de Grand Lieu (étude StN 2019/2020).

Dunes côtières

Avec 13 espèces au rendez-vous sur 26 prédites, l'intégrité écologique de l'habitat « dune » peut être considérée comme moyenne. Sur les 13 espèces manquantes on peut noter que *Paragus finitimus*, *Paragus romanicus*, *Platycheirus manicatus*, *Sphaerophoria batava* sont des espèces du nord de la région.

Espèces prédites : 26
Espèces au rendez-vous : 13
Espèces manquantes : 13
Intégrité écologique : 50 %

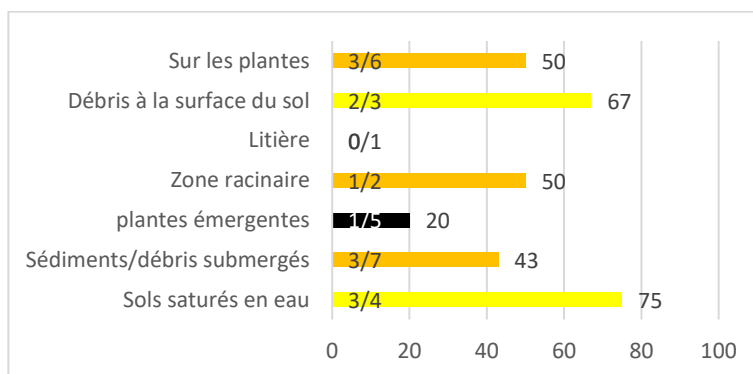


Par ailleurs *Chrysotoxum octomaculatum*, *Sphaerophoria batava*, *S. interrupta*, les deux *Paragus* et *Cheilosia velutina* sont très rares en Pays de la Loire, *Cheilosia bergenstammi* étant considérée comme rare. Si on écarte ces espèces soit plus « nordiques », soit rares, et dont l'absence peut donc être facilement expliquées, il reste 5 espèces réellement manquantes à expliquer : *Cheilosia vernalis*, *Eristalis abusiva*, *Eumerus strigatus*, *Platycheirus clypeatus* et *Platycheirus occultus*. Toutes ces espèces, hormis *Eristalis abusiva*, sont liées à la strate herbacée, les larves se développant essentiellement dans la litière et la zone racinaire.

Bien que cela ne soit pas rédhibitoire l'absence de *P. occultus* et *Ch. vernalis* est peut-être due à des terrains séchant rapidement sur la réserve.

Lagons

Espèces prédites : 14
Espèces au rendez-vous : 7
Espèces manquantes : 7
Intégrité écologique : 50 %



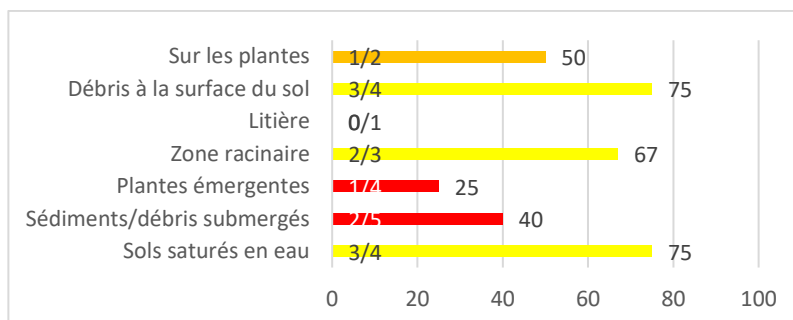
L'habitat « lagons » totalise 7 espèces au rendez-vous sur 14 prédites, soit une intégrité écologique de 50 % considérée comme bonne. L'analyse des microhabitats est rendue ici délicate du fait du peu d'espèces prédites pour chacun de ceux-ci.

Sept espèces sont manquantes dont une, *Lejops vittata*, est très rare en Pays de la Loire, et connue actuellement uniquement de l'île d'Yeu, ce qui peut expliquer son absence.

L'absence de *Platycheirus angustatus*, *clypeatus* et *occultus* traduisent encore une fois une carence de la strate herbacée ne permettant pas l'activité larvaire. L'absence de *Neoascia interrupta* et *Parhelophilus versicolor*, espèces aux larves microphages aquatiques, est liée au manque d'herbiers aquatiques, notamment émergents ; on notera par ailleurs un manque de plantes submergées pour les phases d'hibernation. Pourtant, des herbiers aquatiques existent bien sur la réserve. Il s'agit néanmoins d'herbiers d'eaux salées (dont 7,2 ha sont encore exploités), ce qui est sans doute incompatible avec le cycle biologique des syrphes. Enfin, *Eristalis abusiva* est une autre espèce manquante dont la larve est microphage aquatique également mais plutôt liée aux sédiments. Comme indiqué précédemment, elle n'est actuellement connue qu'en Loire-Atlantique.

Roselières

Espèces prédites : 10
Espèces au rendez-vous : 5
Espèces manquantes : 5
Intégrité écologique : 50 %

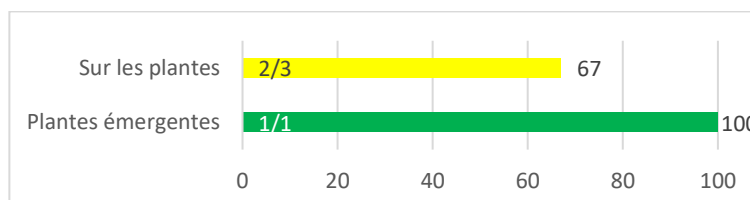


L'intégrité écologique des roselières est moyenne avec une note de 50 % (5 espèces au rendez-vous sur 10 prédites). L'examen des microhabitats larvaires, avec un faible nombre d'espèces attendues, donne des pistes de réflexion plus que des certitudes. Il semblerait que l'on puisse identifier une carence en herbiers aquatiques et débris végétaux, notamment émergents, ce que semble indiquer l'absence d'*Anasimyia lineata* (débris de plantes juste sous la surface), de *Neoascia tenur* (dans les *Typha*) et de *Parhelophilus versicolor* (rhizomes de *Typha*). À noter que les roselières non halophiles (*Phragmites* et massettes) sont très réduites sur la réserve (0,1 ha) et qu'elles sont parfois impactées par un broyage non souhaité (voisinage de la réserve). Ces éléments peuvent peut-être en partie expliquer les espèces manquantes.

Lejops vittata, comme nous l'avons vu, est très rare et son absence n'est pas étonnante. Enfin l'absence de *Platycheirus clypeatus* marque encore une fois un problème de strate herbacée.

Formations de cannes

Espèces prédites : 3
Espèces au rendez-vous : 2
Espèces manquantes : 1
Intégrité écologique : 67 %



Cet habitat ne prédit que très peu d'espèces et le manque d'une unique espèce peut faire basculer l'indice ce qui rend toute interprétation hasardeuse. On constate néanmoins que les espèces sont au rendez-vous. Seule manque *Trichopsomyia lucida*, une espèce qui n'est

connue que dans le nord de la région, ce qui peut expliquer son absence sur le site. L'intégrité écologique des formations de cannes peut donc être considérée comme à minima bonne.

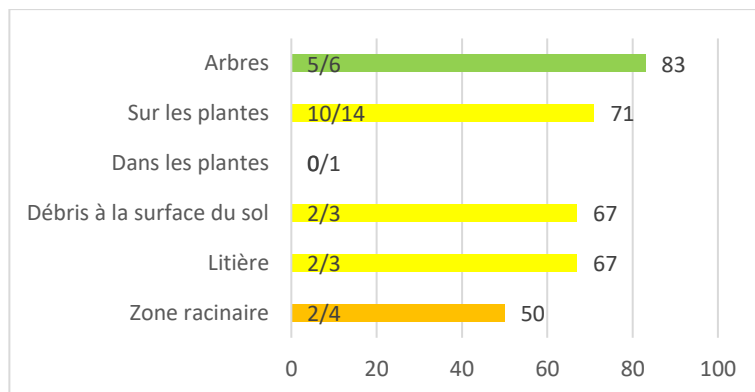
Jachères

Espèces prédites : 17

Espèces au rendez-vous : 12

Espèces manquantes : 5

Intégrité écologique : 71 %



Cet habitat correspond aux friches herbacées de la réserve. Avec 12 espèces au rendez-vous sur 17, cet habitat présente une bonne intégrité écologique (71 %). Exceptés *Sphaerophoria taeniata* et *Triglyphus primus* qui sont des espèces rares à très rares et connues surtout plus au nord de la région – ce qui peut expliquer leur absence sur site – seules trois espèces sont manquantes : *Eumerus strigatus*, *Paragus bicolor* et *Platycheirus albimanus*. Nous avons déjà vu que l'absence d'*Eumerus strigatus* était étonnante au vu des possibilités du milieu ; l'espèce est très probablement présente ailleurs sur l'île.

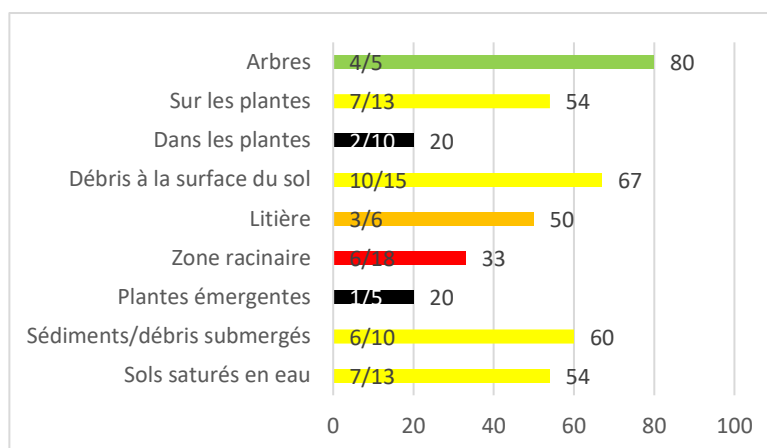
De la même manière, l'absence de *Platycheirus albimanus* est difficile à expliquer. Cette espèce est fréquente et occupe une grande variété de milieux, notamment des milieux anthropisés tels les jardins où elle peut être abondante, les lisères forestières dans les plantations de conifères, habitats bien présents aux abords immédiats ou dans les environs proches de la réserve. Il ne semble pas que la faiblesse de la strate arborée soit un problème le microhabitat « arbres » ayant une très bonne intégrité écologique. La larve étant aphidiphage, peut-être y a-t-il une carence en pucerons du fait des conditions édaphiques particulières de la réserve (terrain très séchant à température au sol très élevée en été). Cela pourrait aussi expliquer l'absence de *Paragus bicolor*. En effet, si l'habitat de l'adulte est bien présent, au moins à proximité de la réserve (pelouses sèches dans boisements de *Quercus ilex*), la larve, bien que mal connue, semble se développer au milieu des pucerons.

Quoi qu'il en soit, l'intégrité écologique des microhabitats dénote une fois de plus un défaut de la zone racine/bulbe.

Prairies / pelouses améliorées de plaine

Avec 41% (17 espèces au rendez-vous sur 41 attendues), les prairies constituent l'habitat avec la plus faible intégrité écologique. 24 espèces sont données manquantes. *Cheilosia grossa*, *Cheilosia illustrata* et *Platycheirus manicatus* ne sont connues que du nord de la région, d'où, peut-être leur manque. *Cheilosia bergenstammi*, *Sphaerophoria interrupta* et *Trichopsomyia flavitarsis* sont rare à très rares ce qui peut expliquer l'absence de capture sur site.

Espèces prédites : 41
 Espèces au rendez-vous : 17
 Espèces manquantes : 24
Intégrité écologique : 41 %



Globalement on constate une carence de la strate herbacée, et notamment de la zone racinaire avec l'absence d'espèces liées à ce compartiment, et dont les larves se développent dans les végétaux (*Cheilosia albitarsi*, *Ch. ranunculi*, *Ch. vernalis*, *Ch. vulpina*, *Eumerus strigatus*). Sur les 4 relevés phytosociologiques réalisés dans cet habitat, on constate que les plantes hôtes de ces espèces sont soit absentes, soit très rares sur le site.

L'absence de *Platycheirus albimanus*, *P. angustatus* et *P. clypeatus* pourrait aussi être liée à un défaut de strate herbacée, mais l'intégrité écologique du microhabitat « sur les plantes » ne semble pas aller en ce sens. On remarquera cependant qu'il s'agit de 3 espèces zoophages dont au moins 2 (*P. albimanus* et *P. angustatus*) ont des larves aphidiphages. Leur absence est donc peut-être due à un manque de proies (néanmoins elles-mêmes liées à l'absence de plantes hôtes spécifiques) qu'à un réel dysfonctionnement de la strate herbacée. Il en va peut-être de même de *Chrysotoxum bicinctum* dont l'écologie larvaire est mal connue, mais qui a pu être élevée par un régime à base de pucerons en laboratoire.

La présence de *Rhingia campestris* est conditionnée à la présence de bouses de vache pour le développement de la larve. Or le pâturage est effectué ici par des ânes d'où son absence du site. Il ne s'agit donc pas là d'un réel dysfonctionnement de l'habitat.

La larve de *Volucella bombylans* se développe dans les nids de bourdons souvent situés (bien que pas exclusivement) sous terre. Le substrat (sable) et les conditions édaphiques (sol sec et chaud) ne conviennent pas aux bourdons qui préfèrent les conditions plus « froides » ; cela peut expliquer l'absence de cette volucelle.

Les autres espèces manquantes ont des larves liées au milieu aquatique. *Lejogaster metallina*, *Melanogaster hirtella* et *Neoscia tenur* traduisent un manque d'herbiers aquatiques émergents ou proches de la surface.

Eristalis horticola et *Orthonevra nobilis* ont des larves se développant dans les sédiments saturés en eau des sols mal drainés ; il est probable que le sable filtrant du site ne leur convienne pas. *Pyrophaena granditarsis* est peut-être à rattacher à ce groupe.

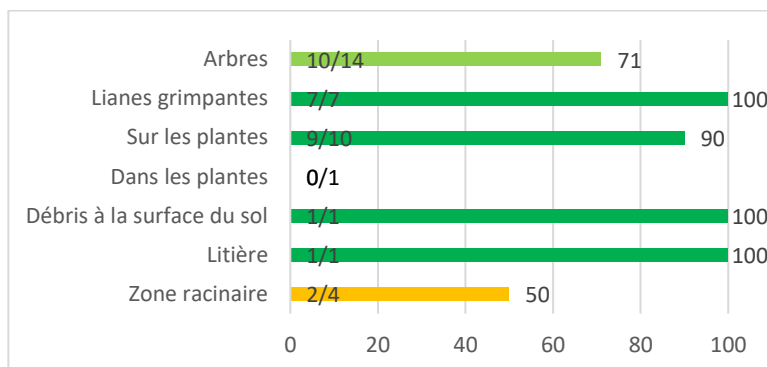
Fourrés atlantiques

Espèces prédites : 18

Espèces au rendez-vous : 12

Espèces manquantes : 6

Intégrité écologique : 67 %



L'habitat « fourrés atlantiques » affiche une bonne intégrité écologique (67 %) avec 12 espèces au rendez-vous sur 18. Sur les 6 espèces manquantes, deux, *Platycheirus ambiguus* et *Merodon moenium* sont rares à très rares et cantonnées au nord de la région. *Melisaceva cinctella* semble aussi plus septentrionale même si une donnée de 2010 existe en Maine-et-Loire. Leur absence du site ne paraît donc pas illogique. Les 3 espèces restantes, *Melangyna lasiophthalma*, *Pipiza austriaca* et *Pipizella viduata*, ont en commun d'être aphidiphages, la dernière espèce étant même commensale des fourmis élèveuses de pucerons au niveau des racines de plantes. Comme pour la plupart des habitats précédents, la zone racinaire a une intégrité écologique plus faible (ici moyenne) probablement due aux conditions édaphiques, influant sur les espèces présentes, et donc sur les pucerons associés. D'autres microhabitats larvaires de cet habitat au contraire, présente une très bonne intégrité écologique (Lianes, débris à la surface du sol, litière...) et toutes les espèces attendues ont été inventoriées.

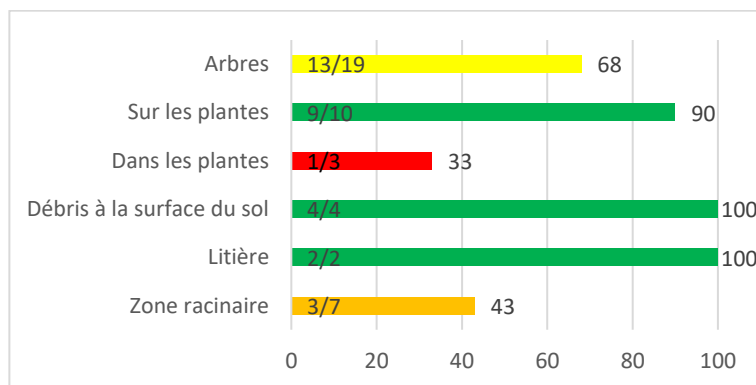
Forêts à *Quercus ilex*

Espèces prédites : 31

Espèces au rendez-vous : 20

Espèces manquantes : 11

Intégrité écologique : 65 %



L'intégrité écologique des boisements de chêne vert de la réserve est bonne avec un indice de 65 % (20 espèces au rendez-vous sur 31 prédites). Onze espèces sont données manquantes parmi lesquelles deux sont rares et cantonnées au nord de la région (*Callicera aurata*, *Mallota cimbiciformis*) et trois autres très rares avec des données souvent très anciennes (*Merodon obscuritarsis*, *Spilomyia digitata* mentionné en 1906, *Spilomyia saltuum*). Toutes ces espèces sont peu susceptibles d'être trouvées sur le site en l'état actuel des connaissances.

Myolepta dubia est liée à la présence d'arbres surmatures ; la larve se développe dans les cavités en eau des troncs. Bien que l'intégrité écologique de l'habitat « arbres » soit bonne (68 %), l'absence de l'espèce traduit un manque de vieux arbres sénescents sur la réserve.

Merodon equestris utilise en phase larvaire les bulbes de liliacées, et notamment de narcisses et jonquilles pour son développement. Ces deux plantes ne sont pas présentes sur la réserve, expliquant peut-être l'absence de l'espèce.

L'absence des 4 espèces suivantes est plus difficile à expliquer. Les trois volucelles sont liées aux nids de bourdons et guêpes/frelons dans lesquels elles se développent. Concernant *Volucella bombylans*, associée aux bourdons, on a vu plus haut que ces milieux sableux chauds et secs ne leur sont probablement pas favorables. Il en va différemment pour *Volucella inanis* et *Volucella pellucens*, deux espèces plutôt fréquentes associées aux nids de frelons et de guêpes, ces dernières bien présentes sur l'île. Leur absence est en l'état inexplicable. Tout au plus pouvons-nous remarquer que ces deux volucelles partagent avec *Scaeva dignota* la caractéristique d'être zoophage. Le manque de proies (puçerons, larves de guêpes) est-il lié à cette absence ?

1.4. SYNTHÈSE DES RESULTATS

L'inventaire mené sur la réserve des marais de Müllembourg aura permis d'inventorier 64 espèces de syrphes dont 24 nouvelles pour la Vendée. L'analyse des données par la méthode StN met en évidence les éléments suivants :

1. L'intégrité écologique de la réserve est globalement moyenne (46 %). La plupart des intégrités écologiques des habitats identifiés peuvent être considérées comme bonne (51 à 71 %). Seuls 4 habitats présentent une intégrité moyenne : les prairies améliorées (prairies pâturées : 44 %) ainsi que les roselières, les dunes et l'habitat « lagon », ces habitats étant à la limite de la « bonne » intégrité (50%). Toutefois ces chiffres sont peut-être un peu sous-estimés (cf. discussion ci-dessous) ;
2. Concernant les habitats terrestres, on constate quasi systématiquement un manque d'espèces dont les larves sont associées à la strate herbacée, et plus particulièrement à la litière et au niveau racinaire/bulbe. Par ailleurs, dans plusieurs cas (friches, prairies, fourrés) il manque plusieurs espèces aphidiphages ;
3. Concernant les milieux aquatiques, on observe une carence en espèces liées aux herbiers aquatiques émergents et aux débris submergés.

On peut s'interroger sur le fait que les deux carences principales mentionnées ci-dessus soient dues à un réel dysfonctionnement des milieux. En effet le contexte particulier de la RNN – lagunes saumâtres sur terrain sableux – peut sans doute expliquer ces « problèmes ». Le terrain sableux, séchant, très chaud en été, en partie régulièrement submergé ne favorise sans doute pas la production de litière et le développement de plantes à bulbes ; seules une végétation et une faune associée spécialisées peuvent s'y développer ce qui pourrait expliquer le manque de syrphes, non adaptés, à ces milieux. Il en va de même pour la carence en espèces d'herbiers aquatiques. Ces herbiers existent bien, mais dans une eau saumâtre sans doute impropre au développement des syrphes. Il en résulterait que ces « dysfonctionnements » n'en sont pas vraiment, mais sont intrinsèques à la réserve et à son contexte abiotique. Il faut noter que ce type de milieu côtier n'a fait l'objet que de peu d'investigations syrphidologiques, et que l'analyse StN n'est, de ce fait, probablement pas

optimale. L'étude de Noirmoutier permettra peut-être de mieux calibrer les espèces prédites pour ce type d'environnement.

1.5. DISCUSSIONS

À ce sujet nous souhaiterions revenir brièvement sur le calcul de l'intégrité écologique du site et de ses habitats. La liste « régionale » des espèces utilisée pour réaliser l'analyse du site est composée de la liste des syrphes des Pays de la Loire à laquelle ont été ajoutés les espèces des Deux-Sèvres et de Charentes-Maritimes.

Après réflexion, il aurait sans doute été pertinent de retirer de cette liste les espèces de syrphes qui ne sont connues que du nord du Maine-et-Loire, de la Mayenne et de la Sarthe, et donc absentes – en l'état des connaissances – du sud de la région. Cela aurait permis de limiter l'intégration d'espèces prédites non potentielles dans les calculs d'intégrité. En retirant ces espèces « nordiques » l'intégrité du site progresse légèrement et passe de moyenne (46 %) à bonne (51 %). Plusieurs habitats voient leur intégrité augmenter, deux seulement conservant une intégrité moyenne (Figure 5).

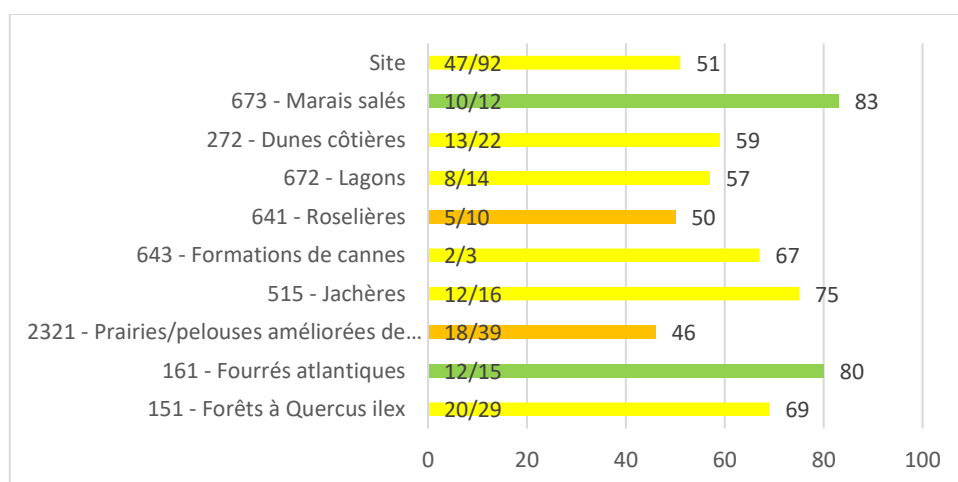


Figure 5. Intégrités écologiques calculées sans les espèces connues uniquement du nord de la région.

Enfin, comme on l'a vu dans les commentaires par habitats, plusieurs espèces rares à très rares en Pays de la Loire n'ont pas été observées. En fait, si l'on considère les espèces présentes sur moins de 10 communes dans la région, aucune n'a été observée sur le site. Cela pose la question de la prise en compte de ces espèces rares dans les espèces prédites. En effet, pour certains habitats, le calcul de l'intégrité ne tient qu'à quelques espèces (les formations de cannes par exemple). La présence ou l'absence d'une ou deux espèces, dont le potentiel de capture est très faible du fait de leur rareté, peut rapidement faire basculer l'indice d'intégrité. Une piste de réflexion pour la méthodologie, pourrait être de retirer de la liste des espèces potentielles, les espèces les plus rares (avec un seuil à définir). Ainsi plutôt que d'avoir une faible intégrité écologique avec des espèces manquantes qui sont rares (et dont la probabilité de capture est donc affaiblie), on aurait une intégrité écologique plus élevée avec une espèce inattendue dont la présence pourrait être expliquée par la rareté. Il semble que cette approche permet de ne pas sous-évaluer l'intégrité écologique et fournit des résultats plus conformes à la réalité.

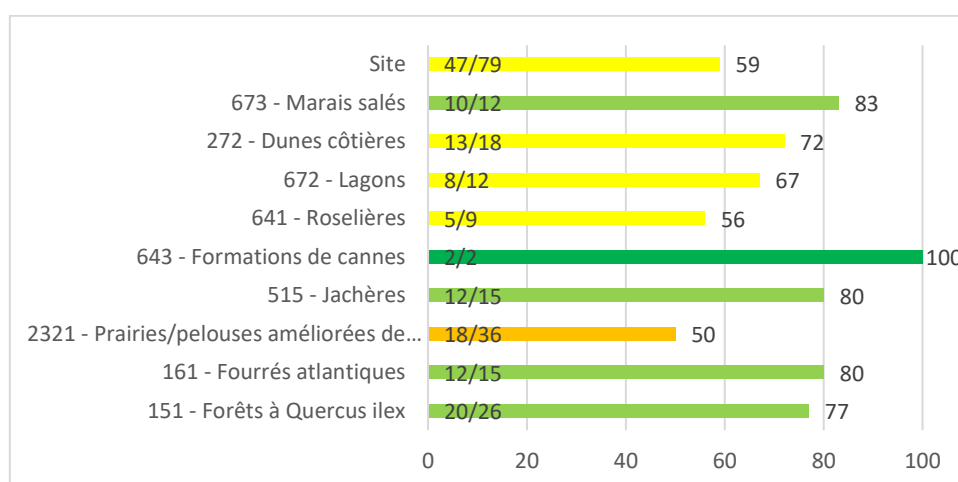


Figure 6. Intégrités écologiques calculées sans les espèces connues uniquement du nord de la région et sans les espèces rares (moins de 10 communes).

En appliquant les deux approches (suppression des espèces « nordiques » et des espèces rares, soit moins de 10 communes en région) l'intégrité de la RNN passe de moyenne (46 %) à bonne (59 %). La plupart des habitats ont une intégrité écologique moyenne à très bonne, les prairies pâturées restant avec une intégrité moyenne (50%) à la limite du bon (Figure 6).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Malaise R., 1937. A new insect-trap. *Entomologisk Tidskrift*, 58 : 148-160.
- Sarthou V. & Sarthou J.P., 2010. *Évaluation écologique d'écosystèmes forestiers de Réserves Naturelles de Haute-Savoie à l'aide des Diptères Syrphidés*. Syrph the Net, the database of European Syrphidae, Dublin : Syrph the Net publications, vol. 62, 131 p.
- Speight M. C. D., Castella E. & Sarthou J.-P., 2016. StN 2016. In: Syrph the Net on CD, Issue 11. Speight M. C. D., Castella E., Sarthou J.-P. & Vanappelghem, C. (Eds.) Dublin : Syrph the Net Publications.
- Speight M. C. D., 2017. *The Syrph the Net database of European Syrphidae (Diptera), past, present and future*. Syrph the Net, the database of European Syrphidae (Diptera), Vol. 96, 19 pp, Syrph the Net publications, Dublin.
- Speight M. C. D., Sarthou J.-P., Vanappelghem C. & Sarthou V., 2018. Maps of the departmental distribution of syrphid species in France / Cartes de distribution départementale des syrphes de France (Diptera : Syrphidae). Syrph the Net, the database of European syrphidae (Diptera), Dublin : Syrph the Net publications, Vol. 100, 80pp.