



Réserve Naturelle Nationale
et Périmètre de Protection
TOURBIÈRE DU GRAND LEMPS



Photos : J Minguéz / CEN La RNPN de la Tourbière du Grand Lemps,
étang Balainières, tente Malaise. © 2016
Sericomyia silentis (Flickr.com) © Steven Falk

Diagnostic écologique de la Tourbière du Grand Lemps (38) par l'étude du peuplement de Syrphes

Auteurs

RÉDACTION :

- Jérémy MINGUEZ / Entomologiste indépendant
jeremy.minguez@yahoo.fr
- Grégory MAILLET / CEN Isère, Conservateur de la Tourbière du Grand Lemps
gregory.maillet@cen-isere.org
- Jocelyn CLAUDE / Entomologiste indépendant
15 rue du Bief, 71460 Cormatin
jocelyn.claude@espaces-naturels.fr

CARTOGRAPHIE, TRAITEMENT ET INTERPRETATION DES DONNEES :

Jérémy MINGUEZ

DETERMINATION DES ESPECES :

- Jérémy MINGUEZ
- Dominique LANGLOIS / Conservateur de la Réserve Naturelle Nationale du ravin de Valbois
CEN Franche-Comté – 7 rue Voirin, 25 000 Besançon, France
- Bruno TISSOT / Conservateur de la Réserve Naturelle Nationale du lac de Remoray
Les amis de la réserve naturelle du lac de Remoray, Maison de la Réserve naturelle, 28 rue de Mouthe -25 160 Labergement Sainte Marie, France
- Martin C.D SPEIGHT / Dept. of Zoologie, Trinity college, Dublin 2, Ireland

COORDINATION

- Grégory MAILLET / Mel : grand-lemps@cen-isere.org
Tel : 09.84.36.01.52.
Conservatoire d'espaces naturels Isère - AVENIR
Maison Borel, 2 rue des Mails, 38120 St Egrève
Web : www.cen-isere.org



FINANCEMENT :

DREAL Rhône-Alpes

Conseil départemental de l'Isère



REMERCIEMENTS

Nous souhaitons remercier Jérémie Lucas, Romain Chardon et Myriam Poncet (CEN Isère, RNN Tourbière du Grand Lemps) pour l'aide à la pose et au relevé des tentes Malaise.

Nous remercions également chaleureusement Bruno Tissot et Dominique Langlois pour la vérification des déterminations, ainsi que Martin Speight pour la détermination des espèces les plus délicates.

Plus largement, nous remercions les membres du groupe inter-réseaux Syrphes RNF-CEN, animé par Cédric Vanappelghem, pour avoir initié toute cette démarche autour des Syrphes avec enthousiasme et rigueur, ainsi que pour le bon accueil et les nombreux conseils lors des réunions.

Citation bibliographique :

MINGUEZ J, MAILLET G & CLAUDE J, 2022, Diagnostic écologique de la Tourbière du Grand Lemps (38) par l'étude du peuplement de Syrphes, CEN Isère 2022, 28 p + annexes.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	5
1. MATERIELS ET METHODES.....	7
1.1 Site d'étude : la Tourbière du Grand Lemps	7
1.2 Les diptères Syrphidés	8
1.3 Plan d'échantillonnage	8
1.4 Tri et détermination des échantillons.....	10
1.5 Habitats syrphidologiques	10
1.6 Analyse des données : le système expert Syrph the Net.....	12
2. RESULTATS	13
2.1 Contributions à la connaissance	13
2.2 Valeur patrimoniale et enjeux de conservation	14
2.3 Traitement statistique de l'échantillonnage.....	15
2.3.1 Estimation de la diversité syrphidologique globale	15
2.3.2 Evaluation de l'effort d'échantillonnage.....	16
3. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE	17
3.1 Analyse Syrph the Net	18
3.2 Diagnostic des 7 habitats humides étudiés	19
3.2.1 Bas marais alcalin (StN 611).....	19
3.2.2 Bas marais acide (StN 612).....	20
3.2.3 Magnocariçaie (StN 642).....	20
3.2.4 Roselière (StN 641).....	21
3.2.5 Saulaie marécageuse (StN 133)	21
3.2.6 Tourbière de transition (StN 62).....	22
3.2.7 Forêt alluviale (StN 1133).....	22
4. DISCUSSION	24
4.1 Evaluation de l'échantillonnage	24
4.2 Situation par rapport à d'autres zones humides	25
4.3 Analyse globale	25
4.4 Perspectives	27
CONCLUSION	28
TABLE DES ANNEXES	29
Annexe 1 : Table des illustrations.	
Annexe 2 : Bibliographie.	
Annexe 3 : Tableau de correspondance des syntaxons phytosociologiques et habitats StN présents sur la Réserve naturelle.	
Annexe 4 : Liste locale de référence (StN 2020) – 351 espèces.	
Annexe 5 : Espèces manquantes, typicités respectives aux habitats décrits et caractère migrateur.	
Annexe 6 : Abondance des Syrphes par tentes Malaise et nouvelles mentions.	
Annexe 7 : Statut StN et affinité aux macro-habitats étudiés des espèces observées.	
Annexe 8 : Fiche opération SE44 du plan de gestion 2010-19 de la Tourbière du Grand Lemps.	
Annexe 9 : Protocole de pesée des échantillons de tente Malaise.	

INTRODUCTION

La Tourbière du Grand Lemps est un **lac-tourbière naturel d'une cinquantaine d'hectares** isolé à 500 mètres d'altitude au creux des collines de l'avant-pays alpin. La rencontre des glaciers de l'Isère et du Rhône a façonné sa géomorphologie lors de leur dernière extension et un lac est issu de leurs fontes respectives il y a 15000 ans. Son lent remplissage alternant tourbe et craie lacustre associé à l'hydrogéologie locale responsable d'approvisionnements en eau sous-lacustres majoritaires expliquent la **résilience fonctionnelle** de cet hydrosystème anachronique.

L'intérêt biologique exceptionnel de la mosaïque palustre installée a justifié son classement en **Réserve naturelle nationale** en 1993. La biodiversité spécifique de cette relique de l'époque glaciaire se vérifie par l'étude dans la plupart des groupes taxonomiques (Maillet G, 2010). Le site bénéficie d'une relative bonne connaissance naturaliste grâce au nombre significatif d'inventaires et suivis écologiques dont il fait l'objet. **Evaluer l'état de conservation des habitats naturels et l'intégrité écologique des écosystèmes en place est en effet la mission principale du gestionnaire.**

Ce travail a, par exemple, été mené sur les lépidoptères en 2014-15 (Baillet Y 2016) et complété en 2016-17 par J Minguez : 420 espèces de lépidoptères y ont été observés (les microlépidoptères n'ont pas fait l'objet d'un inventaire spécifique), dont la moitié est inféodée aux zones humides, ce qui est une première information sur la spécificité du cortège observé et qui justifiera de renouveler l'étude dix ans après pour vérifier si ce ratio est toujours aussi élevé, renseignant ainsi sur le degré d'atterrissement de la zone humide. Au-delà de ce premier constat, une analyse a été menée sur le sous-groupe indicateur des macrohétérocères. Celle-ci indique que « la Tourbière du Grand Lemps atteint et dépasse 50% du maximum d'espèces théoriques présentent dans une "zone humide idéale". Ce chiffre est actuellement le plus élevé connu pour une zone humide en Isère. Ces résultats plaident en faveur **d'habitats diversifiés et en bon état capables d'accueillir un large cortège d'espèces de zones humides.** À cela, on note que la courbe d'accumulation croît rapidement et de manière homogène. Elle atteint son plateau autour du 14^{ème} échantillonnage, ce qui dénote d'un cortège lépidoptérique avec des populations équilibrées. » (Baillet Y, 2016).

Fig 1 : Tourbière du Grand Lemps vue du nord-est



Dans la même logique d'amélioration des connaissances naturalistes et de diagnostic écologique, il a été décidé de lancer l'étude des **diptères syrphidés** de la Tourbière du Grand Lemps, ces mouches connues du grand public pour être souvent déguisées en abeilles.

En effet, tout un travail, rendu possible par la connaissance fine de la biologie des habitats larvaires des Syrphes, a été développé au sein du GIS (Groupe de travail Inter-réseaux Syrphes) de Réserves Naturelles de France et de la Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels.



Le GIS s'est constitué au sein de la commission scientifique de RNF. Il s'appuie sur la méthodologie novatrice de Syrph the Net (StN) et assure la valorisation de cet outil en contribuant à son enrichissement. Un cycle de formations OFB (ex-ATEN) permet aux gestionnaires d'acquérir les connaissances et de s'approprier la méthode StN. Le GIS vient d'achever la rédaction d'un guide technique sur cette mise en œuvre (Vanappelghem C, 2020). Plus de 70 personnes font désormais partie de ce groupe, et plus de 70 sites de ce réseau ont déployé la méthode en 2020 en France !

Les syrphidés constituent une famille de diptères bien représentée en France, où plus de 500 espèces sont répertoriées (Speight et al. 2020). Ils occupent la quasi-totalité des habitats naturels, ainsi que la majorité des composantes de ces habitats, depuis la zone racinaire de la strate herbacée jusqu'à la canopée des arbres. Ces caractéristiques, parmi d'autres, font des syrphidés un outil précieux dans le cadre d'études environnementales cherchant à **caractériser les milieux naturels**.

Or, aucune espèce de Syrphe n'était connue sur la Tourbière du Grand Lemps avant 2012, ce qui a doublé motivé à programmer cette étude SE44 (voir annexes) dans le plan de gestion 2010 dans l'objectif à long terme scientifique OS20 "Connaissance exhaustive de la biocénose patrimoniale".

SE44	INVENTAIRE DES SYRPES	+
OS20	CONNAISSANCE EXHAUSTIVE DE LA BIOCENOSE PATRIMONIALE	
20.1	Intégration du site dans des programmes d'inventaires existants	

L'objectif était bien d'établir une première **liste d'espèces** sur la réserve naturelle, avec la possibilité d'identifier de nouveau **enjeux patrimoniaux**, mais aussi celle d'une nouvelle analyse de **l'état de conservation des habitats naturels utile pour l'évaluation du plan de gestion 2010-19**. Les préconisations de gestion pourront alors s'appuyer sur un diagnostic plus robuste et être ciblées en fonction des résultats de l'analyse pour chaque type d'habitat échantillonné.

Par ailleurs, l'échantillonnage suivi doit permettre aussi la collecte de nombreux autres taxons qui sont une occasion d'enrichir les connaissances de groupes peu étudiés et mal connus.

Enfin, avec ces ajouts à la connaissance de ce groupe taxonomique, leur intérêt comme descripteurs sera renforcé pour le département de l'Isère et Rhône-Alpes.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1 Site d'étude : la Tourbière du Grand Lemps

Surface	53.5 ha
Altitude	500 m
Région	Auvergne Rhône-Alpes
Département	Isère (38)
Communes	Le Grand Lemps - Châbons
Gestionnaire	Conservatoire d'Espaces Naturels Isère

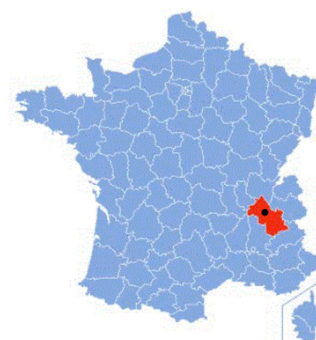


Fig 2 : Localisation de la Tourbière du Grand Lemps

Principaux zonages et périmètres	Zone périphérique préfectorale de 55,5 ha Site Natura 2000 FR8201.728 ZNIEFF type 1 « Tourbière du lac » (38120001) – ZNIEFF type 2 « Bassin versant de la Tourbière du Lac » (3812).
---	---

Description	Le complexe palustre de la Tourbière du Grand Lemps occupe le fond d'une dépression d'origine glaciaire d'axe sensiblement nord-sud. La dépression du lac s'est comblée progressivement de tourbe et dépôts calcaires, élaborant, au cours des 15 000 dernières années, une mosaïque tourbeuse très originale en plaine. Elle nous est parvenue dans un état d'intégrité remarquable.
--------------------	---

Habitats naturels	La plus grande partie de ce marais est couverte par la végétation de la tourbière, dominée par la phragmitaie et la cladiaie. La présence de plans d'eau libre, de roselières et de radeaux flottants a également permis le développement d'une faune et d'une flore exceptionnelles pour la région. Les versants immédiats sont occupés par des prairies de fauche et pâturages, des cultures céréalières et des boisements de feuillus. Le nord du bassin d'alimentation en eau se démarque avec sa majorité de prairies et ses haies denses. Le bas marais alcalin est l'habitat dominant, d'autres habitats remarquables comme la tourbière à sphaignes sont plus localisés.
--------------------------	--

Enjeux de conservation	Nombreux taxons à forte valeur patrimoniale avec une affinité septentrionale marquée, témoins d'une fonctionnalité préservée.
-------------------------------	---



Fig 3 : Triton ponctué (*Lissotriton vulgaris*)

1.2 Les Diptères Syrphidés

Les diptères (Diptera) tels les mouches, moustiques, taons, etc., sont des insectes présentant normalement une seule paire d'ailes fonctionnelle. Il s'agit de l'un des ordres comptant le plus grand nombre d'espèces décrites avec plus de 150 000 espèces. Parmi ceux-ci, figurent les Syrphidae (= syrphes = moucheron en grec), famille de 200 genres et 5000 espèces décrits (Wikipédia) dont plus de 500 espèces sont présentes en France métropolitaine. Les adultes sont des pollinisateurs connus pour leur capacité de vol stationnaire et leur mimétisme fréquent avec les abeilles.

Les Syrphes sont utilisés en tant que bio-indicateurs de l'état de conservation des habitats car les espèces possèdent des niches écologiques très variées avec des exigences fortes lors de la période larvaire (Speight, 1986 & 1989 ; Sarthou, 1996 ; Good & Speight, 1996 ; Sommaggio, 1999; Burgio & Sommaggio, 2007 ; Sarthou & Sarthou, 2010). Les exigences écologiques de la grande majorité des espèces de la faune de France sont connues (Sarthou & Sarthou, 2010), la méthode « Syrph the net » regroupe toutes ces connaissances et constitue un outil de travail solide. En effet, la phase larvaire des diverses espèces de Syrphidae concerne une large gamme d'habitats avec des sténoécités qui peuvent être très fortes, mais aussi des niveaux trophiques différents. Certaines sont zoophages, d'autres microphages ou phytophages au sein d'habitats terrestres ou aquatiques (Castella, Speight, & Sarthou, 2008). Sachant que la faune de France est riche de plus de 500 espèces aux traits de vie diversifiés, ce groupe constitue un outil d'évaluation adaptable à presque tous les types d'habitats naturels. Les larves peuvent être difficiles à détecter et encore plus à déterminer, mais cela n'est pas gênant car la grande majorité des imagos ne s'éloigne que très peu de leur lieu d'émergence (moins de 500 m). L'observation des adultes, souvent rassemblés sur les plantes à fleurs, renseigne donc efficacement sur l'occupation des lieux de vie.



Fig 4 : Vue aérienne de la Tourbière du Grand Lemps depuis le nord et *Milesia craboniformis*

1.3 Plan d'échantillonnage

Le cortège syrphidologique a été capturé par tente Malaise (Malaise, 1937). Il s'agit de deux draps : l'un vertical, contre lequel butent les insectes en vol, et l'autre par-dessus, en forme de tente, pour les guider vers un flacon rempli d'alcool afin de les conserver pour une identification ultérieure.

Ce type de piège passif à interception, retenu dans le protocole StN, permet de collecter l'ensemble des insectes volants de façon non sélective avec un même effort d'échantillonnage intersites.



Figure 5 : Tente Malaise dans le bas marais.

Fig 6 : Tente Malaise détruite par les mauvaises conditions météo



Les tentes Malaise sont efficaces quand elles sont correctement placées sur un couloir de vol (perpendiculairement à une haie par exemple) ou une zone attractive (ressource floricole/nectarifère). Les très gros insectes peuvent être préservés (papillons, anisoptères) par la mise en place d'un treillis large de fils à l'entrée du flacon qui les empêche d'entrer.

L'accès au site est fermé au public, il n'y a donc pas de biais engendré par le passage régulier de promeneurs ou de risque de vandalisme du matériel. Cependant, certaines tentes ont souffert des conditions climatiques notamment du soleil et de la grêle et ont dû être renouvelées. Par ailleurs, les tentes n'ont pas été munies de suite de protection contre les gros insectes, ce qui a permis d'élargir l'inventaire aux lépidoptères déterminés par Yann Baillet de l'association Flavia APE.

Au total, **8 tentes Malaise** ont été disposées sur la Tourbière du Grand Lemps entre **2012 et 2015**. Plusieurs **habitats humides** ont été sélectionnés pour l'échantillonnage comme le bas marais alcalin, la tourbière acide et la zone nord proche des fourrés marécageux. Les tentes ont été disposées aussi en fonction de la proximité avec des ressources alimentaires attractives pour les adultes de Syrphes comme les lisières ou les zones fleuries sur lesquelles ils se nourrissent.

Fig 7 : Plan d'échantillonnage de l'étude

Code	Année	Habitat	Date pose	Date retrait	X	Y
TM1	2015	Bordure de ripisylve	18/05/2015	24/09/2015	45.43147	5.41238
TM2	2015	Bordure de ripisylve	18/05/2015	24/09/2015	45.43112	5.41220
TM3	2012	Bas-marais alcalin	03/07/2012	31/08/2012	45.42752	5.41222
TM4	2012	Bas-marais alcalin	03/07/2012	31/08/2012	45.42677	5.41301
TM5	2013	Bas-marais alcalin	23/04/2013	16/10/2013	45.42717	5.41212
TM6	2013	Bas-marais alcalin	23/04/2013	16/10/2013	45.42652	5.41253
TM7	2013	Tourbière acide	23/04/2013	16/10/2013	45.42320	5.41308
TM8	2013	Tourbière acide	23/04/2013	16/10/2013	45.42316	5.41376

Fig 8 : Tentés Malaise, de gauche à droite et de haut en bas : TM1-TM2-TM8-TM7



Calé sur la période de vol, l'échantillonnage débute en avril et se termine en septembre-octobre selon les années. Les individus sont collectés dans un pot avec de l'alcool à 70° et renouvelés tous les 15 jours.

1.4 Tri et détermination des échantillons

Les invertébrés (diptères, hyménoptères, lépidoptères, arachnides, odonates, etc.) sont ensuite triés par ordre taxonomique puis mis en collection avant d'être envoyés à des spécialistes pour détermination.

L'ensemble des données collectées sur les trois années (2012-2013-2015) sont compilées dans l'analyse. Les tentes Malaise n'étant pas distantes de plus de 500 mètres, nous considérons les données comme un même échantillon représentatif des habitats ciblés.

Les Syrphes des 1ères campagnes ont été triés par G. Maillet et déterminés par B. Tissot. La campagne de 2015 a été triée et déterminée par J. Minguez.

Les échantillons ont ensuite été tous repris par D. Langlois et B. Tissot. Les spécimens dont la détermination est très délicate ont été envoyés à Martin Speight. Une collection de référence a été mise en place et conservée sur site.



Fig 9 : Poste de travail de tri

1.5 Habitats syrphidologiques

La Tourbière du Grand Lemps est constituée de nombreux habitats naturels assemblés en mosaïque sur une surface restreinte. La principale menace pesant sur la résilience du milieu naturel s'exprime par la dynamique végétale de fermeture par les ligneux. Nous avons donc fait le choix de concentrer l'étude sur l'évaluation de l'état de conservation des principaux habitats humides ouverts.

Les habitats larvaires des Syrphidés sont définis par leurs caractéristiques d'accueil multifactorielles (structure de végétation, hydromorphie, etc.) et correspondent à des regroupements d'associations végétales phytosociologiques. Une étape préalable fondamentale du diagnostic est donc de bien catégoriser les habitats échantillonnés. Dans un rayon maximum de 200 m autour de chaque tente Malaise, tous les habitats ont été décrits selon le système de codification de la base StN (Speight et Castella, 2016) en établissant la correspondance avec les habitats phytosociologiques inventoriés (cf. annexe1). Dans le cadre de la description de la saulaie marécageuse par exemple, StN propose deux types d'habitats pour le même code corine qui ne fait pas de différences entre les deux. Soit la saulaie tourbeuse (613) qui se développe sur tourbe, soit la saulaie marécageuse (133) qui correspond à des formations de forêts humides en bordures de zone humide dominée par des espèces du genre Salix. Même si le substrat est tourbeux, dans l'analyse nous utilisons la catégorie "saulaie marécageuse" (133) inondée qui correspond mieux au contexte local. Les tests réalisés confirmeront ce choix.

Sept habitats syrphidologiques ont été ciblés par l'échantillonnage.

Fig 10 : Macro-habitats StN et habitats supplémentaires associés

Dénomination StN	Code StN	Habitat supplémentaire	Code StN
Bas-marais acide	612		
Bas-marais alcalin/cladiaie	611	Mare permanente	712W
Magnocariçaie	642		
Roselière	641		
Saulaie marécageuse	133		
Tourbière de transition	62		
Forêt alluviale	1133		

Les tentes sont positionnées par groupes de deux sur des habitats homogènes, et dans un souci de lisibilité de la cartographie (page suivante), les rayons d'actions sont représentés par patchs avec un centroïde placé entre les deux tentes.



Fig 11 : *Eristalis arbustorum* mâle

Figure 12 : Cartographie simplifiée des habitats StN et localisation des tentes Malaise

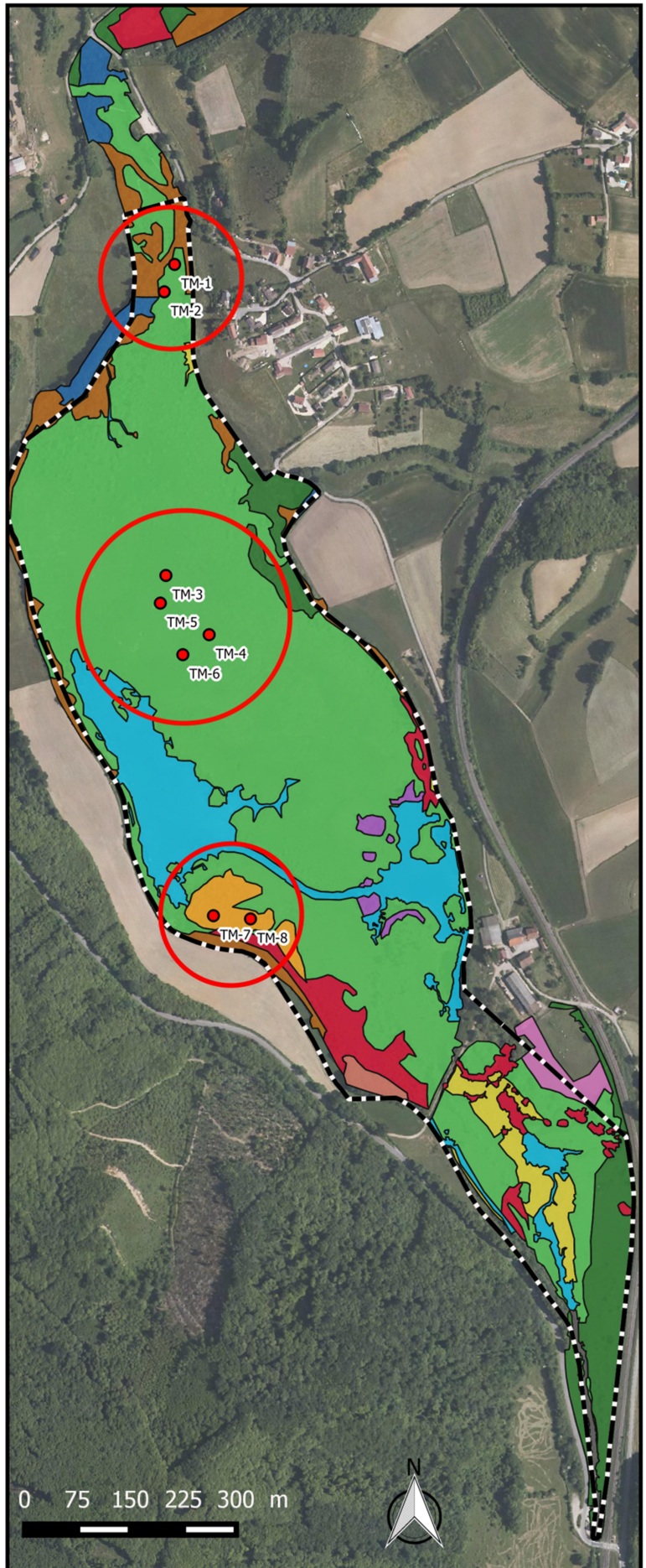


**Cartographie des habitats StN
et localisation des tentes
Malaise**

- Tente Malaise
- Rayon d'action des tentes - 200 m
- Zonage de la réserve naturelle nationale

Habitats STN

- Bas-marais acide
- Bas-marais alcalins/cladiaies
- Saulaie tourbeuse
- Magnocariçaie
- Roselière
- Tourbière de transition
- Zone d'expansion des crues
- Autres



Etat des habitats en 2009

© BD ORTHO, 2009
CAO : Jérémy Minguez - 11/2021

1.6 Analyse des données : le système expert Syrph the Net

StN est une méthode synthétique et analytique (Speight, 2017) utilisant une base de données où sont encodées¹ les associations habitats/espèces en fonction de leur typicité aux habitats larvaires :

- **0** : pas d'association
- **1** : association minimale (l'habitat est seulement utilisé de façon marginale par l'espèce)
- **2** : association moyenne (l'habitat fait partie de la gamme normale utilisée par l'espèce)
- **3** : association maximale (l'habitat est préférentiel pour l'espèce)

A partir de la liste des habitats présents, une liste des espèces européennes de Syrphes attendues dans les macro-habitats du site est constituée. Cette 1ère liste est ensuite filtrée avec la liste des espèces régionales, ce qui permet d'obtenir une liste régionale d'espèces attendues pour les habitats retenus (cf. figure 13).

Dans le cas de notre étude, compte-tenu de la grande taille et de la forte hétérogénéité climatique de Rhône-Alpes, seuls les départements de **l'Isère (38)** et de **l'Ain (01)** ont été retenus pour réaliser le filtre géographique. Ils sont relativement homogènes et permettent une meilleure caractérisation des données.

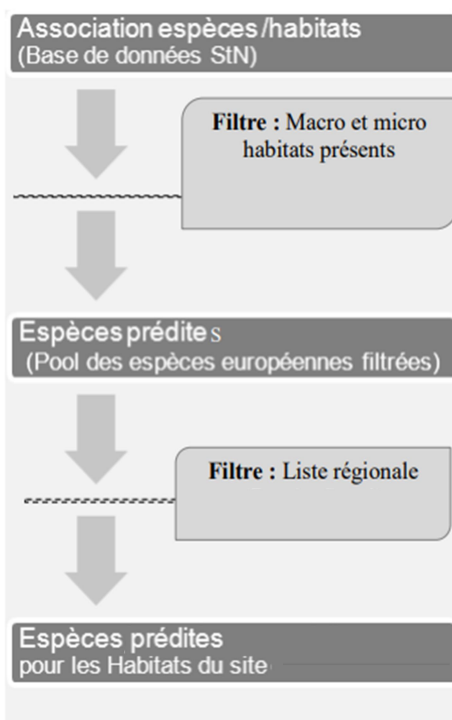


Fig 13 : Principe de l'élaboration de la liste des espèces prédites

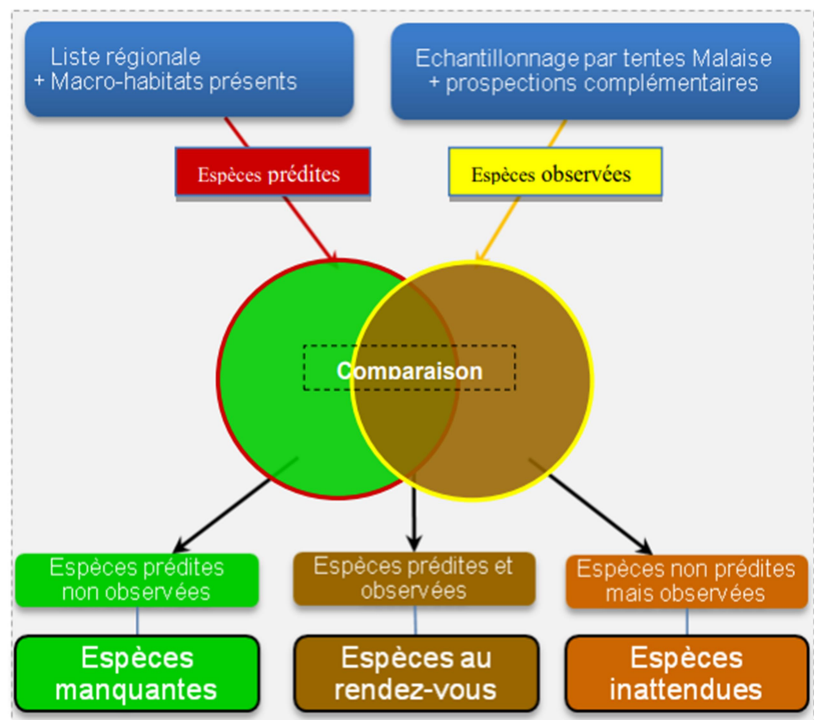


Fig 14 : Principe de la comparaison des listes d'espèces
Sources : Sarthou & Sarthou, 2010 modifié

En comparant la liste régionale des espèces prédites avec celle des espèces observées, trois types de listes d'espèces sont obtenues (Cf. figure 14 ci-dessus).

Les espèces au rendez-vous, exprimées en pourcentage des espèces prédites, indiquent l'intégrité écologique² de l'habitat ou de la station étudiée selon les seuils détaillés ci-contre (figure 15).

Les espèces expliquées (pourcentage des espèces au rendez-vous sur les observées)³ renseignent sur la qualité de la description des habitats et microhabitats associés.

Intervalle	Intégrité	Description
[0-20%]	Très faible	Très insuffisante
[21-40%]	Faible	Insuffisante
[41-50%]	Moyenne	Moyenne
[51-75%]	Bonne	Bonne
[76-85%]	Très bonne	Très bonne
[86-100%]	Excellente	Excellente

Fig 15 : Seuils d'appréciation des différents critères

³ Notion de codage flottant (novateur car différent du codage binaire –Castella & Speight, 1996)

⁴ Notion exprimant la capacité d'accueil du milieu et rend compte de sa fonctionnalité (Hobbs et al., 2009).

⁵ Notion se rapprochant de celle de l'intervalle de confiance (Claude & Dussaix, in prep.)

2. RESULTATS

2.1 Contributions à la connaissance

La campagne d'échantillonnage a permis de collecter **2113 Syrphes** au total (cf. annexe 6) sur une période de **1080 jours cumulés** avec **8 tentes** Malaise différentes.

La chasse à vue d'inventaire complémentaire au filet entomologique n'a pas été menée sur la réserve naturelle, ni d'autres suivis tels Spipoll.

105 espèces ont été déterminées à l'intérieur du périmètre de la Réserve naturelle de la Tourbière du Grand Lemps au cours de cette étude (cf. figure 16). Cela représente 19 % de la faune française, 23 % de la liste de Rhône Alpes et 44 % du cortège Syrphidologique de l'Isère (Speight et al, 2020).

Pour les nouveautés, **40 espèces** (soit 38% de celles inventoriées sur la Réserve naturelle) sont nouvelles pour le département de l'Isère, ce qui porte la liste des Syrphes de l'Isère à 280 espèces soit presque la moitié de la faune française. La contribution de cette étude à la connaissance de la syrphidofaune départementale est donc forte.

2 espèces (*Parhelophilus consimilis* et *Psilota anthracina*) sont d'ailleurs nouvelles pour l'ex-région administrative Rhône Alpes.

Fig 16 : Liste des **105 espèces** identifiées, car le complexe *Microdon mutabilis/myrmicae* est indistinguable sans les pupes larvaires

Nouvelle espèce Isère = encadré		Nouvelle espèce Rhône-Alpes = encadré en gras	
<i>Anasimyia lineata</i>	<i>Episyrphus balteatus</i>	<i>Microdon analis</i>	<i>Psilota anthracina</i>
<i>Anasimyia transfuga</i>	<i>Eristalinus aeneus</i>	<i>Microdon mutabilis</i>	<i>Pyrophaena granditarsa</i>
<i>Baccha elongata</i>	<i>Eristalinus sepulchralis</i>	<i>Microdon myrmicae</i>	<i>Pyrophaena rosarum</i>
<i>Blera fallax</i>	<i>Eristalis arbustorum</i>	<i>Myathropa florea</i>	<i>Rhingia campestris</i>
<i>Brachyopa insensilis</i>	<i>Eristalis horticola</i>	<i>Neoascia meticulosa</i>	<i>Scaeva pyrastris</i>
<i>Brachypalpoides lentus</i>	<i>Eristalis jugorum</i>	<i>Neoascia podagrica</i>	<i>Sericomyia silentis</i>
<i>Brachypalpus laphriformis</i>	<i>Eristalis nemorum</i>	<i>Neoascia tenur</i>	<i>Sphaerophoria scripta</i>
<i>Caliprobola speciosa</i>	<i>Eristalis pertinax</i>	<i>Orhonevra brevicornis</i>	<i>Sphaerophoria taeniata</i>
<i>Chalcosyrphus nemorum</i>	<i>Eristalis picea</i>	<i>Orhonevra frontalis</i>	<i>Sphegina elegans</i>
<i>Cheilosia albitarsis</i>	<i>Eristalis similis</i>	<i>Orhonevra geniculata</i>	<i>Scripta pipiens</i>
<i>Cheilosia barbata</i>	<i>Eristalis tenax</i>	<i>Orhonevra plumbago</i>	<i>Syrphus ribesii</i>
<i>Cheilosia flavipes</i>	<i>Eumerus funeralis</i>	<i>Paragus albifrons</i>	<i>Syrphus vitripennis</i>
<i>Cheilosia impressa</i>	<i>Eupeodes corollae</i>	<i>Paragus haemorrhous</i>	<i>Temnostoma bombylans</i>
<i>Cheilosia pagana</i>	<i>Eupeodes goeldini</i>	<i>Paragus pecchiolii</i>	<i>Temnostoma vespiforme</i>
<i>Cheilosia proxima</i>	<i>Eupeodes latifasciatus</i>	<i>Parhelophilus consimilis</i>	<i>Trichopsomyia flavitarsis</i>
<i>Cheilosia soror</i>	<i>Ferdinandea cuprea</i>	<i>Parhelophilus frutetorum</i>	<i>Tropidia scita</i>
<i>Chrysogaster basalis</i>	<i>Helophilus pendulus</i>	<i>Parhelophilus versicolor</i>	<i>Volucella bombylans</i>
<i>Chrysogaster rondanii</i>	<i>Helophilus trivittatus</i>	<i>Pipiza quadrimaculata</i>	<i>Volucella inflata</i>
<i>Chrysogaster solstitialis</i>	<i>Heringia heringi</i>	<i>Pipizella viduata</i>	<i>Volucella pellucens</i>
<i>Chrysotoxum bicinctum</i>	<i>Lejogaster tarsata</i>	<i>Platycheirus albimanus</i>	<i>Xanthogramma dives</i>
<i>Chrysotoxum cautum</i>	<i>Melanogaster hirtella</i>	<i>Platycheirus angustatus</i>	<i>Xanthogramma pedissequum</i>
<i>Chrysotoxum vernale</i>	<i>Melanogaster nuda</i>	<i>Platycheirus clypeatus</i>	<i>Xylota abiens</i>
<i>Chrysotoxum verralli</i>	<i>Melanogaster parumplicata</i>	<i>Platycheirus europaeus</i>	<i>Xylota jakutorum</i>
<i>Criorhina asilica</i>	<i>Melanostoma mellinum</i>	<i>Platycheirus fulviventris</i>	<i>Xylota segnisi</i>
<i>Criorhina berberina</i>	<i>Melanostoma scalare</i>	<i>Platycheirus occultus</i>	<i>Xylota sylvarum</i>
<i>Epistrophe eligans</i>	<i>Meliscaeva auricollis</i>	<i>Platycheirus scutatus</i>	<i>Xylota triangularis</i>
<i>Epistrophe nitidicollis</i>	<i>Meliscaeva cinctella</i>		

2.2 Valeur patrimoniale et enjeux de conservation

Parmi les espèces observées, **6 sont peu fréquentes en France** (StN 2020) :

- *Chrysogaster basalis* et *Chrysogaster rondanii* (présentes dans seulement 7 départements)
- *Melanogaster parumplicata* uniquement connue de Haute Savoie, du Doubs et du Jura.
- *Orhonevra plumbago* uniquement connue dans la Haute-Savoie.
- *Parhelophilus consimilis* connue du Jura, du Doubs et de Haute Saône.
- *Xylota triangularis* connue uniquement des Alpes de haute Provence et des Alpes maritimes.

On note également que certains genres sont bien représentés comme les *Eristalis* avec 8 espèces observées sur les 14 connues en France, les *Orhonevra* avec 4 espèces sur les 6 connues en France, 3 espèces de *Parhelophilus* sur les 4 françaises, et le genre *Xylota* avec 5 espèces sur 11 connues en France.

Parmi les 105 espèces déterminées

- **31 sont menacées ou en déclin** à différentes échelles (France et Europe) soit presque 30 % de l'échantillonnage, ratio jugé important au regard de la littérature.
- **4 espèces** (à tendance forestière) sont **fortement en déclin au niveau Européen**
- A l'échelle française, **4 espèces sont fortement menacées**, *Melanogaster parumplicata*, *Orhonevra geniculata*, *O. plumbago* et *Parhelophilus consimilis* qui sont ici hébergées dans les milieux humides, notamment le bas marais alcalin.

Espèces	Europe		France	
	Menace	Déclin	Menace	Déclin
<i>Anasimyia lineata</i>				1
<i>Anasimyia transfuga</i>				1
<i>Blera fallax</i>		1		
<i>Caliprobola speciosa</i>		3		1
<i>Chrysogaster basalis</i>		2	2	2
<i>Chrysogaster rondanii</i>		2		
<i>Chrysotoxum cautum</i>		1		
<i>Chrysotoxum vernale</i>				1
<i>Chrysotoxum verralli</i>		1		2
<i>Eristalis picea</i>		3	2	2
<i>Eupeodes goeldini</i>		2		
<i>Lejogaster tarsata</i>				1
<i>Melanogaster nuda</i>		1		1
<i>Melanogaster parumplicata</i>	2	2	3	
<i>Microdon analis</i>		2		
<i>Microdon mutabilis/myrmicae</i>	2	3	2	2
<i>Orhonevra brevicornis</i>		2	1	2
<i>Orhonevra frontalis</i>	2	2	2	2
<i>Orhonevra geniculata</i>		1	3	
<i>Orhonevra plumbago</i>	2	1	3	
<i>Paragus albifrons</i>				1
<i>Parhelophilus consimilis</i>			3	1
<i>Parhelophilus frutetorum</i>		1		2
<i>Platycheirus europaeus</i>				1
<i>Psilota anthracina</i>		2		
<i>Temnostoma bombylans</i>		1		1
<i>Temnostoma vespiforme</i>		1		1
<i>Trichopsomyia flavitarsis</i>				1
<i>Tropidia scita</i>				1
<i>Volucella inflata</i>		1		
<i>Xylota triangularis</i>	1	3	2	2

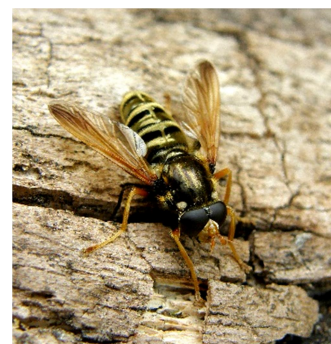


Figure 17 : *Caliprobola speciosa*

	Niveau faible
	Niveau moyen
	Niveau fort
	Forte valeur patrimoniale

2.3 Traitement statistique de l'échantillonnage

2.3.1 Estimation de la diversité syrphidologique globale

L'analyse statistique est utilisée afin d'estimer la diversité syrphidologique totale du site.

Le programme statistique SpadeR (Chao et al., 2015) a été utilisé et permet de calculer une estimation de la diversité totale du site à partir des données d'abondance des 105 espèces observées (cf. figure 18 ci-dessous). Ces données sont fournies sous forme d'une liste de nombres au programme.

Le taux de couverture (Coverage) calculé par le modèle est de **98%** (cf. figure 18 ci-contre). Cette valeur indique que l'échantillonnage a capté la majorité des espèces présentes sur le site d'étude.

Des indicateurs permettent d'estimer plus précisément le nombre total d'espèces présentes sur le site afin de connaître la part d'espèces encore inconnues.

Le programme fournit plusieurs indicateurs, et selon la méthode de Brose et al. (2003), il est possible de choisir le meilleur estimateur en fonction de la complétude de l'échantillonnage. En général les estimateurs Jackknife sont les plus performants. Un estimateur de Jackknife d'ordre d'autant plus faible que la complétude est grande sera choisi.

Pour choisir l'estimateur le plus robuste, il faut calculer la complétude comme suit :

Complétude = Nb d'espèces observées / Nb d'espèces estimées par Jackknife 1

Complétude = 105 / 136,984 = 77%

La figure 19 ci-contre illustre la stratégie à suivre pour choisir l'estimateur Jackknife le plus adapté en fonction de la complétude calculée. Dans le cas présent, la complétude calculée est de 77%, elle correspond au domaine de validité du Jackknife 1 (74% - 96%). C'est celui-ci qui est choisi.

Par conséquent on obtient le résultat fourni par le Jackknife 1 pour l'estimation de la richesse spécifique du site qui serait de **136 espèces** avec un intervalle de confiance de 95% qui varie de 124 à 156 espèces.

(1) BASIC DATA INFORMATION:	
Sample size	n 2017
Number of observed species	D 105
Coverage estimate for entire dataset	C 0.984
CV for entire dataset	CV 3.043

Variable Value	
Cut-off point	k 10
Number of observed individuals for rare group	n_rare 232
Number of observed species for rare group	D_rare 77
Estimate of the sample coverage for rare group	C_rare 0.862
Estimate of CV for rare group in ACE	CV_rare 0.748
Estimate of CV1 for rare group in ACE-1	CV1_rare 0.961
Number of observed individuals for abundant group	n_abun 1785
Number of observed species for abundant group	D_abun 28

f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9	f10	
Frequency counts	32	12	8	7	4	5	4	2	0	3

(2) SPECIES RICHNESS ESTIMATORS TABLE:				
	Estimate	s.e.	95%Lower	95%Upper
Homogeneous Model	117.320	4.832	110.870	130.856
Homogeneous (MLE)	105.000	3.042	114.233	127.985
Chao1 (Chao, 1984)	147.646	20.531	122.427	209.355
Chao1-bc	143.135	18.141	120.735	197.422
iChao1 (Chiu et al. 2014)	154.829	15.470	132.496	195.301
ACE (Chao & Lee, 1992)	138.107	12.410	121.266	172.386
ACE-1 (Chao & Lee, 1992)	151.584	19.964	125.831	209.176
1st order jackknife	136.984	7.997	124.739	156.825
2nd order jackknife	156.970	13.847	136.105	191.831

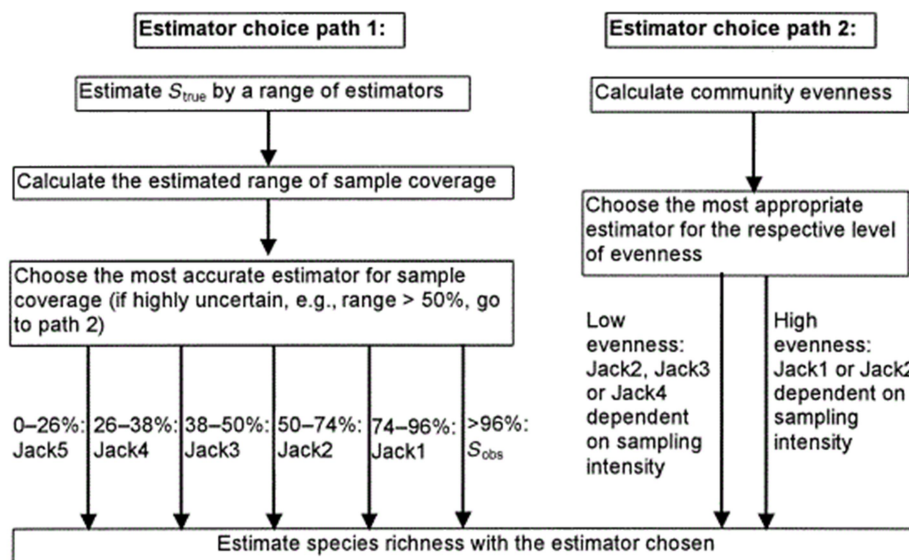
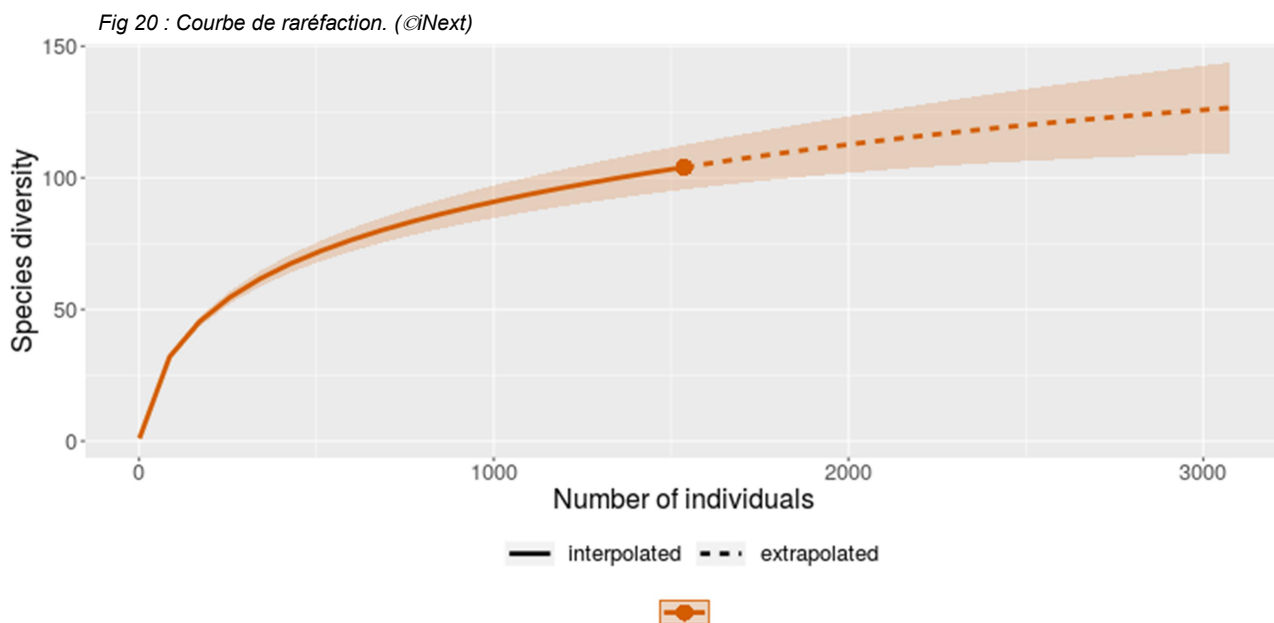


Fig 19 : Schéma de la stratégie de choix des estimateurs. (Brose et al., 2003)

2.3.2 Evaluation de l'effort d'échantillonnage

Pour savoir si les résultats sont proches de la diversité spécifique réelle, une analyse est réalisée avec le programme en ligne iNext (Chao et al, 2016).

Les données d'abondance par espèce, comme précédemment, ont été utilisées pour calculer des extrapolations et une courbe de raréfaction (figure 20 ci-dessous).



Le point orange, au bout de la courbe en trait plein, indique la position de l'échantillonnage actuel.

La courbe de raréfaction obtenue montre une pente régulière atteignant un plateau relativement tard. Elle atteint une diversité totale estimée de **130 espèces** environ, ce qui concorde avec l'estimation de Jackknife qui prédisait 136 espèces dans un intervalle de 124 à 156 espèces.

Le niveau de détection des espèces est important, mais peut encore être augmenté, selon la courbe, de plusieurs dizaines d'espèces.

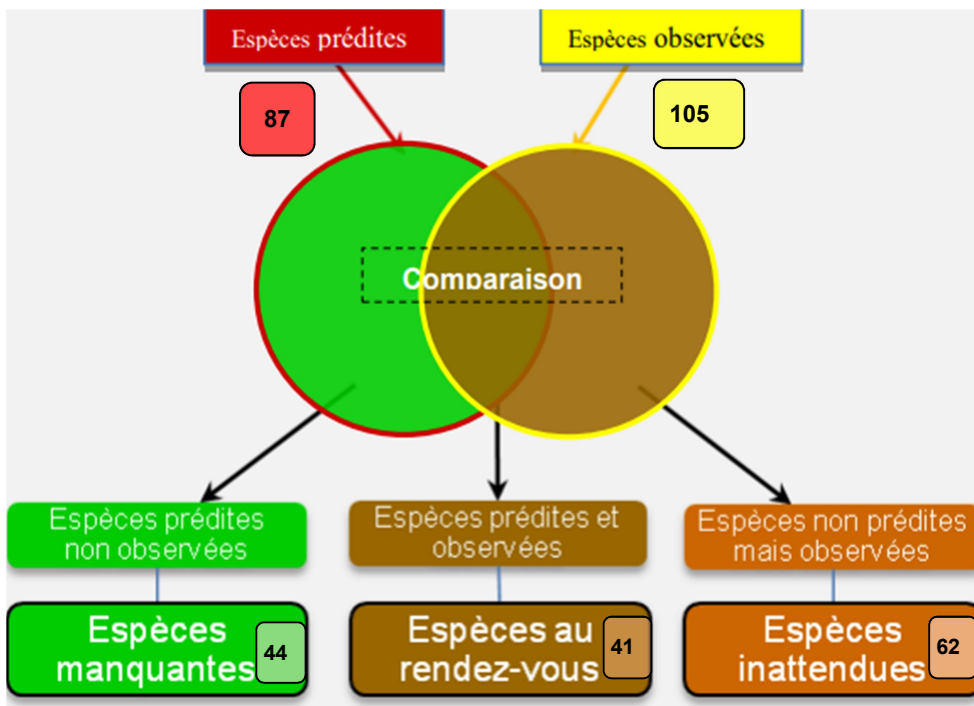
La pression de l'échantillonnage pratiqué sur les habitats humides ouverts de la Tourbière du Grand Lemps semble tout à fait satisfaisante. Un inventaire complet est estimé à 125 espèces si le nombre d'individus (soit la pression d'échantillonnage par la même méthode) était multiplié par deux.

3. DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

Dans l'enveloppe des 7 habitats humides étudiés sur la Tourbière du Grand Lemps, **105 espèces** ont été contactées (cf. annexe 6) pour **87** prédites, soit : **43** espèces au rendez-vous, **44** manquantes (cf. annexe 5) et **62** inattendues.

L'intégrité écologique globale obtenue pour le site est de **49 %** (43/87), **résultat moyen** (seuil à 50).

Fig 21 : Comparatif des résultats globaux



Le taux d'espèces au rendez-vous sur celles observées est de 41%. Cela correspond à un niveau de **description des habitats moyen**. Ce résultat est expliqué par la présence, à proximité immédiate, d'habitats de natures variées, différents des milieux échantillonnés et fournissant beaucoup d'espèces inattendues (62 espèces soit 59% du cortège observé). A l'échelle du paysage, les habitats de la Tourbière du Grand Lemps sont originaux.

Cette participation à l'échantillonnage des milieux naturels et semi-naturels connexes non visés par la présente étude est ici une composante de la mosaïque d'habitats occupant parfois de très faibles superficies.

Les habitats connexes d'où sont originaires ces espèces inattendues sont listés ci-contre.

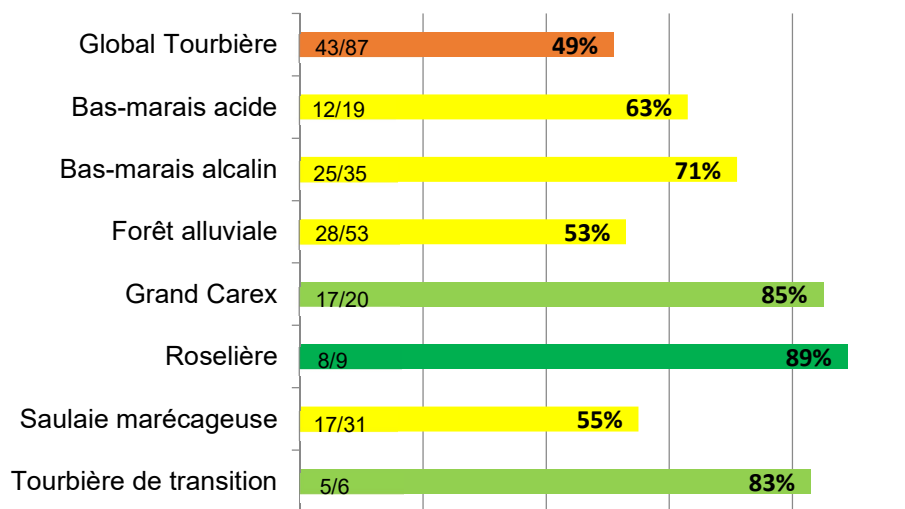
Habitats	Espèces
Pièces d'eau, eau courante et berges	13
Forêts de type alluviales	4
Chênaie-Frênaie à Charmes	10
Hétraie humide	3
Pessière/Pinède humide	2
Prairies/pelouses	14
Zones ouvertes en milieux forestiers	4

Fig 22 : Habitats d'origine des espèces inattendues.

La présence de ces espèces, dites "inattendues", traduit le rôle important que joue la Réserve naturelle dans la fonctionnalité paysagère locale, en particulier pour les ressources alimentaires des adultes. La tourbière possède de nombreuses zones ouvertes où les imagos trouvent une diversité floristique importante pour se nourrir. Dans le cadre des épisodes de sécheresse et leur multiplication (récurrence et intensité), les habitats humides de la Tourbière du Grand Lemps offrent des zones refuges, transitoires voire permanentes, pour de nombreuses espèces associées aux habitats périphériques non humides.

3.1 Analyse Syrph the Net

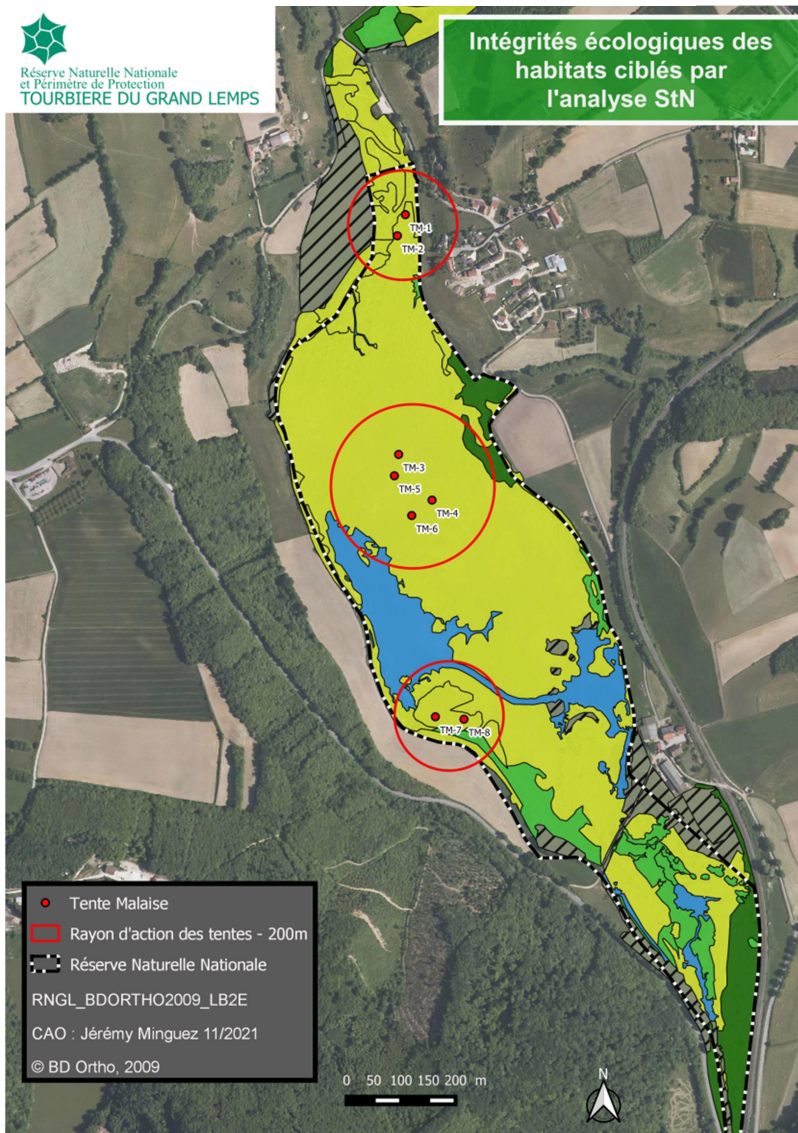
Les 7 habitats étudiés de la Tourbière du Grand Lemps présentent de **bonnes à très bonnes intégrités écologiques**, déclinées dans la figure 23 et reportées sur la carte figure 24 ci-dessous.



L'intérêt de la méthode réside surtout dans la finesse du diagnostic, chaque habitat est analysé dans les parties suivantes où l'absence des assemblages d'espèces est analysée, en pointant d'éventuelles perturbations et/ou dysfonctionnements.

Fig 23 : Intégrité écologique globale de la réserve naturelle et des 7 habitats visés (rdv/prédites)

Fig 24 : Fonctionnalités écologiques des habitats ciblés par StN



Intervalle	Intégrité
0 – 20 %	Très faible
21 – 40 %	Faible
41 – 50 %	Moyenne
51 – 75 %	Bonne
76 – 85 %	Très bonne
86 – 100 %	Excellente

3.2 Diagnostic des 7 habitats humides étudiés

3.2.1 Bas marais alcalin (StN 611)

Le bas marais alcalin correspond, dans la nomenclature StN, aux zones humides occupées principalement par des communautés de petites laïches et de mousses brunes productrices de tourbe ou de tuf appartenant au syntaxon du *Caricion davallianae*. Ces formations se développent sur des sols gorgés d'eau en permanence, avec une alimentation en eau très alcaline, pauvre en nutriments.

Le bas marais alcalin est l'**habitat dominant** dans le rayon d'action des tentes.

L'**intégrité écologique est bonne** avec 71% d'espèces prédites au rendez-vous (25/35). Parmi le groupe de 10 espèces manquantes, dont 4 sont spécifiques à cet habitat (cf. annexe 5).

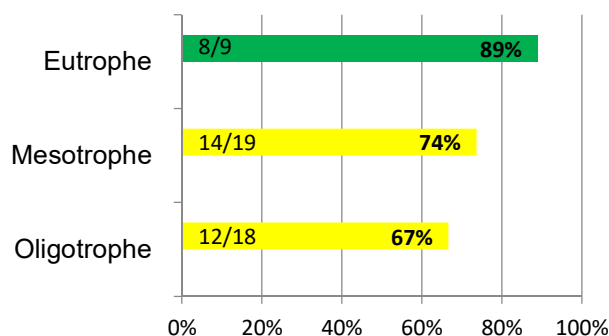
Modalités	Effectifs
Prédites	42
Au RDV	30
Manquantes	12
Manquantes spécifiques	4
Intégrité écologique	71% bonne

Fig 25 : Résultats de l'analyse pour le bas-marais alcalin

Une 1^{ère} guilda de 5 espèces manquantes (*Anasimyia interpuncta*, *Eristalis abusiva*, *Eristalis intricaria*, *Neoascia geniculata*, *Sericomyia lappona*), dont les larves sont microphages et détritivores, est surtout liée aux eaux stagnantes oligotrophes. L'absence de ce groupe d'espèces lié aux sols engorgés en permanence traduit potentiellement un **régime trophique des eaux de surface perturbé, enrichi en matière organique**.

La figure 26 illustre cette tendance : les intégrités écologiques augmentent en fonction de la trophie des eaux. Les espèces inféodées aux eaux eutrophes sont presque toutes au rendez-vous contrairement à celles liées aux eaux oligotrophes, moins bien représentées.

Fig 26 : Intégrités écologiques en fonction du statut trophique de l'eau de surface (RDV/ prédit)



Une 2nde guilda est incomplète avec 4 espèces (*Platycheirus angustipes*, *Platycheirus manicatus*, *Platycheirus peltatus*, *Sphaerophoria interrupta*). Les larves de ces espèces sont des prédateurs terrestres évoluant dans la strate basse et passant l'hiver dans le sol au contact de la nappe. Elles ne supportent donc pas l'**ennoisement prolongé, caractéristique actuelle de ce bas-marais en radeau immergé**.

De même pour *Eumerus strigatus* qui est une espèce phytophage se développant sur des espèces à bulbes. Les périodes d'inondation prolongée en hiver semblent limiter la présence de cette espèce qui vit dans la litière et est absente de l'échantillonnage.

Le bon état général du bas-marais alcalin témoigne de sa relative stabilité dans le temps. **La principale menace sur cet habitat concerne l'enrichissement organique menant à un embroussaillage par les ligneux et à l'atterrissement.**

Les grands herbivores natifs, dont l'activité contribuait à maintenir ce type de milieu ouvert, ont disparu et ont été remplacés par la fauche et des troupeaux jusque dans les années 1960. Dans les années 1990, l'arrêt du pâturage était constatable avec la fermeture progressive du milieu naturel. Les mesures de gestion visant la réouverture du site via des engins adaptés aux sols humides a permis ensuite de retrouver une dynamique et entretenu ensuite par le pâturage de bovins conduits en agriculture biologique.



Fig 27 : Travaux de réouverture dans la réserve naturelle en 2010.

La bonne intégrité écologique obtenue permet de vérifier le maintien des espèces de Syrphes indicatrices après les mesures de restauration mises en œuvre. En revanche, les espèces manquantes traduisent surtout une perturbation hydrologique, de nature trophique (enrichissement) et dynamique (ennoisement hivernale, suivi d'un « assèchement » printanier/estival) limitant la présence de 10 espèces.

3.2.2 Bas marais acide (StN 612)

Dans la nomenclature StN, cet habitat correspond au bas-marais acide dominé par de petits *Carex* et des mousses brunes ou des Sphaignes, appartenant au syntaxon *Caricetalia fuscae*. Cela forme des communautés végétales à tendance hygrophiles et acidophiles typiques des sols tourbeux faiblement oxygénés des bas-marais et suintements. Au sein de la Tourbière du Grand Lemps, cet habitat est secondaire, issu de la dégradation du bas-marais alcalin.

L'intégrité écologique est bonne avec 63% d'espèces prédites au rendez-vous (12/19).

7 espèces sont manquantes, parmi elles *Eristalis abusiva*, *Eristalis anthophorina*, *Eristalis intricaria*, *Neoascia geniculata* et *Sericomyia lappona* forment une guildes de 5 espèces microphages inféodées aux **sédiments saturés en eau oligotrophe**. Cela correspond aux micro-habitats humides de tourbe et de boue humide pour lesquels l'intégrité écologique est faible (40%).

Le même constat que sur le bas marais alcalin se dessine : un enrichissement en matière organique de l'eau illustré par la figure 26 ci-contre. On remarque que les espèces oligotrophes tendent à se raréfier au profit des espèces mésotrophes et eutrophes qui sont presque toutes au rendez-vous.

Des mouvements importants du niveau de la nappe ou un enrichissement en matière organique peuvent expliquer ces absences également pointées dans le bas marais alcalin.

Les deux espèces manquantes restantes sont *Chrysotoxum fasciatum*, qui se développe dans les racines des graminées et ne tolère pas le drainage, et *Platycheirus angustipes*, prédateur terrestre aphidiphage.

Compte tenu de son statut "secondaire" et n'apportant pas d'espèce spécifiquement associée (cf. annexe 6) l'interprétation des assemblages d'espèces ne permet pas de caractériser son fonctionnement. Du point de vue des cortèges syrphidiens, cet habitat de bas-marais acide n'apporte aucune originalité et gagnerait à être restauré.

3.2.3 Magnocariçaie (StN 642)

Dans la nomenclature StN, la magnocariçaie constitue un assemblage de plusieurs espèces de grandes Cypéracées du genre *Carex*. Ici deux espèces dominent ces communautés (*Carex elata* et *C.panicea*) qui occupent la périphérie du bas marais alcalin et de la roselière.

L'intégrité écologique de la magnocariçaie est très bonne avec 85% d'espèces au rendez-vous. De plus, parmi les espèces manquantes, aucune n'est fortement inféodée à cet habitat.

Sur les 3 espèces manquantes, on retrouve 2 espèces dont la larve aquatique suit un régime alimentaire microphage et détritivore (*Neoascia geniculata*, *Eristalis abusiva*). Ces 2 espèces déjà manquantes pour l'habitat précédent, appartiennent à une guildes d'espèces liée aux sols gorgés d'eau en permanence et ne tolérant pas les assèchements prolongés.

La 3^e espèce manquante (*Platycheirus peltatus*) appartient au groupe des prédateurs terrestres dont les larves évoluent dans la strate herbacée. Ces larves possèdent un siphon respiratoire court ce qui leur permet de tolérer les variations hydrologiques saisonnières faibles, mais elles sont sensibles aux inondations trop importantes.

Même dans les marges de ce complexe humide, la **dynamique hydrologique (inondation saisonnière et assec printanier/ estival) semble aussi être un facteur limitant du bon fonctionnement de la Magnocariçaie.**

Modalités	Effectifs
Prédites	19
Au RDV	12
Manquantes	7
Manquantes spécifiques	2
Intégrité écologique	63% bonne

Fig 28 : Résultats de l'analyse pour le bas-marais acide

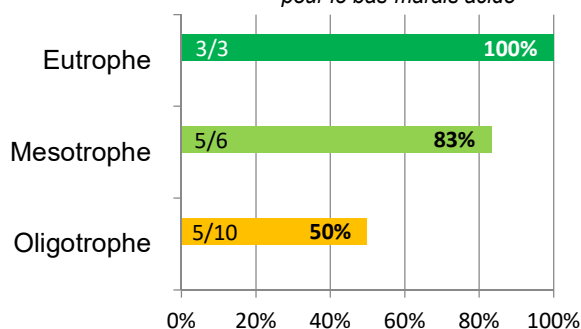


Fig 29 : Intégrités écologiques en fonction du statut trophique de l'eau de surface (RDV / prédit).

Modalités	Effectifs
Prédites	20
Au RDV	17
Manquantes	3
Manquantes spécifiques	0
Intégrité écologique	85% très bonne

Fig 30 : Résultats de l'analyse pour la magnocariçaie

3.2.4 Roselière (StN 641)

Dans la nomenclature StN, la roselière est dominée par deux taxons : *Phragmites australis* et *Scirpus maritimi*. C'est un habitat peu diversifié en espèces végétales, que l'on trouve sur des sols hydromorphes proches d'eaux stagnantes.

Sur la Tourbière du Grand Lemps, il est cantonné à la périphérie du bas marais alcalin (cf.fig 12).

L'intégrité écologique y est excellente avec 89% d'espèces au rendez-vous.

Une seule espèce est manquante (*Eumerus sogdianus*), dont la larve se développe sur des plantes à bulbes et ne tolère pas les inondations prolongées, confirmant par son absence les caractéristiques structurelles d'inondation hivernale liée au fonctionnement hydrologique de l'écosystème humide de la Tourbière du Grand Lemps.

La roselière semble fonctionner correctement compte-tenu de la présence au complet des différents cortèges phytophages et détriticoles. Seule *Platycheirus fulviventris* est uniquement liée à cet habitat. Cette espèce aphidiphage associée aux Carex, Phragmites et Typha était inconnue en Isère avant cette étude.

Modalités	Effectifs
Prédites	9
Au RDV	8
Manquantes	1
Manquantes spécifiques	0
Intégrité écologique	89% excellente

Fig 31 : Résultats de l'analyse pour la roselière



Fig 32 : *Melangyna umbellatarum*

3.2.5 Saulaie marécageuse (StN 133)

Cet habitat humide correspond, dans la nomenclature StN, à des formations de forêts humides dominées par plusieurs taxons appartenant au genre *Salix* (*Salix aurita*, *S. cinerea*, *S. atrocinera*, *S. pentandra*). C'est un habitat typique des bas-marais, des zones inondables et des marges d'étangs. Cette description correspond au faciès de saulaie marécageuse inondée sur la Réserve naturelle du Grand Lemps qui est disposée en bordure du bas-marais alcalin.

L'intégrité écologique est bonne avec 55% d'espèces au rendez-vous. Parmi les 14 espèces manquantes, deux (*Sphegina clunipes* et *Sphiximorpha subsessilis*) sont fortement inféodées à ce type d'habitat.

Parmi les espèces manquantes, on observe plusieurs guildes dont la plus fournie comprend 9 espèces (*Epistrophe flava*, *Epistrophe grossulariae*, *Epistrophe melanostoma*, *Eupeodes bucculatus*, *Leucozona laternaria*, *Melangyna lasiophthalma*, *Parasyrphus nigritarsis*, *Platycheirus peltatus*, *Sphiximorpha subsessilis*). Ces espèces ont des larves aphidiphages évoluant sur le feuillage des arbres et des différentes strates. D'autres comme la larve de *Parasyrphus nigritarsis* se nourrissent de larves de chrysomèles. L'absence de ces espèces prédatrices traduit potentiellement un **manque de maturité des strates ligneuses accompagné d'un possible mouvement important de la nappe**, certaines de ces espèces possèdent un tube respiratoire court et ne tolèrent pas l'immersion prolongée et brusque.

Une autre guildes, composée de 3 espèces (*Ferdinandea ruficornis*, *Riponnensia splendens*, *Scaeva selenitica*, *Sphegina clunipes*), forme un groupe dont les larves ont des affinités pour les sols gorgés d'eau avec un régime microphage. Elles possèdent un tube respiratoire plus long et sont adaptées à l'immersion prolongée. **L'absence de ces espèces peut traduire une sensibilité à des mouvements de nappe prononcés suivis d'un assèchement prolongé.**

Modalités	Effectifs
Prédites	31
Au RDV	17
Manquantes	14
Manquantes spécifiques	2
Intégrité écologique	55% bonne

Fig 33 : Résultats de l'analyse pour la saulaie marécageuse

L'intégrité écologique mesurée permet de juger, entre autres, d'une **maturité relative de la Saulaie**. Ce résultat est logique puisque cet habitat était marginal dans les années 1980, ce qui est vérifié avec la découverte, en 2010 par Vincent Hugonnot, de l'Orthotric de Roger (*Orthotricum rogeri*), qui est une bryophyte indicatrice d'un front de colonisation dynamique de la Saulaie.

Corroboré par les Syrphes indicateurs d'oscillations de la nappe (**voire d'assecs importants**), il semblerait que le régime hydrologique actuel ne permette pas son fonctionnement optimum, mais favorise son expansion.

Des mesures de gestion similaires à celles réalisées sur le secteur nord (broyages, fauches et mise en pâture par des bovins) devraient être étendues pour contenir ce développement spatial rapide.



Fig 34 : *Sericomyia lappona*

3.2.6 Tourbière de transition (StN 62)

Dans la nomenclature StN, la tourbière de transition regroupe des taxons turfcocles pionniers caractérisés par *Carex lasiocarpa*, *Calla palustris*, *Liparis loeselii* et *Rhynchospora alba*. Cet habitat est "secondaire", issu de la dégradation du bas-marais alcalin.

Avec simplement une espèce manquante (*Chrysotoxum fasciatum* non spécifique à cet habitat), la tourbière de transition bénéficie d'une **bonne intégrité écologique**.

Compte-tenu de son **statut de milieu "secondaire"** et n'apportant pas d'espèce spécifiquement associée (cf. annexe 6) l'interprétation des assemblages d'espèces ne permet pas de caractériser son fonctionnement. Tel le bas-marais acide et du point de vue des cortèges syrphidiens, cet habitat n'apporte aucune originalité et gagnerait à être restauré. Ce constat concorde avec le diagnostic bryophytique et l'étude menée sur la croissance rapide de *Sphagnum palustre* qui profite d'un enrichissement de l'eau en nutriments pour recouvrir les mousses brunes du bas-marais alcalin en juste quelques décennies.

Modalités	Effectifs
Prédites	6
Au RDV	5
Manquantes	1
Manquantes spécifiques	0
Intégrité écologique	83% très bonne

Fig 35 : Résultats de l'analyse pour la tourbière de transition

3.2.7 Forêt alluviale (StN 1133)

Le groupement végétal présent (*Fraxinus excelsior*, *Alnus glutinosa*, *Salix sp*) correspond, dans la nomenclature StN, à la forêt alluviale. Ces essences forment une communauté typique de forêt alluviale de sources et petits cours d'eaux, dominés par des espèces de la strate herbacée comme les *Carex*, *Equisetum*, *Rumex* ou *Cardamina*.

L'intégrité écologique de cet habitat est bonne avec 53% d'espèces au rendez-vous. Cet habitat a la particularité de proposer différentes strates végétales à l'interface d'un cours d'eau, source d'imbrications de microhabitats diversifiés auxquels sont liés différents cortèges de Syrphes. Le grand nombre d'espèces attendues (n= 53) sur cet habitat témoigne de sa richesse théorique.

Concernant l'analyse des **25 espèces manquantes**, trois guildes se distinguent :

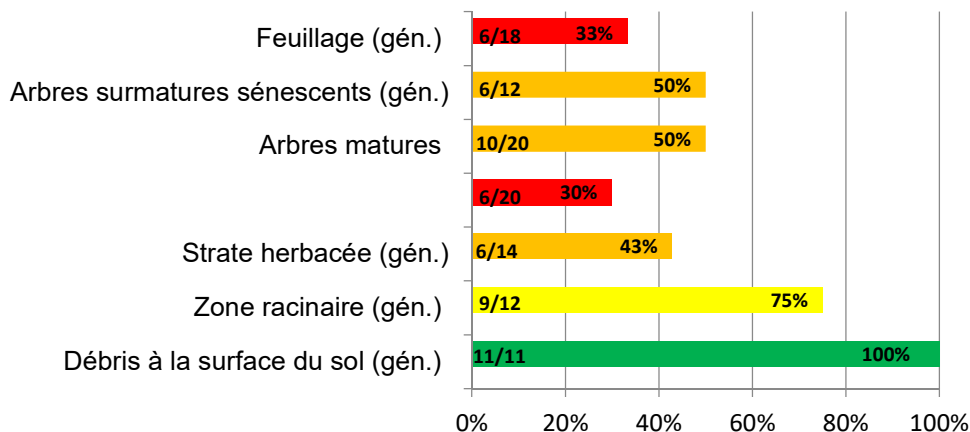
- Le premier groupe comprend 14 espèces dont les larves sont des **prédatrices terrestres**. La majorité étant aphidiphages ou prédateurs de larves d'arthropodes, ces espèces évoluent préférentiellement sur le feuillage des différentes strates végétales.
- Une seconde guildes de 7 espèces dont les larves sont **microphages saproxyliques** semble démontrer un manque de maturité dans les micro-habitats disponibles. **Un déficit en arbres matures et surmatures sénescents pourrait expliquer l'absence de ces espèces**. On note également que 4 espèces sont fortement inféodées à ce type d'habitat.

Modalités	Effectifs
Prédites	53
Au RDV	28
Manquantes	25
Manquantes spécifiques	8
Intégrité écologique	53% bonne

Fig 36 : Résultats de l'analyse pour la forêt alluviale

La figure 37 ci-après illustre les déséquilibres exprimés par le nombre d'espèces manquantes. On remarque un déficit notable d'espèces dans les différentes strates ligneuses. Le manque potentiel en arbres matures et surmatures peut expliquer l'absence de la guildes des espèces microphages saproxyliques.

Fig 37 : Détails des intégrités écologiques des micro-habitats terrestres.



Le manque de renouvellement des ligneux des strates inférieures souligne également l'absence de la guildes des prédateurs qui évoluent sur le feuillage.

Enfin, les compartiments liés à la surface du sol et la zone racinaire bénéficient d'une parfaite intégrité.

Fig 38 : Liste détaillée des espèces manquantes de la forêt alluviale

Manquantes	Code	Activité larvaire
<i>Brachyopa dorsata</i>	2	Saproxylophage
<i>Brachyopa panzeri</i>	2	Saproxylophage
<i>Brachyopa pilosa</i>	3	Saproxylophage
<i>Brachyopa scutellaris</i>	3	Saproxylophage
<i>Sphegina clunipes</i>	3	Saproxylophage
<i>Sphegina montana</i>	2	Saproxylophage
<i>Xylota tarda</i>	3	Saproxylophage
<i>Eristalis rupium</i>	2	Microphage d'eau oligotrophes
<i>Neoaesia annexa</i>	2	Microphage d'eau oligotrophes et mésotrophes
<i>Neoaesia obliqua</i>	2	Microphage d'eau oligotrophes et mésotrophes
<i>Eumerus flavitarsis</i>	2	Phytophage terrestre
<i>Epistrophe diaphana</i>	2	Prédateur terrestre
<i>Leucozona glauca</i>	2	Prédateur terrestre
<i>Leucozona laternaria</i>	2	Prédateur terrestre
<i>Melangyna lasiophthalma</i>	2	Prédateur terrestre
<i>Parasyrphus punctulatus</i>	2	Prédateur terrestre
<i>Epistrophe grossulariae</i>	2	Prédateur terrestre aphidiphage
<i>Eupeodes bucculatus</i>	3	Prédateur terrestre aphidiphage
<i>Melangyna umbellatarum</i>	3	Prédateur terrestre aphidiphage
<i>Neocnemodon brevidens</i>	2	Prédateur terrestre aphidiphage
<i>Neocnemodon vitripennis</i>	2	Prédateur terrestre aphidiphage
<i>Scaeva selenitica</i>	2	Prédateur terrestre aphidiphage
<i>Syrphus torvus</i>	3	Prédateur terrestre aphidiphage
<i>Parasyrphus nigratarsis</i>	2	Prédateur terrestre de larves de chrysomèles
<i>Spazigaster ambulans</i>	3	Prédateur terrestre de larves de coléoptères

Les microhabitats humides présentent en revanche de très bons niveaux d'intégrités écologiques, ce qui permet de mettre en valeur une **discontinuité entre les deux interfaces** aquatiques et terrestres de ce macro-habitat. L'interface terrestre présente de mauvaises notes d'intégrités qui se traduisent par l'absence de la guildes des prédateurs, symbole du manque de renouvellement des strates végétales (ou d'une certaine forme de régularisation dans les gros bois), et de la guildes des microphages saproxyliques, symbole du manque d'arbres vieillissants et d'un peuplement trop immature.

Enfin, il est à noter que l'absence de ces espèces peut être liée à un état insuffisant de l'interface terrestre conjugué à un mouvement important de la nappe qui expliquerait l'absence de nombreuses espèces intolérantes aux inondations lors de la phase d'hivernation dans le sol. C'est le cas d'espèces zoophages terrestres manquantes (*Leucozona glauca*, *Leucozona laternaria*, *Melangyna lasiophthalma*, *Melangyna umbellatarum*, *Neocnemodon brevidens*, *Neocnemodon vitripennis*, *Parasyrphus*

nigratarsis, *Parasyrphus punctulatus*) qui passent l'hiver à l'état larvaire ou pupes dans la litière du sol. Ce constat vient confirmer les hypothèses déjà émises pour la majorité des autres macro-habitats, notamment le bas-marais alcalin attenant à la zone de forêt alluviale.

- Les 4 dernières espèces manquantes sont des **microphages d'eaux oligotrophes et phytophages**. Lesquelles signent, par leur absence, un **possible enrichissement trophique des eaux de circulation lié aux apports du bassin versant** bien que la guildes des microphages soit bien représentée et que les micro-habitats aquatiques soient dans de bons niveaux d'intégrités pour ce macro-habitat. Constat également partagé dans la majorité des autres habitats humides de la tourbière.

4. DISCUSSION

4.1 Evaluation de l'échantillonnage

L'analyse statistique des données (au chapitre 3.3) indique qu'il resterait environ une trentaine d'espèces potentielles à découvrir sur la réserve naturelle en doublant l'effort d'échantillonnage. Ces espèces ne sont pas forcément attendues dans l'analyse des habitats sélectionnés, mais cela constitue une part significative qui pourrait permettre d'affiner l'analyse et apporter des éléments de connaissances supplémentaires.

L'effort d'échantillonnage est toutefois jugé satisfaisant, les extrapolations statistiques indiquent une richesse spécifique assez proche du plateau. Concernant les espèces prédites avec la méthode Syrph the Net, l'échantillonnage est assez robuste pour permettre une bonne qualité d'analyse des habitats humides. On peut constater dans l'analyse que peu d'espèces sont manquantes pour la majorité de ces habitats.

Les tentes Malaise ont été placées à chaque fois toute la saison durant, dans le but d'échantillonner un maximum d'espèces et avoir une analyse plus proche de la réalité du terrain. Les graphiques ci-dessous détaillent l'abondance de Syrphes par tente Malaise et par date. Les pièges d'interception situés dans le même habitat ont été groupés afin de simplifier la présentation des résultats.

Fig 39 : Graphique de l'abondance de syrphes de la zone Nord en 2015

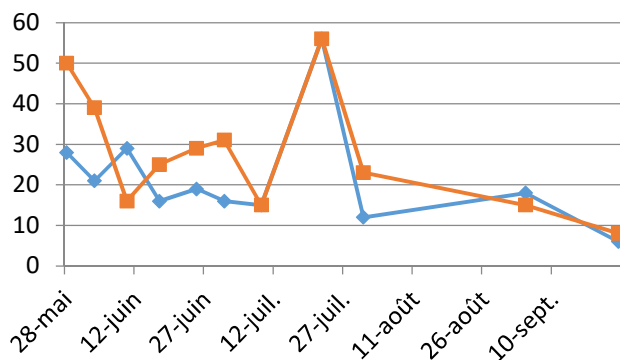
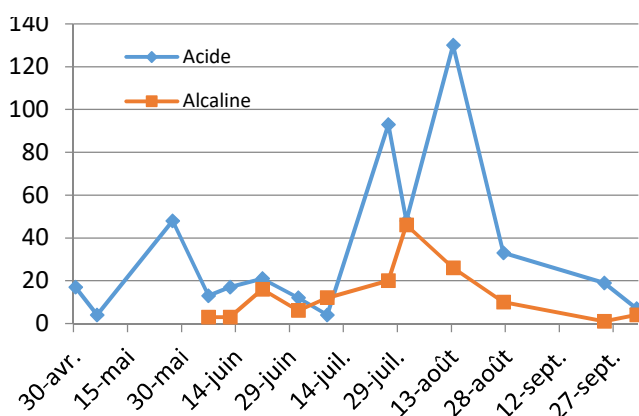


Fig 40 : Graphique de l'abondance de syrphes en 2013



Les graphiques ci-contre présentent simplement des indications sur la répartition et la densité des Syrphes dans le temps.

Les tentes de la zone Nord (TM n°1 et 2) ont particulièrement bien fonctionné.

L'abondance maximale se situe en été au mois de juillet pour les deux tentes, avant de chuter rapidement à la fin du mois. C'est donc la période où l'échantillonnage est indispensable pour obtenir le maximum de données. L'abondance de syrphes reste moindre au printemps pendant les mois de mai-juin, mais non négligeable, une fourchette de 15 à 50 individus par relevé est ainsi obtenue.

Certaines tentes semblent avoir une efficacité limitée comme la TM « Alcaline » (TM n°3, 4 ; 5 et 6) où l'abondance générale est plus faible, mais contribuent à la collecte de nombreuses données inédites dans le bas-marais alcalin.

Ici aussi, l'abondance maximale est atteinte en été, dans le courant du mois de juillet avant de chuter rapidement à partir du mois d'août.

Ces graphiques (Fig 39 et 40) indiquent qu'il est préférable de commencer le piégeage tôt dans la saison dès le mois de mai plutôt que de continuer tard jusqu'au mois d'octobre où on observe que les abondances chutent fortement dès la fin août.

La longue période de capture est intéressante, elle permet la collecte d'une grande diversité de syrphes collectée en provenance d'habitats très variés. Les espèces sont plus ou moins précoces en fonction de leurs phénologies, des affinités trophiques, du statut migratoire, et le nombre de générations par an varie également durant les saisons des 3 sessions d'échantillonnage.

Sans surprise, c'est sur le secteur prairial, le plus fleuri, que le taux de capture de Syrphes est le plus important, mais la pression d'échantillonnage supérieure sur le bas-marais alcalin central visait à détecter des espèces volant bas sur de petites distances. Cela a fonctionné, cependant, la proportion d'espèces inattendues, car provenant des milieux connexes non visés dans l'analyse, est majoritaire.

On notera, à l'inverse dans l'interprétation, un probable impact, mais non évalué, sur le taux de capture des tentes TM7 et TM8 de la tourbière de transition qui étaient situées juste en limite nord d'une station de Sarracénie pourpre. La surface couverte par ces plantes carnivores exotiques est de plus de 2000 m² et sa dynamique invasive est suivie dans le cadre de l'opération SE40. Un battage au parapluie japonais des arbres se trouvant en périphérie des sarracénies, ainsi qu'un fauchage des herbes dans ce site pour un inventaire entomologique n'y ont donné presque aucun résultat fin juillet, contrairement à tous les autres secteurs de la tourbière le même jour, et ce, alors que les milliers de pièges en urnes des sarracénies étaient remplis d'invertébrés, dont beaucoup fraîchement capturés, Syrphes inclus (C. Audibert *com. pers.*).

4.2 Situation par rapport à d'autres zones humides

Il est intéressant de comparer les résultats obtenus pour la RN de la Tourbière du Grand Lemps avec les analyses StN récentes réalisées dans plusieurs sites humides en France.

<i>Habitat Code StN</i>	611	612	62	642	641	133
<i>Habitat dénomination</i>	Bas marais alcalin	Bas marais acide	Marais de transition	Roselière	Phragmitaie	Saulaie marécageuse
<i>Sites (Département)</i>						
RN Tourbière Grand Lemps (38)	63	71	83	85	89	55
<i>Moyenne</i>	56	58	76	74	72	55
Tourbière du Crossat -RN lac de Remoray (25)	78		94			
La grande Seigne (Houtaud 25)	58		67			
Tourbière du Nanchez (39)		75	78		55	
Tourbière des Rousses Secteur Sud (39)	39					
Tourbière des Rousses Secteur Berthets (39)			56			
Tourbière de Villeneuve d'Amont (25)						42
Tourbière des Creugnots (Bonnétage 25)		50				
Cirque glaciaire de la RN du Frankenthal-Missheimle (67)			100			
Le Boulu (39)	35	43	33			
Les Barbouillons -RNR (39)			78			
Tourbière des Guillemins -ENS (25)		50				
Vallon de Fontenelay -RNR (70)	50					
Tourbière de la Grande Pile -RNR (70)			56			
Marais de Saône (25)				65		66
Lac d'en Bas -RN Sagnes de La Godivelle (63)	68		100	71		50
Plaine Jacquot -RN Sagnes de La Godivelle (63)			89	73		63

Fig 41 : Comparatif du nombre d'espèces identifiées avec des habitats similaires sur d'autres tourbières du Centre et de l'Est de la France

Cette comparaison est donnée bien sûr à titre indicatif et mériterait une contextualisation des résultats présentés et des pondérations par l'effort d'échantillonnage conduit ou la surface des sites puisque certains figurent parmi les mieux étudiés sur le sujet.

On note cependant que les habitats étudiés sur la Tourbière du Grand Lemps semblent **bien** se situer par rapport à ceux d'autres sites déjà échantillonnés dans le centre et l'Est de la France. Cette référence confirme aussi les **bons résultats** quant aux intégrités écologiques présentées dans le chapitre 4.2.

4.3 Analyse globale

Cette étude de la syrphidofaune apporte des enseignements nouveaux sur la Tourbière du Grand Lemps. Dans un premier temps, elle contribue à la connaissance faunistique du site : sur les 105 espèces échantillonnées ici, 40 sont nouvelles pour l'Isère et 2 pour l'ex-région Rhône-Alpes. La consolidation des connaissances pour la zone géographique considérée est un second apport significatif de ce travail, qui

permettra d'affiner la qualité des futures analyses et la base de données StN. La liste des Syrphes de l'Isère atteint désormais 280 espèces, chiffre remarquable.

31 espèces de Syrphes menacées et/ou en déclin aux échelles européenne et française, selon les critères StN, ont ainsi été répertoriées. Cela représente 30% de l'échantillonnage, ce qui est important, et traduit la responsabilité, ou autrement dit, la contribution à la conservation de la RN de la Tourbière du Grand Lemps pour ces espèces. Le site présente une originalité dans le paysage. « Pas la plus grande liste d'espèces, mais beaucoup de belles bêtes ! » comme le dit Bruno Tissot. Il s'agit d'une petite dépression glaciaire dans laquelle s'exprime une mosaïque d'habitats humides, variés et imbriqués. Cet ensemble est bordé de nombreux habitats forestiers et prairiaux. La présence d'espèces inattendues, associées aux habitats non-humides des versants, était pressentie avant l'étude et vérifiée lors de ce travail (62 espèces sur 105 observées, soit 59% étant inattendues des habitats humides de la RN). La réserve naturelle constitue donc une attractive zone d'alimentation et de refuge pour les insectes des environs.

Globalement la fonctionnalité écologique de la RN est "assez-bonne" (49%) et cela malgré de "bons" à "excellents" résultats pour chacun des habitats humides (53 à 89 %). Ce phénomène est induit par des caractéristiques ou dysfonctionnements structurels détaillés dans le diagnostic, altérant la typicité des cortèges de chacun des 7 habitats humides. Les espèces manquantes, dans chacun d'eux, sont en effet spécialistes et spécifiques, contrairement aux espèces présentes qui sont moins spécialisées, assez souvent partagées par un ou plusieurs habitats de l'écosystème.

La maturité de la forêt alluviale semble limitée (IE=53%), ce qui est conforme avec l'installation récente des ligneux d'une manière générale sur le site. L'objectif est de laisser vieillir cette bande boisée. La fonctionnalité écologique devrait donc augmenter dans les décennies à venir.

Au-delà de sa pertinence et de son utilité précieuse pour évaluer l'état de conservation du site, on retiendra comme 1^{ère} information du diagnostic StN, qu'il met en lumière l'impact, mesurable donc sur le cortège syrphidologique, d'une information par ailleurs fournie par l'analyse physico-chimique des eaux de surface : la tourbière baigne aujourd'hui dans un lac dont le taux de nitrates dépasse les 35 mg/l, alors que nous avons la chance de disposer d'une thèse de pharmacie (B. Vincent) qui indique que la teneur variait entre 3 et 11,6 mg/l en 1972 suivant la saison. Elle a donc **triplé en 50 ans** ! L'origine de ces apports est, sans aucun doute, liée aux amendements de l'agrochimie qui a pris son essor dans les années 1980, en particulier dans les plaines cultivées (Oyeu) alentours dont proviendraient les volumes d'eau limnocrènes qui alimentent la tourbière par des sources sous-lacustres. Cet aspect confirme l'enjeu majeur pour le gestionnaire de travailler au-delà de son territoire réglementé restreint (étude en cours pour l'extension du Périmètre de protection préfectoral) et même du bassin versant topographique, pour s'intéresser activement (mesures agro-environnementales déployées avec la Chambre d'agriculture) au bassin versant d'approvisionnement hydrogéologique (en cours de délimitation).



Fig 42 : vache allaitante en agriculture bio sur le secteur nord

Dans le bas marais alcalin, habitat structurant de la mosaïque humide, la bonne intégrité écologique obtenue signe une bonne résilience et, peut-être aussi, une bonne pertinence des mesures de gestion mises en œuvre sur le secteur nord. En revanche, l'analyse des espèces manquantes traduit surtout des dysfonctionnements structurels qui s'observent sur tous les habitats naturels du site. En plus donc de l'enrichissement en nutriments de l'eau par dégradation de sa qualité, la 2^e information fournie par le diagnostic StN concerne les perturbations du régime hydrique avec la mise en évidence d'**assecs** printaniers et estivaux. Ce phénomène est une conséquence d'un changement climatique global qui se

caractérise, en 60 ans de relevés météorologiques, par un glissement de la période pluvieuse d'un mois (de mars vers avril) et par une augmentation des températures printanière et estivale. Ce constat est à subir, mais il peut être atténué, ou amplifié, par la gestion des prélèvements (captage d'alimentation en eau potable, irrigations agricoles sur le bassin versant hydrogéologique) et la limitation de l'évapotranspiration du site qui est en augmentation avec la densification de la végétation consécutive à l'enrichissement en nutriments évoquée précédemment.

La conjugaison de ces perturbations amplifie la dynamique d'atterrissement avec la densification végétale qui s'emballa et menace à termes la tourbière de minéralisation. Ce surplus de matière produite doit être exporté. La fauche de l'hectare du Jardin de tourbières est ainsi exportée en petits rouleaux, une centaine chaque automne, mais n'est pas transposable au reste du site qui est inaccessible aux engins même adaptés aux sols peu portants. La mise en place de pâturage bovin, pour l'instant cantonné sur les 5 hectares du secteur nord) serait donc à déployer à tout le site. La gestion par brûlis, pas forcément souhaitable, n'est en effet pas autorisée localement.

La 3^e information est apportée dès la 1^{ère} étape de l'analyse StN avec le décompte des espèces "inattendues" qui illustre bien l'organisation en **mosaïque serrée des habitats naturels** de la Tourbière du Grand Lemps. Comme le site est de surface restreinte et que la puissance du modèle permet d'extraire les cortèges par habitats, l'idée retenue pour une future mise à jour du diagnostic, en 2030 peut-être, sera de couvrir la surface du site (en incluant la partie sud) avec l'échantillonnage des secteurs fleuris (et l'usage du filet fauchoir en complément) plutôt que de ne viser que certains habitats patrimoniaux.

4.4 Perspectives

D'un point de vue purement faunistique, il est recommandé de réaliser une nouvelle **campagne de piégeage dans d'autres secteurs**, non travaillés durant la présente étude (en zone sud par exemple), en vue d'augmenter l'effort d'échantillonnage et donc la liste des espèces inventoriées dans la RN. Dans ce même sens, des prospections au filet entomologique sont également à envisager.

Nous préconisons également de reconduire une 2^e étude de la fonctionnalité de la zone humide, selon le **même plan d'échantillonnage**, au plus tard 15 ans après la première. Si des actions de gestion d'envergure de rehausse et de stabilisation de la nappe étaient réalisées d'ici là, la reconduction de ce travail prendrait également tout son intérêt dans le cadre d'un suivi des impacts des travaux sur l'évolution et la réactivité des habitats. De telles investigations ont été réalisées dans le cadre du Programme de réhabilitation fonctionnelle des tourbières du massif jurassien franc-comtois (Decoin et al, 2021). L'intervalle de l'évaluation post-travaux ne permet pas suffisamment de recul dans le cadre du temps imparti (5 ans) contrairement à ce qui pourrait être envisagé ici dans le cadre des futurs plans de gestion.

Dans tous les cas, l'intégralité des échantillons devra faire l'objet d'un protocole de **mesure de la biomasse** des insectes échantillonnés, ce qui avait été envisagé, mais qui fut non réalisé, faute de méthode. Désormais possible, standardisée et répétable dans le temps, cette manipulation en laboratoire (cf annexe 9) à partir des relevés de terrain, permettra d'évaluer l'évolution temporelle de la quantité présente d'invertébrés volants. Depuis la publication affolante et bien médiatisée (Hallmann et al. 2017) qui indique que les 3/4 des insectes volants ont disparu en 30 ans, un protocole est en effet déployé dans le réseau des espaces naturels en France lors de la mise en œuvre des études StN.

Ensuite, pour contribuer à la mise à jour des données des Syrphidae de France, une **liste commentée des Syrphes** de la Tourbière du Grand Lemps sera prochainement proposée pour publication dans le bulletin d'une société naturaliste.

Dans les récoltes de pièges Malaise, après investigation des syrphes, les identifications des autres groupes traduisent la forte potentialité du matériel collecté. L'étude des fonds de pots a pour l'instant déjà spécifiquement visé les lépidoptères, les arachnides, les tabanidés et les apoïdes. Un travail complémentaire de **tri et de détermination de la faune non cible** récoltée au cours de cette étude sera donc poursuivi dans les années à venir afin d'augmenter la connaissance entomologique de la RN.

Dans le prochain plan de gestion, on mettra aussi en place un suivi complémentaire à SE40 « Cartographie des stations de sarracénies » pour évaluer GH3 « transplantation des sarracénies hors RN » et qui devra être réfléchi pour **évaluer la densité en invertébrés après cette exportation de plante carnivore invasive**, en standardisant par exemple le battage des ligneux ou le fauchage des hernes sur différents secteurs. La collecte du contenu de toutes les urnes d'un secteur test pourra également renseigner sur les captures de faune par ces efficaces pièges particulièrement attractifs en période de déficit hydrique.

CONCLUSION

Il aura fallu 10 ans d'intérêts partagés pour **faire aboutir le diagnostic fiable et robuste** que l'analyse du cortège syrphidologique promettait d'être sur la Tourbière du Grand Lemps. Dans sa volonté de collaborer et de mettre en œuvre une méthode novatrice d'évaluation d'état de conservation des habitats naturels, le gestionnaire a consenti un fort investissement en temps, en matériel et moyens humains pour la réalisation en régie de l'ensemble de ce travail. Cet effort a été utile, non démesuré, mais il n'aurait pas encore vu le jour sans s'appuyer sur un réseau collaboratif de gestionnaires, de personnel en stage et en volontariat en service civique. On peut d'ailleurs noter avec satisfaction que, sur la période, trois services civiques recrutés sur cette valorisation entomologique ont poursuivi leur expertise dans le domaine au niveau professionnel. Le volet formation de ce programme n'est pas négligeable pour un domaine qui ne manque pas de ressources humaines, mais cruellement de moyens, alors que, rappelons-le, ce pan de la biodiversité est structurant et représente près d'un million d'espèces décrites pour ... 55000 vertébrés !

2113 données de Syrphes sont donc venues **enrichir la connaissance** et les bases de données naturalistes de la Réserve naturelle, mais aussi celles de StN. Plus d'une centaine d'espèces de ces diptères syrphidés ont ainsi rejoint la liste de celles connues sur la Tourbière du Grand Lemps et certaines se trouvent épinglées ou dans l'alcool de différentes collections de référence utiles pour mener d'autres inventaires valides ailleurs. Il en est de même pour les lépidoptères capturés, les arachnides, les tabanidés, pour les hyménoptères apoïdes aussi valorisés dans le cadre d'un programme inter-Réserves. Et ce n'est pas terminé, les échantillons collectés sont conservés dans des flacons emplis d'alcool en attendant d'être identifiés par les spécialistes ad hoc. C'est donc un temps passé conséquent, mais mutualisé sur de nombreux inventaires d'invertébrés.

8 espèces de Syrphes présentes revêtent une **haute valeur patrimoniale** et ajoutent à la responsabilité du site en termes de conservation de la biodiversité.

Grâce à la fine connaissance de leur biologie, et aux analyses qui peuvent en être déduites quant à l'état de conservation des habitats naturels, elles **confirment les choix de gestion** conservatoire retenus pour permettre de tendre vers une dynamique naturelle, fonctionnelle et partagée par une biocénose locale. Au-delà des espèces rares elles-mêmes, les informations recueillies grâce au diagnostic du système expert StN concordent en effet, et pour les différentes guildes de Syrphidés propres à chacun des habitats analysés, avec les autres récentes investigations sur la compréhension globale du fonctionnement et des menaces qui pèsent sur la résilience des écosystèmes.

Les habitats naturels étudiés sur la Tourbière du Grand Lemps semblent - encore - en bon état de conservation, mais sont **menacés**. Comme on l'observe, la promesse de compréhension fonctionnelle de l'hydrosystème faite par les promoteurs de la méthode StN est tenue. La diversité et la connaissance de la biologie des espèces de ce groupe de diptères permettent une analyse pertinente du cortège observé sur le site. Il faut donc aussi noter que tout comme de nombreux autres groupes taxonomiques, les Syrphes présentent ici actuellement plusieurs espèces septentrionales (comme *Melanogaster parumplicata* (Loew), 1840 et *Orthonevra plumbago* (Loew), 1840).



Fig 43 : Vue du Néjou

Il aurait été très informatif de disposer d'un inventaire initial, avant que le site ne marque une bascule écologique au début des années 1980, pour mesurer l'ampleur de l'évolution de l'état de conservation du site. Mais les renouvellements de ces échantillonnages du peuplement syrphidologique seront des témoins crédibles de l'état de conservation de la Tourbière du Grand Lemps, de sa résilience, et donc de l'efficacité relative de la gestion mise en place au regard non fataliste d'une situation bioclimatique en plein dérèglement.

ANNEXES

Annexe 1 : Table des illustrations.

Annexe 2 : Bibliographie.

Annexe 3 : Tableau de correspondance des syntaxons phytosociologiques et habitats StN présents sur la Réserve naturelle.

Annexe 4 : Liste locale de référence (StN 2020) – 351 espèces.

Annexe 5 : Espèces manquantes, typicités respectives aux habitats décrits et caractère migrateur.

Annexe 6 : Abondance des Syrphes par tentes Malaise et nouvelles mentions.

Annexe 7 : Statut StN et affinité aux macro-habitats étudiés des espèces observées.

Annexe 8 : Fiche opération SE44 du plan de gestion 2010-19 de la Tourbière du Grand Lemps.

Annexe 9 : Protocole de pesée des échantillons de tente Malaise

Annexe 1 :

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1 : Tourbière du Grand Lemps vue du nord-est (J Minguez)	5
Figure 2 : Localisation de la Tourbière du Grand Lemps	7
Figure 3 : Triton ponctué (<i>Lissotriton vulgaris</i>) (G Maillet)	7
Figure 4 : Vue aérienne de la Tourbière du Grand Lemps et <i>Milesia craboniformis</i> (G Maillet)	8
Figure 5 : Tente Malaise dans le bas marais (G Maillet)	9
Figure 6 : Tente Malaise détruite par les mauvaises conditions météo (G Maillet)	9
Figure 7 : Plan d'échantillonnage de l'étude	4
Figure 8 : Tentes Malaise, de gauche à droite et de haut en bas : TM1-TM2-TM8-TM7 (G Maillet)	9
Figure 9 : Poste de travail de tri (J Minguez)	10
Figure 10 : Macro-habitats StN et habitats supplémentaires	10
Figure 11 : <i>Eristalis arbustorum mâle</i> (Steven Falk)	10
Figure 12 : Cartographie des habitats StN et localisation des tentes Malaise	11
Figure 13 : Principe de l'élaboration de la liste des espèces prédites	12
Figure 14 : Principe de la comparaison des listes d'espèces	12
Figure 15 : Seuils d'appréciation des différents critères StN	12
Figure 16 : Liste des 105 espèces identifiées	13
Figure 17 : Photo de <i>Caliprobola speciosa</i>	10
Figure 18 : Résultats de calculs des estimateurs de richesse spécifique.(SpadeR)	15
Figure 19 : Schéma de la stratégie de choix des estimateurs. (Brose et al., 2003)	15
Figure 20 : Courbe de raréfaction. (©iNext)	16
Figure 21 : Comparatif des résultats globaux	13
Figure 22 : Habitats d'origine des espèces inattendues	17
Figure 23 : Intégrité écologique globale de la réserve naturelle et des 7 habitats	18
Figure 24 : Cartographie des fonctionnalités écologiques des habitats visés (RDV / prédit)	18
Figure 25 : Résultats de l'analyse pour le bas-marais alcalin	19
Figure 26 : Intégrités écologiques en fonction du statut trophique de l'eau de surface (RDV / prédit)	19
Figure 27 : Travaux de réouverture dans la Réserve naturelle en 2010	19
Figure 28 : Tableau des résultats de l'analyse pour le bas-marais acide	20
Figure 29 : Graphique des intégrités en fonction du statut trophique de l'eau de surface (RDV / prédit)	20
Figure 30 : Tableau des résultats de l'analyse pour la magnocariçaie	20
Figure 31 : Tableau des résultats de l'analyse pour la roselière	21
Figure 32 : Photo de <i>Melangyna umbellatarum</i> (Steven Falk)	21
Figure 33 : Tableau des résultats de l'analyse pour la saulaie marécageuse	21
Figure 34 : <i>Sericomya lappona</i> (Steven Falk)	22
Figure 35 : Tableau des résultats de l'analyse pour la tourbière de transition	22
Figure 36 : Tableau des résultats de l'analyse pour la forêt alluviale	22
Figure 37 : Détails des intégrités écologiques des microhabitats terrestres	23
Figure 38 : Liste des espèces manquantes de la forêt alluviale	23
Figure 39 : Graphique de l'abondance de syrphes en 2015	24
Figure 40 : Graphique de l'abondance de syrphes en 2013	24
Figure 41 : Comparatif du nombre d'espèces identifiées avec des habitats similaires d'autres tourbières du Centre et de l'Est de la France	25
Figure 42 : Vache allaitante en agriculture bio sur le secer nord (G Maillet)	28
Figure 43 : Vue du Néjou (G Maillet)	29

Annexe 2 : BIBLIOGRAPHIE

BAILLET Y, 2016. Inventaire des lépidoptères sur la réserve naturelle nationale et périmètre de protection de la Tourbière du GrandLemps (Châbons / Le Grand-Lemps - 38). Rapport d'étude, Trept, 65 p.

BROSE, U., Martinez, N. D., & Williams, R. J. (2003). Estimating species richness: Sensitivity to sample coverage and insensitivity to spatial patterns. *Ecology*, 84(9), 2364–2377.

BURGIO, G. & SOMMAGIO, D. 2007. Syrphids as Landscape Bioindicators in. Italian Agroecosystems. *Agric. Ecosys. Environ.*, n°120, p 416-422.

CASTELLA, E. & SPEIGHT M.C.D., 1996. Knowledge representation using fuzzy coded variables: an example based on the use of Syrphidae (Insecta, Diptera) in the assessment of riverine wetlands, *Ecological Modelling*, Vol.85, p 13-25.

CASTELLA, E., SPEIGHT M.C.D. & SARTHOU J-P., 2008. L'envol des syrphes, espaces naturels, n°21, p 22-23.

CHAIGNE J, LANGLOIS D., BETTINELLI L. 2019. Diagnostic écologique des habitats de la Réserve naturelle Régionale du Vallon de Fontenelay avec la méthode Syrph the net. Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté, Région Bourgogne Franche-Comté, Besançon : 30p + annexes

CHAIGNE J, LANGLOIS D., BETTINELLI L. 2019. Diagnostic écologique des habitats de la Réserve Naturelle Régionale de la Tourbière de la Grande Pile avec la méthode Syrph the net. Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté, Région Bourgogne Franche-Comté, Besançon : 27p + annexes

CLAUDE, J., TISSOT, B., MAZUEZ, C., VIONNET, G., SARTHOU, J.-P. & F. CHANAL, F. (2013) Diagnostic écologique des principaux habitats de la réserve naturelle nationale du Lac de Remoray (25) par la méthode "Syrph the Net". *Syrph the Net, the database of European Syrphidae*, Vol. 71, 44 pp. + appendices, Syrph the Net publications, Dublin.

CLAUDE J., TISSOT B. & SPEIGHT M., 2015. Diagnostic écologique de la Grande Seigne (Houtaud/ Les Granges Narboz -25) par la méthode « Syrph the Net » : Etat initial avant travaux de réhabilitation, Rapport d'étude, Les amis de la réserve naturelle du lac de Remoray, Labergement Sainte Marie, France, 23 p et annexes.

CLAUDE J., TISSOT B. & SPEIGHT M., 2016. Diagnostic écologique de la tourbière des Douillons (Nanchez -39) par la méthode « Syrph the Net » : Etat initial avant travaux de réhabilitation, Rapport d'étude, Les amis de la réserve naturelle du lac de Remoray, Labergement Sainte Marie, France, 24 p et annexes.

CLAUDE J., TISSOT B., GENS H. & SPEIGHT M., 2016. Diagnostic écologique de la tourbière des Rousses (Les Rousses -39) par la méthode « Syrph the Net » : Etat initial avant travaux de réhabilitation, Rapport d'étude, Les amis de la réserve naturelle du lac de Remoray, Labergement Sainte Marie, France, 27 p et annexes.

CLAUDE J., TISSOT B. & SPEIGHT M., 2017a. Diagnostic écologique de la tourbière de Villeneuve d'Amont (25) par la méthode « Syrph the Net » : Etat initial avant travaux de réhabilitation, Rapport d'étude, Les amis de la réserve naturelle du lac de Remoray, Labergement Sainte Marie, France, 23 p et annexes DOI: 10.13140/RG.2.2.28607.00166.

CLAUDE J., TISSOT B., & SPEIGHT M., 2017b. Diagnostic écologique de la tourbière des Creugnots (Bonnétage et Saint-Julien-les-Russey -25) par la méthode « Syrph the Net » : Etat initial avant travaux de réhabilitation, Rapport d'étude, Les amis de la réserve naturelle du lac de Remoray, Labergement Sainte Marie, France, 22 p et annexes, DOI: 10.13140/RG.2.2.23910.52806.

CLAUDE J. & TISSOT B., 2013. Diagnostic écologique du cirque glaciaire de la Réserve Naturelle Nationale du Frankenthal-Missheimle (68) par la méthode, "Syrph the Net", Rapport d'étude pour le PNR du Ballon des Vosges, Les amis de la réserve naturelle du lac de Remoray, Labergement-Sainte-Marie, 26 p et annexes : DOI: 10.13140/RG.2.2.24140.10888.

- CLAUDE J., TISSOT B. & GENS H., 2018. Diagnostic écologique du Marais de Saône (25) par la méthode « Syrph the Net », Rapport d'étude pour Syndicat Mixte du Marais de Saône, Les amis de la réserve naturelle du lac de Remoray, Labergement Sainte Marie, 22 p et annexes. DOI : 10.13140/RG.2.2.36290.22723
- DECOIN R., CLAUDE J., GENS H., MAZUEZ C. & TISSOT B., 2020. Diagnostic écologique de la Réserve Naturelle de la Seigne des Barbouillons par la méthode « Syrph the Net » Rapport d'étude, Les amis de la réserve naturelle du lac de Remoray, Labergement Sainte Marie, France, 41p et annexes
- DECOIN R., CLAUDE J. & TISSOT B., 2021. Diagnostic écologique de la tourbière des Guillemins par la méthode « Syrph the Net » en 2019. Rapport d'étude, Les amis de la réserve naturelle du lac de Remoray, Labergement Sainte Marie, 24 p et annexes.
- GENS H., TISSOT B., CLAUDE J. & MAZUEZ C., 2019a. Diagnostic écologique de la tourbière des Berthets (Les Rousses - 39) par la méthode « Syrph the Net », Rapport d'étude, Les amis de la réserve naturelle du lac de Remoray, Labergement Sainte Marie, France, 29 p. et annexes.
- GENS H., TISSOT B., CLAUDE J. & MAZUEZ C., 2019b. Diagnostic écologique de la tourbière du Boulu (Lamura - 39) par la méthode « Syrph the Net », Rapport d'étude, Les amis de la réserve naturelle du lac de Remoray, Labergement Sainte Marie, France, 28 p. et annexes.
- GOOD J.A. & SPEIGHT M.C.D., 1996. Saproxylic invertebrates and their conservation throughout Europe. Convention on the Conservation of European Wildlife and their Natural Habitats. Conseil de l'Europe, Strasbourg, 52 p.
- HALLMANN CA, SORG M, JONGEJANS E, SIEPEL H, HOF LAND N, SCHWAN H, ET AL., 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLoS ONE 12(10): e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>
- HOBBS R.J., COLE D.N., YUNG L., ZAVALETA E.S., APLET G.H., CHAPIN F.S., LANDRES P.B., PARSONS D.J., STEPHENSON N.L., WHITE P.S., GRABER D.M., HIGGS E.S., MILLAR C.I., RANDALL J.M., TONNESSEN K.A., WOODLEY S., 2009. Guiding concepts for protected area stewardship in an era of global environmental change. *Frontiers in Ecology and the Environment*. EView pre-print, 8 p.
- HUGONNOT V., 2017 - Les bryophytes de la Réserve naturelle de la tourbière du Grand-Lemps (Isère) - *Evaxiana* 3, 5-11
- MAILLET G., 2010. Plan de gestion de la Tourbière du Grand Lemps, 1^{ère} partie Diagnostic écologique, CEN Isère, 123 p + annexes
- MAILLET G., 2010. Plan de gestion de la Tourbière du Grand Lemps, 2^e partie Planification opérationnelle, CEN Isère, 240 p
- MALAISE R., 1937. A new insect trap, *Entomologisk tidskrift* n° 58, p 148-160
- SARTHOU J.P., 1996. Contribution à l'étude systématique, biogéographique et agroécocénotique des syrphidae (Insecta, Diptera) du sud-ouest de la France, Thèse de doctorat, Institut national polytechnique de Toulouse, 251 p.
- 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*, Syrph the Net publications, Dublin, vol. 62, 131 p.
- SOMMAGGIO D., 1999. Syrphidae : can they be used as environmental bioindicators ?, *Agriculture, Ecosystems and Environment* n°74, p 343-356
- SPEIGHT M.C.D., 1986. Criteria for the selection of insects to be used as bioindicators in nature conservation research, *Proc. 3rd Eur. Cong. Ent. Amsterdam*, n°3, p485-488.
- SPEIGHT M.C.D., 1989. Les invertébrés saproxyliques et leur protection, Conseil de l'Europe, collection Sauvegarde de la Nature, n° 42, 77 p.
- 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. & CASTELLA E., 2016. StN Content and Glossary of terms 2016. Syrph the Net, the database of European Syrphidae (Diptera), Vol. 94, 89 pp , Syrph the Net publications, Dublin.

SPEIGHT, M.C.D., CASTELLA, E. & SARTHOU, J.-P. (2020) StN 2020. In: Syrph the Net on CD, Issue 12.

SPEIGHT, M.C.D., CASTELLA, E., SARTHOU, J.-P. & VANAPPELGHEM, C. (Eds.) ISSN 1649-

TISSOT B., CLAUDE J., MAZUEZ C. & GENS H., 2020. Diagnostics écologiques des tourbières du Lac d'en Bas et de la Plaine Jacquot - Réserve naturelle nationale des Sagnes de La Godivelle (La Godivelle - 63) par la méthode « Syrph the Net », Rapport d'étude, Les amis de la réserve naturelle du lac de Remoray, Labergement Sainte Marie, France, 35 p. et annexes.

TISSOT B., CLAUDE J., MAZUEZ C. & GENS H., 2020. Diagnostics écologiques des tourbières du Lac d'en Bas et de la Plaine Jacquot - Réserve naturelle nationale des Sagnes de La Godivelle (La Godivelle - 63) par la méthode « Syrph the Net », Rapport d'étude, Les amis de la réserve naturelle du lac de Remoray, Labergement Sainte Marie, France, 35 p. et annexes.

VANAPPELGHEM, C. 2020. Guide technique de mise en œuvre d'une étude Syrph the Net – Cahier RNF – Aout 2020.124 p.

VINCENT B, 1974, Contribution à l'étude écologique et à l'aménagement piscicole d'un étang du Bas Dauphiné. Thèse de doctorat 3ème Cycle, Université Grenoble I. Réf. BIU – Campus SMH 205.142 / 1974 / 96. 132 pp.

Programmes utilisés :

Chao, A., Ma, K. H., Hsieh, T. C. and Chiu, C. H. (2015) Online Program SpadeR (Species-richness Prediction And Diversity Estimation in R). Program and User's Guide published at <https://chao.shinyapps.io/SpadeR/>

Chao, A., Ma, K. H., and Hsieh, T. C. (2016) iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online: Software for Interpolation and Extrapolation of Species Diversity. Program and User's Guide published at <https://chao.shinyapps.io/iNEXTOnline/>

Annexe 3 :

Tableau de correspondance des syntaxons phytosociologiques et habitats StN présents sur la Tourbière du Grand Lemps

Macro-habitat Stn	Code Stn	Habitat phytosociologique	Code Corine	Surface (m ²)
Habitats étudiés				
Tourbière de transition	62	Tapis flottant de végétaux à grandes feuilles	22.12 x 22.4311	11686
Tourbière de transition	62	Tourbière de transition	54.5	14244
Bas-marais alcalin/cladiaie	611	Bas-marais à Choin noir	54.21	27446
Bas-marais alcalin/cladiaie	611	Cladiaie riveraine	53.33	3914
Bas-marais alcalin/cladiaie	611	Végétation à Marisque	53.3	4881
Bas-marais alcalin/cladiaie	611	Végétation à Marisque et fougère des marais	53.3	9971
Bas-marais alcalin/cladiaie	611	Végétation à Marisque et Phragmite	53.3 x 53.11	5081
Bas-marais acide	612	Tourbière tremblante à Rhynchospore blanc	54.57	1798
Bas-marais acide	612	Végétation à Marisque et Sphaigne colonisée par le Bouleau	53.3 x 54.5	427
Fourrés marécageux	613	Saulaie marécageuse	44.92	35252
Roselière	641	Phragmitaie	53.11	32344
Grand Carex	642	Cariçaie à Laïche faux panic	53.216	12973
Grand Carex	642	Communautés à grandes Laïches	53.2	594
Zone d'expansion de crues de ruisseau	1133	Bois de Frênes et d'Aulnes des sources	44.31	10174
Mare permanente en milieux humides	712w	Colonie d'Utriculaire	22.12 x 22.414	27
Mare permanente en milieux humides	712w	Eau mésotrophe	22.12	23957
Mare permanente en milieux humides	712w	Tapis immergé de Characées	22.12 x 22.44	133
Habitats non pris en compte				
Rivière	721	Zone à truites	24.12	1571
Quercus/Carpinus/Ulme	1122	Chênaie-Charmaie	41.2	5686
Prairies et pelouses améliorées	2321	Pâturage à Crételle et Centaurée	38.112	5543
Prairies et pelouses améliorées	2321	Prairie mésophile	38	2211
Berge de ruisseau	7442	Végétation des rivières mésotrophes	24.43 x 24.12	989
Prairie non améliorée alluviale	23114	Prairie humide atlantique et subatlantique	37.21	5959
Prairie humide eutrophe	231131	Prairie humide eutrophe	37.2	1674
Prairie améliorée pâturée	232121	Prairie humide améliorée	81.2	8546
Marais à Betula/Pinus	131	Bois de Bouleaux à Sphaignes	44.A1	2492
Marais à Betula/Pinus	131	Forêt marécageuse de Bouleaux et de pins Sylvestres	44.A	966
Marais à Alnus	132	Bois marécageux d'Aulnes	44.91	2536
Fourrés secs	162	Fourrés médio-européen sur sol fertile	31.81	3211
Communauté d'herbe haute de plaine	211	Communauté à Reine des prés dominée par le Solidage	37.1	316
Haie	543	Haie	84	1109

Annexe 4 :

Liste locale de référence (StN 2020) – 351 espèces

Espèces (nomenclature StN 2020)	Départements	
	Ain (01)	Isère (38)
<i>Anasimyia contracta</i> Claussen & Torp, 1980	1	
<i>Anasimyia interpuncta</i> (Harris), 1776	1	
<i>Anasimyia lineata</i> (Fabricius, 1787)	1	
<i>Anasimyia transfuga</i> (Linnaeus), 1758	1	
<i>Baccha elongata</i> (Fabricius), 1775	1	
<i>Blera fallax</i> (Linnaeus), 1758	1	1
<i>Brachyopa bicolor</i> (Fallen), 1817	1	1
<i>Brachyopa dorsata</i> Zetterstedt, 1837	1	1
<i>Brachyopa insensilis</i> Collin, 1939	1	
<i>Brachyopa panzeri</i> Goffe, 1945	1	
<i>Brachyopa pilosa</i> Collin, 1939	1	
<i>Brachyopa scutellaris</i> Robineau-Desvoidy, 1843	1	
<i>Brachyopa testacea</i> (Fallen), 1817	1	1
<i>Brachyopa vittata</i> Zetterstedt, 1843	1	1
<i>Brachypalpus lentus</i> (Meigen), 1822	1	
<i>Brachypalpus chrysites</i> Egger, 1859	1	1
<i>Brachypalpus laphriformis</i> (Fallen), 1816	1	
<i>Brachypalpus valgus</i> (Panzer), 1798	1	
<i>Caliprobola speciosa</i> (Rossi), 1790	1	
<i>Callicera aenea</i> (Fabricius), 1777		1
<i>Callicera aurata</i> (Rossi), 1790	1	1
<i>Ceriana conopsoides</i> (L.), 1758		1
<i>Chalcosyrphus femoratus</i> (L.), 1758	1	
<i>Chalcosyrphus nemorum</i> (Fabricius), 1805	1	
<i>Chalcosyrphus valgus</i> (Gmelin), 1790	1	
<i>Cheilosia aerea</i> Dufour, 1848	1	1
<i>Cheilosia ahenea</i> (von Roser), 1840	1	1
<i>Cheilosia albipila</i> Meigen, 1838	1	1
<i>Cheilosia albitarsis</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Cheilosia antiqua</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Cheilosia barbata</i> Loew, 1857	1	1
<i>Cheilosia bergenstammi</i> Becker, 1894	1	
<i>Cheilosia bracusi</i> Vujic & Claussen, 1994	1	1
<i>Cheilosia caerulescens</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Cheilosia canicularis</i> (Panzer), 1801	1	1
<i>Cheilosia carbonaria</i> Egger, 1860	1	
<i>Cheilosia chloris</i> (Meigen), 1822	1	
<i>Cheilosia chrysocoma</i> (Meigen), 1822	1	
<i>Cheilosia crassiseta</i> Loew, 1859		1
<i>Cheilosia derasa</i> Loew, 1857		1
<i>Cheilosia fasciata</i> Schiner & Egger, 1853	1	
<i>Cheilosia faucis</i> Becker, 1894	1	1
<i>Cheilosia flavipes</i> (Panzer), 1798	1	1
<i>Cheilosia fraterna</i> (Meigen), 1830	1	1
<i>Cheilosia frontalis</i> Loew, 1857	1	1
<i>Cheilosia gagatea</i> Loew, 1857	1	1
<i>Cheilosia gigantea</i> (Zetterstedt), 1838	1	1
<i>Cheilosia grisella</i> Becker, 1894	1	1
<i>Cheilosia grossa</i> (Fallen), 1817	1	1

<i>Cheilosia hercyniae</i> Loew, 1857	1	1
<i>Cheilosia himantopa</i> (Panzer), 1798	1	1
<i>Cheilosia hypena</i> Becker, 1894		1
<i>Cheilosia illustrata</i> (Harris), 1780	1	1
<i>Cheilosia impressa</i> Loew, 1840	1	1
<i>Cheilosia impudens</i> Becker, 1894	1	1
<i>Cheilosia insignis</i> Loew, 1857	1	1
<i>Cheilosia lasiopa</i> Kowarz, 1885	1	1
<i>Cheilosia laticornis</i> Rondani, 1857	1	1
<i>Cheilosia latifrons</i> (Zetterstedt), 1843	1	1
<i>Cheilosia lenis</i> Becker, 1894	1	1
<i>Cheilosia loewi</i> Becker, 1894	1	1
<i>Cheilosia longula</i> (Zetterstedt), 1838		1
<i>Cheilosia marginata</i> Becker, 1894	1	1
<i>Cheilosia melanura</i> Becker, 1894	1	1
<i>Cheilosia morio</i> (Zetterstedt), 1838	1	
<i>Cheilosia mutabilis</i> (Fallen), 1817	1	1
<i>Cheilosia nigripes</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Cheilosia nivalis</i> Becker, 1894	1	1
<i>Cheilosia orthotricha</i> Vujic & Claussen, 1994	1	1
<i>Cheilosia pagana</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Cheilosia pedestris</i> Becker, 1894		1
<i>Cheilosia personata</i> Loew, 1857	1	1
<i>Cheilosia pictipennis</i> Egger, 1860	1	1
<i>Cheilosia proxima</i> (Zetterstedt), 1843	1	1
<i>Cheilosia psilophthalma</i> Becker, 1894	1	
<i>Cheilosia pubera</i> (Zetterstedt), 1838	1	1
<i>Cheilosia ranunculi</i> Doczkal, 2000	1	1
<i>Cheilosia rhynchops</i> Egger, 1860	1	1
<i>Cheilosia rufimana</i> Becker, 1894	1	1
<i>Cheilosia scutellata</i> (Fallen), 1817	1	1
<i>Cheilosia semifasciata</i> Becker, 1894		1
<i>Cheilosia soror</i> (Zetterstedt), 1843	1	1
<i>Cheilosia subpictipennis</i> Claussen, 1998	1	1
<i>Cheilosia urbana</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Cheilosia vangaveri</i> Timon-David, 1937	1	1
<i>Cheilosia variabilis</i> (Panzer), 1798	1	1
<i>Cheilosia venosa</i> Loew, 1857	1	1
<i>Cheilosia vernalis</i> (Fallen), 1817	1	1
<i>Cheilosia vicina</i> (Zetterstedt), 1849	1	1
<i>Cheilosia vulpina</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Chrysogaster basalis</i> Loew, 1857		1
<i>Chrysogaster rondanii</i> Maibach & Goeldlin, 1995	1	
<i>Chrysogaster solstitialis</i> (Fallen), 1817	1	
<i>Chrysotoxum bicinctum</i> (L.), 1758	1	1
<i>Chrysotoxum cautum</i> (Harris), 1776	1	1
<i>Chrysotoxum elegans</i> Loew, 1841	1	1
<i>Chrysotoxum fasciatum</i> (Muller), 1764	1	1
<i>Chrysotoxum fasciolatum</i> (De Geer), 1776	1	1
<i>Chrysotoxum festivum</i> (L.), 1758	1	1
<i>Chrysotoxum intermedium</i> Meigen, 1822	1	
<i>Chrysotoxum lineare</i> (Zetterstedt), 1819		1
<i>Chrysotoxum octomaculatum</i> Curtis, 1837	1	
<i>Chrysotoxum vernale</i> Loew, 1841	1	1
<i>Chrysotoxum verralli</i> Collin, 1940	1	
<i>Criorhina asilica</i> (Fallen), 1816	1	1
<i>Criorhina berberina</i> (Fabricius), 1805	1	1

<i>Criorhina floccosa</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Criorhina pachymera</i> (Egger), 1858	1	
<i>Criorhina ranunculi</i> (Panzer), 1804	1	
<i>Dasysyrphus albostriatus</i> (Fallen), 1817	1	1
<i>Dasysyrphus friuliensis</i> (van der Goot), 1960	1	1
<i>Dasysyrphus lenensis</i> Bagatshanova, 1980	1	
<i>Dasysyrphus pauxillus</i> (Williston), 1887		1
<i>Dasysyrphus pinastri</i> (De Geer), 1776 sensu Doczkal, 1996	1	1
<i>Dasysyrphus postclaviger</i> (Stys & Moucha), 1962	1	
<i>Dasysyrphus tricinctus</i> (Fallen), 1817	1	1
<i>Dasysyrphus venustus</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Didea alneti</i> (Fallen), 1817	1	1
<i>Didea fasciata</i> Macquart, 1834	1	1
<i>Didea intermedia</i> Loew, 1854	1	1
<i>Doros destillatorius</i> Mik, 1885	1	
<i>Doros profuges</i> (Harris), 1780	1	1
<i>Epistrophe diaphana</i> (Zetterstedt), 1843	1	1
<i>Epistrophe eligans</i> (Harris), 1780	1	1
<i>Epistrophe flava</i> Doczkal & Schmid, 1994	1	1
<i>Epistrophe grossulariae</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Epistrophe leiophthalma</i> (Schiner & Egger), 1853	1	1
<i>Epistrophe melanostoma</i> (Zetterstedt), 1843	1	1
<i>Epistrophe nitidicollis</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer), 1776	1	1
<i>Eriozona syrphoides</i> (Fallen), 1817	1	1
<i>Eristalinus aeneus</i> (Scopoli), 1763	1	1
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (L.), 1758	1	
<i>Eristalis abusiva</i> Collin, 1931	1	
<i>Eristalis anthophorina</i> (Fallen), 1817	1	
<i>Eristalis arbustorum</i> (L.), 1758	1	1
<i>Eristalis horticola</i> (De Geer), 1776	1	1
<i>Eristalis intricaria</i> (L.), 1758	1	
<i>Eristalis jugorum</i> Egger, 1858	1	1
<i>Eristalis nemorum</i> (L.), 1758	1	1
<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli), 1763	1	1
<i>Eristalis picea</i> (Fallen), 1817	1	
<i>Eristalis rupium</i> Fabricius, 1805	1	1
<i>Eristalis similis</i> (Fallen), 1817	1	1
<i>Eristalis tenax</i> (L.), 1758	1	1
<i>Eumerus amoenus</i> Loew, 1848	1	1
<i>Eumerus consimilis</i> Simic & Vujic, 1996	1	
<i>Eumerus flavitarsis</i> Zetterstedt, 1843	1	
<i>Eumerus funeralis</i> Meigen, 1822	1	1
<i>Eumerus grandis</i> Meigen, 1822	1	1
<i>Eumerus hungaricus</i> Szilady, 1940	1	
<i>Eumerus ornatus</i> Meigen, 1822	1	1
<i>Eumerus ovatus</i> Loew, 1848	1	
<i>Eumerus sabulonum</i> (Fallen), 1817	1	1
<i>Eumerus sinuatus</i> Loew, 1855	1	
<i>Eumerus sogdianus</i> Stackelberg, 1952	1	
<i>Eumerus strigatus</i> (Fallen), 1817	1	
<i>Eumerus tarsalis</i> Loew, 1848		1
<i>Eumerus tricolor</i> (Fabricius), 1798		1
<i>Eupeodes bucculatus</i> (Rondani), 1857	1	1
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius), 1794	1	1
<i>Eupeodes flaviceps</i> (Rondani), 1857	1	1
<i>Eupeodes goeldini</i> Mazanek, Laska & Bicik, 1999	1	1

<i>Eupeodes latifasciatus</i> (Macquart), 1829	1	1
<i>Eupeodes lucasi</i> (Garcia & Laska), 1983	1	
<i>Eupeodes luniger</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Eupeodes nielseni</i> (Dusek & Laska), 1976	1	1
<i>Eupeodes nitens</i> (Zetterstedt), 1843	1	1
<i>Eupeodes tirolensis</i> (Dusek & Laska), 1973		1
<i>Ferdinandea cuprea</i> (Scopoli), 1763	1	1
<i>Ferdinandea ruficornis</i> (Fabricius), 1775	1	
<i>Helophilus pendulus</i> (L.), 1758	1	1
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius), 1805	1	1
<i>Heringia heringi</i> (Zetterstedt), 1843		1
<i>Lapposyrphus lapponicus</i> (Zetterstedt), 1838	1	1
<i>Lejogaster tarsata</i> (Meigen), 1822	1	
<i>Leucozona glaucia</i> (L.), 1758	1	1
<i>Leucozona inopinata</i> Doczkal, 2000	1	
<i>Leucozona laternaria</i> (Muller), 1776	1	
<i>Leucozona lucorum</i> (L.), 1758	1	1
<i>Mallota fuciformis</i> (Fabricius), 1794	1	1
<i>Megasyrphus erraticus</i> (L.), 1758	1	1
<i>Melangyna barbifrons</i> (Fallen), 1817	1	
<i>Melangyna compositarum</i> (Verrall), 1873	1	1
<i>Melangyna ericarum</i> (Collin), 1946		1
<i>Melangyna lasiophthalma</i> (Zetterstedt), 1843	1	1
<i>Melangyna lucifera</i> Nielsen, 1980		1
<i>Melangyna umbellatarum</i> (Fabricius), 1794		1
<i>Melanogaster hirtella</i> (Loew), 1843	1	1
<i>Melanogaster nuda</i> (Macquart), 1829	1	1
<i>Melanostoma certum</i> Haarto & Ståhls, 2014	1	1
<i>Melanostoma mellarium</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Melanostoma mellinum</i> (L.), 1758	1	1
<i>Melanostoma scalare</i> (Fabricius), 1794	1	1
<i>Meligramma cincta</i> (Fallen), 1817	1	1
<i>Meligramma cingulata</i> (Egger), 1860	1	1
<i>Meligramma euchroma</i> (Kowarz), 1885	1	1
<i>Meligramma triangulifera</i> (Zetterstedt), 1843	1	1
<i>Meliscaeva auricollis</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Meliscaeva cinctella</i> (Zetterstedt), 1843	1	1
<i>Merodon aberrans</i> Egger, 1860		1
<i>Merodon aeneus</i> Meigen, 1822	1	1
<i>Merodon albifrons</i> Meigen, 1822	1	
<i>Merodon armipes</i> Rondani, 1843	1	
<i>Merodon atratus</i> (Oldenberg), 1919	1	
<i>Merodon cinereus</i> (Fabricius), 1794		1
<i>Merodon clavipes</i> (Fabricius), 1781	1	1
<i>Merodon equestris</i> (Fabricius), 1794	1	1
<i>Merodon flavus</i> Sack, 1913	1	1
<i>Merodon moenium</i> (Wiedemann), 1822	1	1
<i>Merodon nigratarsis</i> Rondani, 1845	1	
<i>Merodon ruficornis</i> Meigen, 1822	1	1
<i>Merodon rufus</i> Meigen, 1838	1	1
<i>Mesembrius peregrinus</i> (Loew), 1846	1	
<i>Microdon analis</i> (Macquart), 1842	1	
<i>Microdon devius</i> (L.), 1761	1	
<i>Microdon myrmicae</i> Schönrogge et al, 2002	1	
<i>Myathropa florea</i> (L.), 1758	1	1
<i>Myolepta obscura</i> Becher, 1882	1	
<i>Myolepta vara</i> (Panzer), 1798	1	

<i>Neoscia annexa</i> (Muller), 1776	1	1
<i>Neoscia geniculata</i> (Meigen), 1822	1	
<i>Neoscia interrupta</i> (Meigen), 1822	1	
<i>Neoscia meticulosa</i> (Scopoli), 1763	1	
<i>Neoscia obliqua</i> Coe, 1940		1
<i>Neoscia podagrica</i> (Fabricius), 1775	1	
<i>Neoscia tenur</i> (Harris), 1780	1	1
<i>Neocnemodon brevidens</i> (Egger), 1865	1	
<i>Neocnemodon latitarsis</i> (Egger), 1865	1	
<i>Neocnemodon pubescens</i> (Delucchi & Pschorn-Walcher), 1955	1	1
<i>Neocnemodon vitripennis</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Orthonevra brevicornis</i> Loew, 1843	1	
<i>Orthonevra geniculata</i> (Meigen), 1830	1	
<i>Orthonevra nobilis</i> (Fallen), 1817	1	1
<i>Orthonevra onytes</i> (Seguy), 1961		1
<i>Paragus absidatus</i> Goeldlin, 1971	1	
<i>Paragus albifrons</i> (Fallen), 1817	1	
<i>Paragus bicolor</i> (Fabricius), 1794	1	
<i>Paragus constrictus</i> Simic, 1986	1	1
<i>Paragus finitimus</i> Goeldlin, 1971	1	
<i>Paragus flammeus</i> Goeldlin, 1971		1
<i>Paragus haemorrhous</i> Meigen, 1822	1	1
<i>Paragus pecchiolii</i> Rondani, 1857	1	
<i>Paragus punctulatus</i> Zetterstedt, 1838	1	1
<i>Paragus tibialis</i> (Fallen), 1817	1	
<i>Parasyrphus annulatus</i> (Zetterstedt), 1838	1	1
<i>Parasyrphus lineolus</i> (Zetterstedt), 1843	1	1
<i>Parasyrphus macularis</i> (Zetterstedt), 1843	1	1
<i>Parasyrphus malinellus</i> (Collin), 1952	1	1
<i>Parasyrphus nigritarsis</i> (Zetterstedt), 1843	1	
<i>Parasyrphus punctulatus</i> (Verrall), 1873	1	1
<i>Parasyrphus vittiger</i> (Zetterstedt), 1843	1	1
<i>Parhelophilus frutetorum</i> (Fabricius), 1775	1	
<i>Parhelophilus versicolor</i> (Fabricius), 1794	1	
<i>Pelecocera scaevoides</i> (Fallen), 1817	1	1
<i>Pipiza austriaca</i> Meigen, 1822	1	1
<i>Pipiza fasciata</i> Meigen, 1822	1	
<i>Pipiza luteitarsis</i> Zetterstedt, 1843	1	
<i>Pipiza noctiluca</i> L., 1758	1	1
<i>Pipiza notata</i> Meigen, 1822	1	
<i>Pipiza quadrimaculata</i> (Panzer), 1804	1	1
<i>Pipizella annulata</i> (Macquart), 1829	1	1
<i>Pipizella divicoi</i> (Goeldlin), 1974	1	1
<i>Pipizella elegantissima</i> Lucas, 1976		1
<i>Pipizella nigriana</i> (Séguy), 1961	1	1
<i>Pipizella pennina</i> (Goeldlin), 1974		1
<i>Pipizella viduata</i> (L.), 1758	1	1
<i>Pipizella virens</i> (Fabricius), 1805	1	1
<i>Pipizella zeneggenensis</i> (Goeldlin), 1974	1	1
<i>Platycheirus albimanus</i> (Fabricius), 1781	1	1
<i>Platycheirus ambiguus</i> (Fallen), 1817	1	
<i>Platycheirus angustatus</i> (Zetterstedt), 1843	1	1
<i>Platycheirus angustipes</i> Goeldlin, 1974		1
<i>Platycheirus aurolateralis</i> Stubbs, 2002		1
<i>Platycheirus clypeatus</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Platycheirus europaeus</i> Goeldlin, Maibach & Speight, 1990	1	1
<i>Platycheirus fulviventris</i> (Macquart), 1829	1	

<i>Platycheirus immaculatus</i> Ohara, 1980	1	1
<i>Platycheirus manicatus</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Platycheirus melanopsis</i> Loew, 1856		1
<i>Platycheirus occultus</i> Goeldlin, Maibach & Speight, 1990	1	1
<i>Platycheirus parmatus</i> Rondani, 1857	1	1
<i>Platycheirus peltatus</i> (Meigen), 1822	1	
<i>Platycheirus scutatus</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Platycheirus splendidus</i> Rotheray, 1998	1	
<i>Platycheirus tarsalis</i> (Schummel), 1836	1	
<i>Platycheirus tatricus</i> Dusek & Laska, 1982	1	1
<i>Psarus abdominalis</i> (Fabricius), 1794	1	
<i>Psilota atra</i> (Loew), 1817	1	
<i>Psilota exilistyla</i> Smit & Vujic, 2008	1	
<i>Pyrophaena granditarsis</i> (Forster), 1771	1	
<i>Pyrophaena rosarum</i> (Fabricius), 1787	1	
<i>Rhingia borealis</i> Ringdahl, 1928	1	
<i>Rhingia campestris</i> Meigen, 1822	1	1
<i>Rhingia rostrata</i> (L.), 1758		1
<i>Riponnensia splendens</i> (Meigen), 1822	1	
<i>Scaeva dignota</i> (Rondani, 1857)	1	1
<i>Scaeva pyrastris</i> (L.), 1758	1	1
<i>Scaeva selenitica</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Sericomyia bombiforme</i> (Fallen), 1810	1	1
<i>Sericomyia lappona</i> (L.), 1758		1
<i>Sericomyia silentis</i> (Harris), 1776	1	1
<i>Sericomyia superbiens</i> (Muller), 1776	1	
<i>Spazigaster ambulans</i> (Fabricius), 1798		1
<i>Sphaerophoria bankowskiae</i> Goeldlin, 1989	1	
<i>Sphaerophoria batava</i> Goeldlin, 1974	1	1
<i>Sphaerophoria chongjini</i> Bankowska, 1964	1	
<i>Sphaerophoria fatarum</i> Goeldlin, 1989	1	1
<i>Sphaerophoria infusata</i> Goeldlin, 1974	1	1
<i>Sphaerophoria interrupta</i> (Fabricius), 1805	1	1
<i>Sphaerophoria laurae</i> Goeldlin, 1989	1	1
<i>Sphaerophoria rueppelli</i> (Wiedemann), 1830	1	
<i>Sphaerophoria scripta</i> (L.), 1758	1	1
<i>Sphaerophoria taeniata</i> (Meigen), 1822	1	1
<i>Sphaerophoria virgata</i> Goeldlin, 1974		1
<i>Sphegina clunipes</i> (Fallen), 1816	1	1
<i>Sphegina latifrons</i> Egger, 1865		1
<i>Sphegina montana</i> Becker, 1921		1
<i>Sphegina sibirica</i> Stackelberg, 1953		1
<i>Sphegina sphegina</i> (Zetterstedt), 1838	1	
<i>Sphiximorpha subsessilis</i> (Illiger in Rossi), 1807	1	1
<i>Spilomyia manicata</i> (Rondani), 1865	1	1
<i>Spilomyia saltuum</i> (Fabricius), 1794	1	
<i>Syrpitta pipiens</i> (L.), 1758	1	1
<i>Syrphus auberti</i> Goeldlin, 1996	1	
<i>Syrphus nitidifrons</i> Becker, 1921	1	
<i>Syrphus ribesii</i> (L.), 1758	1	1
<i>Syrphus torvus</i> Osten-Sacken, 1875	1	1
<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822	1	1
<i>Temnostoma bombylans</i> (Fabricius), 1805	1	
<i>Temnostoma vespiforme</i> (L.), 1758	1	1
<i>Trichopsomyia flavitarsis</i> (Meigen), 1822	1	
<i>Tropidia scita</i> (Harris), 1780	1	
<i>Volucella bombylans</i> (L.), 1758	1	1

<i>Volucella inanis</i> (L.), 1758	1	1
<i>Volucella inflata</i> (Fabricius), 1794	1	1
<i>Volucella pellucens</i> (L.), 1758	1	1
<i>Volucella zonaria</i> (Poda), 1761	1	
<i>Xanthandrus comtus</i> (Harris), 1780	1	1
<i>Xanthogramma citrofasciatum</i> (De Geer), 1776	1	
<i>Xanthogramma dives</i> (Rondani), 1857	1	
<i>Xanthogramma laetum</i> (Fabricius), 1794	1	
<i>Xanthogramma pedissequum</i> (Harris), 1776	1	
<i>Xanthogramma stackelbergi</i> Violovitsh, 1975	1	
<i>Xylota abiens</i> Meigen, 1822	1	
<i>Xylota ignava</i> (Panzer), 1798	1	1
<i>Xylota jakutorum</i> Bagatshanova, 1980	1	1
<i>Xylota segnis</i> (L.), 1758	1	1
<i>Xylota sylvarum</i> (L.), 1758	1	1
<i>Xylota tarda</i> Meigen, 1822	1	1
<i>Xylota xanthocnema</i> Collin, 1939	1	1
Total	316	240
Total liste de référence géographique		351

Annexe 5 : Espèces manquantes, typicités respectives aux habitats décrits et caractère migrateur

Habitats	Zones humides							Σ RN
	Bas marais alcalin	Bas marais acide	Saulaie tourbeuse	Roselière	Magnocariçaie	Tourbière de transition	Forêt alluviale	
Espèces manquantes	611	612	613	641	642	62	1133	
<i>Anasimyia contracta</i>	1							1
<i>Anasimyia interpuncta</i>	2							2
<i>Brachyopa dorsata</i>							2	2
<i>Brachyopa panzeri</i>							2	2
<i>Brachyopa pilosa</i>							3	3
<i>Brachyopa scutellaris</i>							3	3
<i>Cheilosia bergenstammi</i>								2
<i>Cheilosia chrysocoma</i>			3					3
<i>Cheilosia grossa</i>								2
<i>Cheilosia illustrata</i>								2
<i>Cheilosia pubera</i>			2					2
<i>Cheilosia ranunculi</i>								2
<i>Cheilosia vernalis</i>								2
<i>Cheilosia vulpina</i>								2
<i>Chrysotoxum fasciatum</i>		2	2			2		2
<i>Epistrophe diaphana</i>							2	2
<i>Epistrophe grossulariae</i>			3				2	3
<i>Eristalis abusiva</i>	3	2			2			3
<i>Eristalis anthophorina</i>		2						2
<i>Eristalis intricaria</i>	3	3						3
<i>Eristalis rupium</i>							2	2
<i>Eumerus flavitarsis</i>							2	2
<i>Eumerus sogdianus</i>				2				2
<i>Eumerus strigatus</i>	2							2
<i>Eupeodes bucculatus</i>			2				3	3
<i>Leucozona glauca</i>							2	2
<i>Leucozona laternaria</i>			2				2	2
<i>Melangyna lasiophthalma</i>			2				2	2
<i>Melangyna umbellatarum</i>			3				3	3
<i>Neoascia annexa</i>							2	2
<i>Neoascia geniculata</i>	2	3			2			3
<i>Neoascia interrupta</i>	1							1
<i>Neoascia obliqua</i>							2	2
<i>Neocnemodon brevidens</i>							2	2
<i>Neocnemodon vitripennis</i>							2	2
<i>Parasyrphus nigratarsis</i>			3				2	2
<i>Parasyrphus punctulatus</i>							2	2
<i>Platycheirus angustipes</i>	2	2						2
<i>Platycheirus manicatus</i>	3							3
<i>Platycheirus peltatus</i>	3				2			3
<i>Riponnensia splendens</i>			3					3
<i>Scaeva selenitica</i>							2	2
<i>Sericomyia lappona</i>	2	2	2					2
<i>Sericomyia superbiens</i>			2					2
<i>Spazigaster ambulans</i>							3	3
<i>Sphaerophoria interrupta</i>	2							2
<i>Sphegina clunipes</i>							3	3
<i>Sphegina montana</i>							2	2
<i>Syrphus torvus</i>							3	3
<i>Xylota tarda</i>							3	3
Total espèces manquantes	12	7	12	1	3	1	25	71
<i>Espèces de rang 1 + (2+3)</i>	2+10	0+7	0+12	0+1	0+3	0+1	0+25	4+67
Espèces prédites	44	19	24	9	20	6	53	

1	Espece potentiellement attendue dans l'habitat
2	Espece qui devrait être en habitat principal
3	Espece très attendue en habitat principal
	Espece migratrice

Annexe 6 : Abondance des Syrphes par tentes Malaise et nouvelles mentions

Espèces	TM1	TM2	TM3-4	TM5-6	TM7-8	Total général
<i>Anasimyia lineata</i> (Fabricius, 1787)	42	64	232	72	70	480
<i>Anasimyia transfuga</i> (Linnaeus, 1758)	1	4	8	2	1	16
<i>Baccha elongata</i> (Fabricius), 1775		1				1
<i>Blera fallax</i> (Linnaeus, 1758)					1	1
<i>Brachyopa insensilis</i> Collin, 1939		1				1
<i>Brachypalpoides lentus</i> (Meigen, 1822)		3			1	4
<i>Brachypalpus laphriformis</i> (Fallén, 1816)		1			2	3
<i>Caliprobola speciosa</i> (Rossi, 1790)					2	2
<i>Chalcosyrphus nemorum</i> (Fabricius, 1805)	50	77	0	14	104	245
<i>Cheilosia albitarsis</i> (Meigen), 1822	1	5				6
<i>Cheilosia barbata</i> Loew, 1857		1				1
<i>Cheilosia flavipes</i> (Panzer), 1797		3				3
<i>Cheilosia impressa</i> Loew, 1840			2			2
<i>Cheilosia pagana</i> (Meigen), 1822	1	10				11
<i>Cheilosia proxima</i> (Zetterstedt), 1843	1	1				2
<i>Cheilosia soror</i> (Zetterstedt), 1843	2	2				4
<i>Chrysogaster basalis</i> Loew, 1857	2	5		3	4	14
<i>Chrysogaster rondanii</i> Maibach & Goeldlin, 1995				2		2
<i>Chrysogaster solstitialis</i> (Fallén, 1817)					1	1
<i>Chrysotoxum bicinctum</i> (Linnaeus, 1758)					3	3
<i>Chrysotoxum cautum</i> (Harris), 1776		1				1
<i>Chrysotoxum vernale</i> Loew, 1841	1	2				3
<i>Chrysotoxum verralli</i> Collin, 1940		3			1	4
<i>Criorhina asilica</i> (Fallén, 1816)					1	1
<i>Criorhina berberina</i> (Fabricius, 1805)	1	1			4	6
<i>Epistrophe eligans</i> (Harris), 1780		1				1
<i>Epistrophe nitidicollis</i> (Meigen), 1822		1			1	2
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)	4	4	6	7	17	38
<i>Eristalinus aeneus</i> (Scopoli), 1763			1			1
<i>Eristalinus sepulchralis</i> (Linnaeus, 1758)				8	2	10
<i>Eristalinus sp</i>	1					1
<i>Eristalis arbustorum</i> (Linnaeus, 1758)					1	1
<i>Eristalis horticola</i> (DeGeer, 1776)					1	1
<i>Eristalis jugorum</i> Egger, 1858				1		1
<i>Eristalis nemorum</i> (L.), 1758		1				1
<i>Eristalis pertinax</i> (Scopoli), 1763	1	1				2
<i>Eristalis picea</i> (Fallén, 1817)					1	1
<i>Eristalis similis</i> (Fallén, 1817)				2	2	4
<i>Eristalis tenax</i> (Linnaeus, 1758)	1	1		2	3	7
<i>Eumerus funeralis</i> Meigen, 1822	1					1

<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	1	3	4	2		10
<i>Eupeodes goeldini</i> Mazanek, Laska & Bicik, 1999	1	1				2
<i>Eupeodes latifasciatus</i> (Macquart, 1829)	6	4			1	11
<i>Ferdinandea cuprea</i> (Scopoli), 1763		1				1
<i>Helophilus pendulus</i> (Linnaeus, 1758)	6	9		4	83	102
<i>Helophilus trivittatus</i> (Fabricius), 1805		1				1
<i>Heringia heringi</i> (Zetterstedt), 1843		1				1
<i>Lejogaster tarsata</i> (Meigen, 1822)		1	44	22		67
<i>Melanogaster hirtella</i> (Loew), 1843		6				6
<i>Melanogaster nuda</i> (Macquart), 1829	3	13				16
<i>Melanogaster parumplicata</i> (Loew, 1840)				1		1
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	22	34	9	2	40	107
<i>Melanostoma scalare</i> (Fabricius, 1794)	1	1		1	7	10
<i>Meliscaeva auricollis</i> (Meigen, 1822)		1			1	2
<i>Meliscaeva cinctella</i> (Zetterstedt), 1844		1				1
<i>Microdon analis</i> (Macquart), 1842		1				1
<i>Microdon mutabilis/myrmicae</i>	2					2
<i>Myathropa florea</i> (Linnaeus, 1758)		3			1	4
<i>Neoascia meticulosa</i> (Scopoli, 1763)	5	15		4	10	34
<i>Neoascia podagrica</i> (Fabricius, 1775)	14	19		1	5	39
<i>Neoascia tenur</i> (Harris, 1780)	84	50		13	93	240
<i>Neocnemodon</i> sp		1				1
<i>Orthonevra brevicornis</i> Loew, 1843		4				4
<i>Orthonevra frontalis</i> (Loew), 1843		5				5
<i>Orthonevra geniculata</i> (Meigen, 1830)					11	11
<i>Orthonevra plumbago</i> (Loew, 1840)				2	6	8
<i>Paragus albifrons</i> (Fallén, 1817)					1	1
<i>Paragus haemorrhous</i> Meigen, 1822	1					1
<i>Paragus pecchiolii</i> Rondani, 1857	2	1				3
<i>Paragus</i> sp	1	2				3
<i>Parhelophilus consimilis</i> (Malm), 1863			1			1
<i>Parhelophilus frutetorum</i> (Fabricius), 1775	13	14				27
<i>Parhelophilus versicolor</i> (Fabricius, 1794)		1	8	27	13	49
<i>Pipiza quadrimaculata</i> (Panzer), 1804	1					1
<i>Pipizella</i> sp		1			1	2
<i>Pipizella viduata</i> (L.), 1758	3	1				4
<i>Platycheirus albimanus</i> (Fabricius, 1781)	3	5			5	13
<i>Platycheirus angustatus</i> (Zetterstedt), 1843		2				2
<i>Platycheirus clypeatus</i> (Meigen), 1822	1	4	1			6
<i>Platycheirus europaeus</i> Goeldlin, Maibach & Speight, 1990					1	1
<i>Platycheirus fulviventris</i> (Macquart, 1829)	1			1	3	5
<i>Platycheirus</i> gr. <i>scutatus</i>	1					1
<i>Platycheirus occultus</i> Goeldlin, Maibach & Speight, 1990	12	14	1		1	28
<i>Platycheirus scutatus</i> (Meigen, 1822)		1			2	3
<i>Psilota anthracina</i> Meigen, 1822					1	1

<i>Pyrophaena granditarsis</i> (Forster), 1771		1				1
<i>Pyrophaena rosarum</i> (Fabricius), 1787	12	11				23
<i>Rhingia campestris</i> Meigen, 1822	5	21			8	34
<i>Scaeva pyrastris</i> (L.), 1758	1					1
<i>Sericomyia silentis</i> (Harris, 1776)	1	1			11	13
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)	21	30	2	4	3	60
<i>Sphaerophoria</i> sp	15	23	24	9	17	88
<i>Sphaerophoria taeniata</i> (Meigen), 1822	2	5				7
<i>Sphegina elegans</i> Schummel, 1843	1					1
<i>Syrpita pipiens</i> (Linnaeus, 1758)	6	5	6	8	6	31
<i>Syrphus ribesii</i> (Linnaeus, 1758)	1	4	2		1	8
<i>Syrphus vitripennis</i> Meigen, 1822	1			1	1	3
<i>Temnostoma bombylans</i> (Fabricius, 1805)	9	1			1	11
<i>Temnostoma vespiforme</i> (Linnaeus, 1758)	8	3			2	13
<i>Trichopsomyia flavitarsis</i> (Meigen, 1822)	2	2			1	5
<i>Tropidia scita</i> (Harris, 1780)			1	1	3	5
<i>Volucella bombylans</i> (Linnaeus, 1758)	2	1			3	6
<i>Volucella inflata</i> (Fabricius), 1794	1					1
<i>Volucella pellucens</i> (L.), 1758		1				1
<i>Xanthogramma dives</i> (Rondani, 1857)	1				1	2
<i>Xanthogramma pedissequum</i> (Harris, 1776)		2				2
<i>Xylota abiens</i> Meigen, 1822	2	4		1		7
<i>Xylota jakutorum</i> Bagatshanova, 1980					7	7
<i>Xylota segnis</i> (Linnaeus, 1758)	5	6	1	1	7	20
<i>Xylota sylvarum</i> (Linnaeus, 1758)	2	2		4	24	32
<i>Xylota triangularis</i> Zetterstedt, 1838				1	2	3
Total général	392	538	353	223	607	2113
Nouvelle mention pour l'Isère						
Nouvelle mention pour Rhône-Alpes						

Source : StN 2020

Speight, M.C.D., Castella, E. & Sarthou, J.-P. (2020) StN 2020. In: Syrph the Net on CD, Issue 12. Speight, M.C.D., Castella, E., Sarthou, J.-P. & Vanappelghem, C. (Eds.) ISSN 1649-1917. Syrph the Net Publications, Dublin.

Commentaire :

Certaines tentes situées très proches ont été regroupées dans le tri et l'analyse des données.

Annexe 7 :

Statut StN et affinité aux macro-habitats étudiés des espèces observées

Espèces observées	Statut StN	Macro-habitats						
		Expansion des crues	Tourbière de transition	Bas marais alcalin	Bas marais acide	Saulaie tourbeuse	Roselière	Magnocariçaie
		1133	62	611	612	613	641	642
Anasimyia lineata (Fabricius), 1787	RDV		1	2	1	1	2	1
Anasimyia transfuga (Linnaeus), 1758	Inat.						1	
Baccha elongata (Fabricius), 1775	RDV	2						
Blera fallax (Linnaeus), 1758	Inat.							
Brachyopa insensilis Collin, 1939	Inat.							
Brachypalpoides lentus (Meigen), 1822	Inat.							
Brachypalpus laphriformis (Fallen), 1816	Inat.							
Caliprobola speciosa (Rossi), 1790	Inat.							
Chalcosyrphus nemorum (Fabricius), 1805	RDV	3				2		
Cheilosia albitarsis (Meigen), 1822	Inat.	1						
Cheilosia barbata Loew, 1857	Inat.							
Cheilosia flavipes (Panzer), 1798	Inat.							
Cheilosia impressa Loew, 1840	RDV			2		1		
Cheilosia pagana (Meigen), 1822	Inat.	1						
Cheilosia proxima (Zetterstedt), 1843	Inat.							
Cheilosia soror (Zetterstedt), 1843	Inat.							
Chrysogaster basalis Loew, 1857	Inat.							
Chrysogaster rondanii Maibach & Goeldlin, 1995	Inat.							
Chrysogaster solstitialis (Fallen), 1817	RDV	2		2		3		2
Chrysotoxum bicinctum (L.), 1758	RDV	1		2	1			
Chrysotoxum cautum (Harris), 1776	Inat.							
Chrysotoxum vernale Loew, 1841	Inat.							
Chrysotoxum verralli Collin, 1940	Inat.							
Criorhina asilica (Fallen), 1816	Inat.							
Criorhina berberina (Fabricius), 1805	RDV	2						
Epistrophe eligans (Harris), 1780	Inat.							
Epistrophe nitidicollis (Meigen), 1822	Inat.							
Episyrphus balteatus (De Geer), 1776	RDV	2				1	1	1
Eristalinus aeneus (Scopoli), 1763	Inat.							
Eristalinus sepulchralis (L.), 1758	Inat.			1			1	
Eristalis arbustorum (L.), 1758	RDV	2		2	1		1	1
Eristalis horticola (De Geer), 1776	RDV	3		3	2	2	1	2
Eristalis jugorum Egger, 1858	Inat.							
Eristalis nemorum (L.), 1758	RDV	3		3	3	1		2
Eristalis pertinax (Scopoli), 1763	RDV	3		1	1	2	1	1
Eristalis picea (Fallen), 1817	Inat.							
Eristalis similis (Fallen), 1817	Inat.							
Eristalis tenax (L.), 1758	Inat.			1	1		1	1
Eumerus funeralis Meigen, 1822	Inat.							
Eupeodes corollae (Fabricius), 1794	Inat.							
Eupeodes goeldlini Mazanek, Laska & Bicik, 1999	Inat.							
Eupeodes latifasciatus (Macquart), 1829	RDV			3	1	2	1	1

Ferdinanda cuprea (Scopoli), 1763	RDV	2						
Helophilus pendulus (L.), 1758	RDV	2	1	2	2	2	2	2
Helophilus trivittatus (Fabricius), 1805	Inat.						1	
Heringia heringi (Zetterstedt), 1843	Inat.							
Lejogaster tarsata (Meigen), 1822	RDV			1				1
Melanogaster hirtella (Loew), 1843	RDV	2		2	1			2
Melanogaster nuda (Macquart), 1829	Inat.							
Melanogaster parumplicata (Loew), 1840	Inat.							
Melanostoma mellinum (L.), 1758	RDV	1	2	2	2			2
Melanostoma scalare (Fabricius), 1794	RDV	3		2	1	2		2
Meliscaeva auricollis (Meigen), 1822	RDV	2						
Meliscaeva cinctella (Zetterstedt), 1843	RDV	2						
Microdon analis (Macquart), 1842	Inat.							
Microdon mutabilis (L.), 1758	Inat.							
Microdon myrmicae Schönrogge et al, 2002	RDV			2	2			
Myathropa florea (L.), 1758	RDV	3		1		2	1	1
Neoascia meticulosa (Scopoli), 1763	RDV			1	1	2	1	1
Neoascia podagrica (Fabricius), 1775	RDV	2		2	3	2	2	2
Neoascia tenur (Harris), 1780	RDV			2	2	1	2	2
Orthonevra brevicornis Loew, 1843	Inat.							
Orthonevra frontalis (Loew), 1843	Inat.							
Orthonevra geniculata (Meigen), 1830	RDV	2		2	1	1		
Orthonevra plumbago (Loew), 1840	Inat.						1	
Paragus albifrons (Fallen), 1817	Inat.							
Paragus haemorrhous Meigen, 1822	Inat.			1				
Paragus pecchiolii Rondani, 1857	Inat.							
Parhelophilus consimilis (Malm), 1863	RDV		1	1	1		1	1
Parhelophilus frutetorum (Fabricius), 1775	RDV			1		1		1
Parhelophilus versicolor (Fabricius), 1794	RDV			1	1		2	1
Pipiza quadrimaculata (Panzer), 1804	Inat.							
Pipizella viduata (L.), 1758	RDV			1	2			
Platycheirus albimanus (Fabricius), 1781	RDV	1		2				
Platycheirus angustatus (Zetterstedt), 1843	RDV		2	3	3		1	2
Platycheirus clypeatus (Meigen), 1822	RDV		2	3	3	2	2	2
Platycheirus europaeus Goeldlin, Maibach & Speight, 1990	RDV	2						
Platycheirus fulviventris (Macquart), 1829	RDV			1	1	1	3	1
Platycheirus occultus Goeldlin, Maibach & Speight, 1990	RDV		1	2	3			2
Platycheirus scutatus (Meigen), 1822	Inat.							
Psilota anthracina Meigen, 1822	Inat.							
Pyrophaena granditarsis (Forster), 1771	RDV	2		3				2
Pyrophaena rosarum (Fabricius), 1787	RDV	2		3				2
Rhingia campestris Meigen, 1822	RDV	2		1		1		
Scaeva pyrastris (L.), 1758	Inat.			1				
Sericomyia silentis (Harris), 1776	RDV	3	2	3	3	3		
Sphaerophoria scripta (L.), 1758	Inat.							
Sphaerophoria taeniata (Meigen), 1822	RDV							2
Sphegina elegans Schummel, 1843	Inat.							
Syrpitta pipiens (L.), 1758	RDV	2		2	1	1	2	2
Syrphus ribesii (L.), 1758	RDV	2		2		1		
Syrphus vitripennis Meigen, 1822	RDV	2				1		
Temnostoma bombylans (Fabricius), 1805	Inat.							
Temnostoma vespiforme (L.), 1758	RDV	2						
Trichopsomyia flavitarsis (Meigen), 1822	RDV		2	3	3			2
Tropidia scita (Harris), 1780	Inat.			1	1	1	1	1

Volucella bombylans (L.), 1758	Inat.								
Volucella inflata (Fabricius), 1794	Inat.								
Volucella pellucens (L.), 1758	Inat.								
Xanthogramma dives (Rondani), 1857	Inat.								
Xanthogramma pedissequum (Harris), 1776	Inat.								
Xylota abiens Meigen, 1822	Inat.								
Xylota jakutorum Bagatshanova, 1980	Inat.								
Xylota segnis (L.), 1758	RDV	2							
Xylota sylvarum (L.), 1758	Inat.								
Xylota triangularis Zetterstedt, 1838	RDV	3							

1	L'espèce peut se trouver dans ce macrohabitat si un habitat supplémentaire approprié est aussi présent.
2	Macrohabitat préféré, la présence de l'espèce sera prédite pour ce macrohabitat.
3	Macrohabitat préféré au maximum, la présence de l'espèce sera prédite dans ce macrohabitat.

Annexe 8 : Fiche opération SE44 du plan de gestion 2010-19 de la Tourbière du Grand Lemps.

SE44	INVENTAIRE DES SYRPHES	†
OS20	CONNAISSANCE EXHAUSTIVE DE LA BIOCENOSE PATRIMONIALE	
20.1	Intégration du site dans des programmes d'inventaires existants	

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2010												
2011												
2012												
2013												
2014												
2015												
2016												
2017												
2018												
2019												

Contexte :

Ce groupe de mouches, surtout connu pour être un bon indicateur des boisements, est présent dans de nombreux milieux. Certains syrphes sont inféodés aux tourbières alcalines. Aucune donnée concernant les syrphes n'est recensée sur la tourbière. Plusieurs gestionnaires de Réserves naturelles se sont lancés dans un inventaire selon un protocole commun.

But :

Établir une première liste d'espèces et évaluer la richesse de ce groupe sur le site pour définir s'il représente un enjeu patrimonial et joue un rôle de descripteur de l'état de conservation des habitats patrimoniaux.

Description :

Des tentes malaises sont disposées dans différents milieux naturels pour capturer les insectes qui viennent mourir dans un récipient contenant du conservateur afin d'être identifiés à la loupe binoculaire. Elles sont, à 3 reprises (juin, juillet et août) laissées en place 4 jours au bout desquels le contenu est récupéré pour être trié. Des captures complémentaires au filet fauchoir par prospection sont effectuées par milieu. Un projet SPIPOL, Suivi Photographique des Insectes POLLinisateurs venant butiner des fleurs, pourrait être monté avec une école pour apporter des données en périphérie. Les insectes des autres groupes sont également triés et conservés pour être confiés aux spécialistes correspondants.

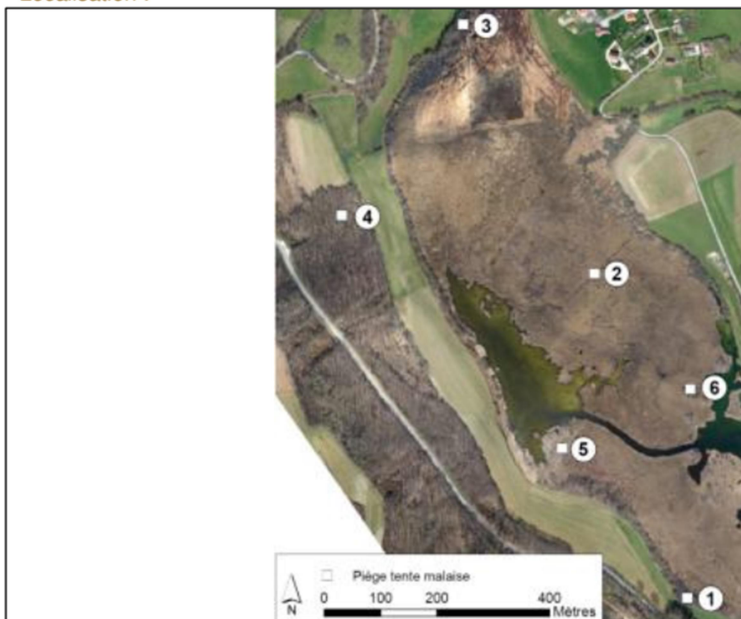
Matériel :

Filet fauchoir, tente malaise, loupe binoculaire, etc.

Indicateur de gestion :

Liste d'espèces identifiées par habitat comparée à la liste attendue à dire d'expert.

Localisation :



Coordonnées GPS

- 1 : 840933,8217 / 2051457,6260
- 2 : 840769,2705 / 2052029,1755
- 3 : 840535,3529 / 2052468,5473
- 4 : 840320,0658 / 2052132,1613
- 5 : 840711,3086 / 2051720,7354
- 6 : 840939,5335 / 2051825,7914

Surface :

109 ha

Date :

Été 2012

Heure :

-

Durée :

3 mois

Opérateurs :

AVENIR / 1 personne

Coût :

1500 € HF



Photo : AVENIR / G MAILLET

Annexe 9 :

Protocole de pesée des échantillons de tente Malaise

- 1) Peser le tamis de maille 0.8mm et faire la tare de la balance avec celui-ci.
- 2) Passer le flacon d'alcool récolté dans le tamis préalablement pesé et l'incliner légèrement (environ 30°) au-dessus d'un récipient.
- 3) Parallèlement, chronométrer l'écoulement de l'alcool, dès que le temps entre 2 gouttes atteint 10 secondes, peser l'ensemble (tamis et échantillon) avec une précision de 0.1g.