

Les Symphytes des réserves naturelles de la Grande Cariçaie (Hymenoptera)

NINA PERRET-GENTIL^{1,2}, GAËL PÉTREMAND² & ANTOINE GANDER²

¹ Musée d'histoire naturelle de Fribourg, Ch. du Musée 6, 1700 Fribourg ; nina.perret-gentil@fr.ch

² Association de la Grande Cariçaie, Ch. de la Cariçaie 3, 1400 Cheseaux-Noréaz ; g.petremand@grande-caricaie.ch ; a.gander@grande-caricaie.ch

Abstract: The sawflies of the Grande Cariçaie Nature Reserves (Hymenoptera). – An inventory of sawflies was never carried out in the nature reserves of the Grande Cariçaie (VD, FR), despite the potential diversity of this group. By combining sight-hunting data with the determination of samples collected using Malaise traps and coloured pan traps, an initial inventory was conducted. One hundred eighteen taxa from six different families were identified. Among them, one species, *Empria aridicola* (Macek & Prous, 2019) is reported for the first time in Switzerland, while several others are rare. The results suggest that the inventory is far from complete and that many methodological gaps must be filled in order to obtain an exhaustive inventory.

Résumé: L'inventaire des Symphytes n'avait jamais été effectué dans les réserves de la Grande Cariçaie (VD, FR), malgré leur haut potentiel pour une grande diversité d'espèces. Un premier recensement a été réalisé en combinant les données de chasse à vue avec la détermination d'échantillons collectés lors de projets utilisant des tentes Malaise et des assiettes colorées, permettant l'identification de 118 taxons de six familles différentes. Parmi eux, *Empria aridicola* (Macek & Prous, 2019) est mentionné pour la première fois en Suisse, tandis que plusieurs autres n'y ont été que très rarement observés. Les résultats suggèrent que l'inventaire est loin d'être complet et que de nombreuses lacunes méthodologiques devraient être comblées pour obtenir un recensement plus exhaustif.

Zusammenfassung: Die Pflanzenwespen in den Naturschutzgebieten der Grande Cariçaie (Hymenoptera: Symphyta). – Eine Bestandsaufnahme der Pflanzenwespen war in den Schutzgebieten der Grande Cariçaie (VD, FR) noch nie durchgeführt worden, obwohl das Gebiet für diese Gruppe schon immer vielversprechend war. Deshalb wurde nun eine erste Erhebung durchgeführt, in welche Daten einfließen, die teils durch Sichtfänge zustande kamen, teils aber auch aus Projekten stammen, bei welchen Malaisefallen und Farbschalen verwendet wurden. Insgesamt konnten so 118 Taxa aus sechs verschiedenen Familien identifiziert werden. Darunter befand sich mit *Empria aridicola* (Macek & Prous, 2019) eine Art, die für die Schweiz neu ist, während mehrere andere Arten selten sind. Die Ergebnisse legen nahe, dass das Inventar bei weitem noch nicht vollständig ist und viele methodische Lücken geschlossen werden müssten, um ein umfassendes Inventar zu erhalten.

Riassunto: Gli Imenotteri Sinfiti delle riserve naturali della Grande Cariçaie (Hymenoptera: Symphyta). – Un campionamento degli Imenotteri Sinfiti non era mai stato condotto nelle riserve naturali della Grande Cariçaie (VD, FR), nonostante il loro alto potenziale per un'ampia varietà di specie. È quindi stato effettuato un primo rilevamento combinando i dati raccolti in parte da catture con caccia a vista e in parte da progetti che hanno utilizzato trappole Malaise e piatti colorati. In totale sono stati identificati 118 Taxa appartenenti a sei famiglie. Tra questi, *Empria aridicola* (Macek & Prous, 2019) è citata per la prima volta in Svizzera e diversi altri sono stati osservati solo molto raramente. I risultati suggeriscono che l'inventario è lungi dall'essere completo e che molte lacune metodologiche dovrebbero essere colmate per ottenere un censimento più esaustivo.

Keywords: Faunistic, inventory, Switzerland, wetlands, alluvial forest, new species, sawflies

INTRODUCTION

Les Symphytes sont les premiers Hyménoptères à apparaître au cours de l'évolution et constituent un sous-ordre composé de 14 familles, dont 12 sont présentes en Europe. La plupart des familles de Symphytes ont un stade larvaire herbivore. Leurs larves, comparables aux chenilles de papillons avec lesquelles elles peuvent être confondues, présentent généralement une spécialisation vis-à-vis d'une ou de quelques plantes hôtes d'une grande gamme de plantes vasculaires, allant des Ptéridophytes aux Angiospermes (Lacourt 2020).

En Europe, 1360 espèces de Symphytes sont connues (Taeger et al. 2006), et plus de 700 en Suisse (Bases de données du Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut, SDEI, et d'info fauna, état en juin 2023). L'étude de ce groupe en Suisse reste largement insuffisante, et la plupart des spécimens présents dans les collections n'ont pas encore été numérisés, les données les concernant sont donc encore lacunaires.

La Grande Cariçaie, située sur la rive sud du lac de Neuchâtel, est un ensemble marécageux lacustre de huit réserves abritant une grande diversité de milieux naturels. Ces habitats sont particulièrement propices aux Symphytes, qui sont les plus diversifiés dans les environnements frais et humides riches en espèces végétales (Lacourt 2020). Toutefois, dans les réserves de la Grande Cariçaie, seules six espèces étaient jusqu'à présent répertoriées (Mülhauser 1997).

La présente étude vise à combler partiellement les lacunes existant dans la connaissance de ce groupe au sein de la Grande Cariçaie en réalisant une synthèse des données déjà disponibles, complétées par la détermination d'échantillons provenant de divers projets, en particulier du projet «Syrph the net» (Fisler & Gander 2021, Fisler et al. 2021). Elle détaille également la découverte d'une nouvelle espèce de la faune de Suisse ainsi que l'observation d'espèces rares à l'échelle du pays.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Site d'étude

A l'ouest du Plateau suisse, le lac de Neuchâtel abrite en sa rive sud le plus vaste complexe palustre naturel de Suisse, appelé «Grande Cariçaie». Gagné sur le lac dans la deuxième partie du XIX^e siècle après la première correction des eaux du Jura, ce long continuum de milieux marécageux s'étend entre les deux extrémités du lac sur plus de 40 km de rives naturelles, excepté quelques zones urbanisées riveraines. La surface des parties terrestres et lacustres totalise près de 30 km².

Les rives sont principalement colonisées par une succession de milieux marécageux prairiaux et forestiers (Fig. 1). La diversité et la répartition des types de prairies de bas-marais alcalin (roselière, magnocariçaie, parvocariçaie, prairie à molinie) sont liées aux caractéristiques hydrologiques et pédologiques hétérogènes du marais. Les principales formations forestières présentes sont l'aulnaie noire (régulièrement inondée), la saulaie blanche, la ripisylve de transition et la pinède (inondées exceptionnellement par les crues du lac). Cet écosystème est limité vers l'arrière-pays par des forêts de pente de bois durs.

La presque totalité de ce paysage palustre exceptionnel bénéficie de statuts de protection aux niveaux cantonal (réserves naturelles), national (ordonnances relatives aux inventaires fédéraux) et international (convention RAMSAR). La fauche alternée pour les prairies marécageuses, la libre évolution pour les forêts et des traitements ciblés pour favoriser des lisières structurées à caractéristiques thermophiles sont les principaux moyens d'entretien utilisés pour la conservation de ce joyau de biodiversité où plus de 1000 espèces de plantes et environ 4500 espèces animales ont déjà été recensées.



Fig. 1. Exemples de milieux présents dans la Grande Cariçaie: **a)** manteau d'Aulnaie blanche et emplacement d'une tente Malaise; **b)** magnocariçaie et lisière de forêt de transition; **c)** pinède à molinie. (Photos Association de la Grande Cariçaie)

Sources des données

La majorité des données proviennent de l'identification de Symphytes collectés à l'aide de tentes Malaise entre 2017 et 2020 dans le cadre du projet «Syrph the net» (Fisler & Gander 2021, Fisler et al. 2021). Cela représente un total de 27 échantillons, un échantillon correspondant à l'ensemble des Symphytes collectés pendant une période donnée dans un piège spécifique. Vingt autres échantillons ont été obtenus à partir de projets d'étude des forêts alluviales menés en 1998 et 1999 et sont issus de campagnes de piégeage avec des tentes Malaise et des assiettes colorées. La figure 2 présente la répartition des méthodes d'inventaire le long de la rive et le tableau 1 synthétise les caractéristiques des différentes stations. L'inventaire comprend également les données disponibles via la base de données d'info fauna, ainsi que d'autres observations de terrain en chasse à vue avec un filet, notamment celles d'une sortie organisée par la société fribourgeoise d'entomologie (SFE) en 2023, ainsi que des prospections menées par Yves Gonseth en 2022 et 2023.

Périodes d'échantillonnage

Le tableau 2 récapitule les périodes pendant lesquelles les divers échantillons ont été collectés, ainsi que les dates des observations en chasse à vue.

Dans le cadre du projet «Syrph the net», les grandes quantités d'insectes récoltés en plus des syrphes ont été partiellement triés pour permettre leur identification par

Tab. 1. Description et localisation des stations d'échantillonnage.

	Station	Réserve	Année	CX	CY	Milieus dominants
Projet Forêts alluviales	Forêt mixte	Réserve de Cheyres	1998	550960	186190	Forêt alluviale (sénescente) mixte à dominance d'Aulne blanc et résineux
	Zone de coupe	Réserve de Cheyres	1999	551990	186990	Peupleraie avec une strate herbacée luxuriante
	Zone de transition	Baie d'Yvonand	1999	549430	184820	Forêt alluviale de bois blanc, ruisseau en lisière
	Aulnaie noire	Réserve de Cheyres	1999	551840	186890	Aulnaie noire inondée
Projet «Syrph the net»	Tente Malaise 2	Grèves d'Ostende	2017	559866	193903	Prairie à petites laiches et molinie, formation buissonnante à Prunellier,
	Tentes Malaise 5 & 6	Grèves de la Motte	2018	564439	198048	Prairie à grandes laiches et buissons (bouleau, aubépine, etc.)
	Tentes Malaise 7 & 8	Grèves de la Motte	2018	565022	198522	Molinion et buissons (saules)
	Tentes Malaise 9 & 10	Grèves d'Ostende	2019	561973	195307	Prairie humide à grandes laiches et Aulnaie noire
	Tentes Malaise 11 & 12	Réserve de Cudrefin	2019	569926	202641	Bordure de ruisseau, mégaphorbiaie, forêt alluviale de bois blanc, roselière
	Tentes Malaise 13 & 14	Réserve de Cheyres	2020	551331	186514	Peupleraie (arbres morts) inondée, bordure de Magnocariçaie
	Tentes Malaise 15 & 16	Grèves d'Ostende	2020	559866	193903	Prairie à petites laiches et molinie, formation buissonnante à Prunellier

des spécialistes. Néanmoins, avant 2019, aucune procédure de tri claire n'avait été mise en place, et ce n'est qu'à partir de 2019 qu'un pot de tente Malaise a été trié par période, avec une alternance entre les réserves échantillonnées.

Quelques échantillons provenant des projets sur les forêts alluviales ont été retrouvés, mais la stratégie précise de pose des pièges et de tri n'est pas documentée.

Identification et conservation des spécimens

L'identification des spécimens a été réalisée à l'aide de l'ouvrage de Lacourt (2020), ainsi qu'avec des articles plus spécialisés notamment pour la sous-famille des Nematinae

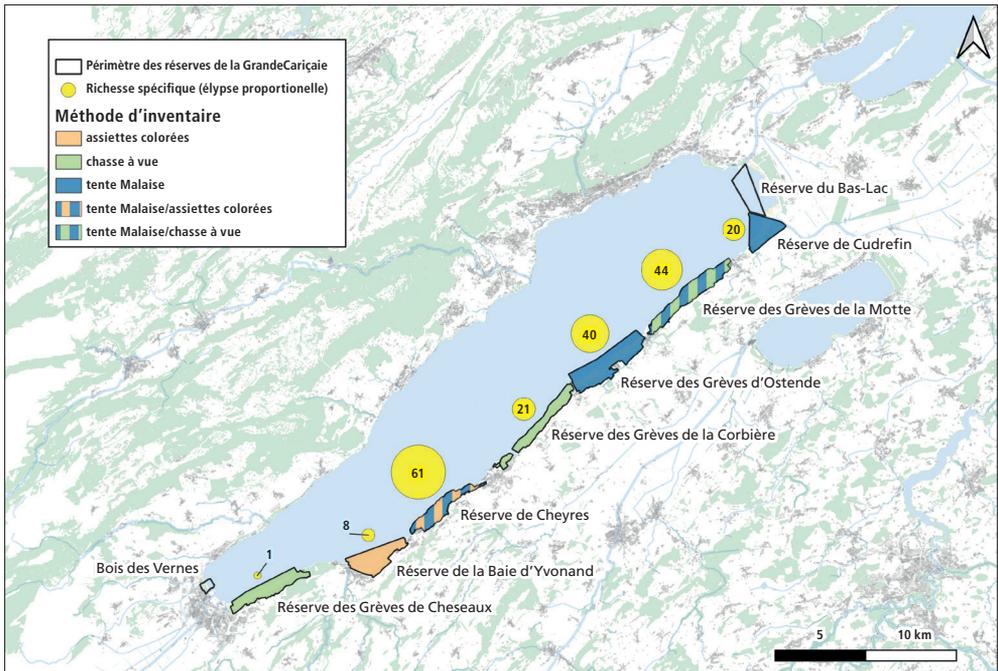


Fig. 2. Méthodes d'inventaire et richesse spécifique des Symphytes au sein des différentes réserves de la Grande Caricaie.

Tab. 2. Calendrier de pose de pièges et de chasse à vue. Les plages colorées indiquent des périodes pour lesquelles un échantillon de tente Malaise a été trié. Les «>» indiquent la présence de Symphytes dans les échantillons. Pour le projet d'étude des forêts alluviales de 1999, seule la date du début du piégeage est mentionnée sur les étiquettes, la durée de pose des pièges a donc été estimée à six jours comme cela avait été le cas en 1998.

	fin Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
2017 Grève d'Ostende TM2							
2018 Grève de la Motte TM5-6							
2018 Grève de la Motte TM7-8							
2019 Grève d'Ostende TM9-10							
2019 Chablais de Cudrefin TM11-12							
2020 Réserve de Cheyres TM13-14							
2020 Grève d'Ostende TM15-16							
1998 Forêts alluviales Assiette colorées							
1998 Forêts alluviales Tente Malaise							
1999 Forêts alluviales Assiettes colorées							
1999 Forêts alluviales Tente Malaise							
Chasse à vue							

(Vikberg et al. 2006, Grearson & Liston 2012, Prous et al. 2016, 2017, Liston et al. 2017, 2019b), le genre *Dolerus* (Haris 2000, Heidemaas et al. 2004) et le genre *Empria* (Heidemaas et al. 2006, Prous et al. 2011, 2021, Liston et al. 2019a). La taxonomie suit celle de Taeger et al. (2018).

La détermination des Symphytes peut parfois s'avérer difficile et certains taxons sont encore dans l'attente d'une vérification. En cas d'incertitude sur l'espèce, la mention «cf.» a été ajoutée avant le nom de l'espèce.

Les Symphytes ont été conservés dans de l'alcool à 75 % et ont été déposés dans les collections du Musée d'histoire naturelle de Fribourg (MHNF). Lorsque l'identification a nécessité la dissection des scies chez les femelles et des valves du pénis des mâles, ces pièces sont conservées dans un microtube placé dans le tube avec les spécimens.

Pour les données provenant d'info fauna, les déterminations ont été effectuées par les observateurs.

Analyse des données

Une première courbe de raréfaction et d'extrapolation du nombre d'espèces en fonction du nombre d'échantillons triés a été réalisée pour l'ensemble des échantillons étudiés (tentes Malaise et assiettes colorées) et une seconde avec uniquement les échantillons de tentes Malaise de 2019 et 2020. Les analyses ont été effectuées avec R version 4.3.2 (R Core Team 2021) et avec le package iNEXT pour les courbes de raréfaction (Chao et al. 2014, Hsieh et al. 2020).

La figure 2 a été créée avec le logiciel libre et Open Source QGIS.

RÉSULTATS

Au total, 99 taxons appartenant à six familles différentes ont pu être déterminés à l'espèce, et 19 taxons supplémentaires de façon incertaine. La liste complète des espèces est disponible en annexe téléchargeable sur le site internet www.entomohelvetic.ch, avec le nombre de spécimens observés dans chacun des pièges décrits dans le tableau 1. La diversité spécifique recensée dans chaque réserve est présentée sur la

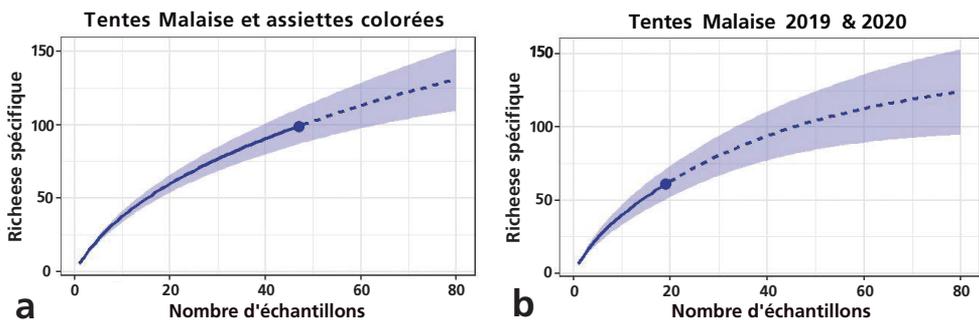


Fig. 3. Courbes de raréfaction et d'extrapolation des espèces recensées par rapport aux nombres d'échantillons étudiés : a) pour l'entier des échantillons et b) pour les tentes Malaise de 2019 et 2020 uniquement.

figure 2. Les deux réserves comptant les plus grands nombres d'espèces, à savoir la réserve de Cheyres (61 espèces) et la réserve des Grèves de la Motte (44 espèces), sont les seules où une autre méthode d'inventaire a été employée en complément aux tentes Malaise. Une seule espèce a été observée dans la réserve des Grèves de Cheseaux, mais aucun piégeage ni aucune prospection ciblée n'y ont été réalisés.

Les courbes d'accumulation réalisées avec l'ensemble des échantillons étudiés (Fig. 3a) ou sur un sous-ensemble des données (Fig. 3b) montrent que l'inventaire n'est pas complet. Aucune n'atteint un plateau, même dans la situation avec l'effort de tri le plus conséquent (Fig. 3b).

DISCUSSION

Cette étude a significativement enrichi les connaissances sur les Symphytes des réserves naturelles de la Grande Cariçaie en ajoutant un minimum de 93 espèces aux données précédemment connues. Parmi les nouveautés, *Empria aridicola* (Macek & Prous, 2019) est mentionnée pour la première fois en Suisse, et plusieurs espèces rares à l'échelle européenne ont été observées. Elles sont présentées ci-dessous, avec les détails de leur capture et des informations sur leur écologie.

Il est cependant important de noter que les connaissances sur les Symphytes en Suisse demeurent très limitées. La notion d'espèce «rare» en Suisse, voire de «première mention», doit être prise avec précaution en raison du manque de données disponibles dans le pays.

Empria aridicola (Macek & Prous, 2019) (Fig. 4)

- Estavayer-le-Lac (FR), réserve de la Corbière, 557600/192000, 430 m, 27.5.2023, 1 ♀, chasse à vue, leg. SFE, det. Nina Perret-Gentil & Patrick Favre 2023, in coll. MHNF, GBIFCH01146812.

Il s'agit de la première observation en Suisse de cette espèce, réalisée lors d'une sortie organisée par la SFE dans la réserve des Grèves de la Corbière entre la plage de Forel et la Vernausa. Cette espèce est largement répandue en Europe, avec des



Fig. 4. *Empria aridicola* (Macek & Prous, 2019), espèce observée pour la première fois en suisse. a) Habitus et b) Scie. (Photos Nina Perret-Gentil)



Fig. 5. Exemple d'un sous-bois de la réserve des Grèves de la Corbière, avec un tapis de Ronce bleuâtre. (Photo Sophie Giriens)

mentions allant de la France à la Russie, en passant par la Grèce (Liston et al. 2019a). Étant donné la description très récente de cette espèce, il est probable que d'autres spécimens puissent être trouvés dans les collections muséales, sous une autre détermination. Sa plante hôte semble être la Ronce bleuâtre (*Rubus caesius* L.), présente en abondance dans les forêts de cette réserve (Fig. 5), et potentiellement d'autres espèces de la famille des Rosacées (Liston et al. 2019a).

***Empria pumiloides* (Lindqvist, 1968)**

- Cudrefin (VD), Réserve de Cudrefin, 569926/202641, 430 m, 2.–18.4.2019, 1 ♀, tente Malaise, leg. & det. Nina Perret-Gentil, in coll. MHNF, GBIFCH01023501.

Une unique autre observation de cette espèce existe en Suisse, effectuée par Bruno Peter le 7 avril 2010 à Knonau, Gruenholz (ZH) (Base de données SDEI). *Empria pumiloides* a comme plante hôte la Reine des prés *Filipendula ulmaria* et serait associée aux prairies humides, mégaphorbiaies et marais (Lacourt 2020). La collecte de cette femelle a justement eu lieu dans une tente Malaise installée en bordure du ruisseau du Pégran, aux abords duquel est présente une végétation de mégaphorbiaie comprenant notamment de la Reine des prés.

***Athalia scutellariae* (Cameron, 1880)**

- Vully-les-Lacs (VD), 564439/198048, 15.–27.6.2018, 2 ♀ 3 ♂, leg. Aline Knoblauch, det. Nina Perret-Gentil 2022, in coll. MHNF, GBIFCH01023032 ; Gletterens (FR), 561867/195439, 22.5.–7.6.2019, 1 ♀, tente Malaise, leg. Sophie Marti, det. Nina Perret-Gentil 2022, in coll. MHNF, GBIFCH01023418.
- Gletterens (FR), 561867/195439, 25.7.–6.8.2019, 2 ♀, tente Malaise, leg. Sophie Marti, det. Nina Perret-Gentil 2022, in coll. MHNF, GBIFCH01023410.
- Gletterens (FR), 561973/195307, 24.6.–12.7.2020, 10 ♀, 7 ♂, tente Malaise, leg. Sophie Marti, det. Nina Perret-Gentil 2022, in coll. MHNF, GBIFCH01023025.
- Cudrefin (VD), 570012/202696, 12.–25.7.2019, 2 ♀, tente Malaise, leg. Sophie Marti, det. Nina Perret-Gentil 2022, in coll. MHNF, GBIFCH01023038.
- Cheyres-Châbles (FR), 551331/186514, 25.5.–8.6.2020, 4 ♀, tente Malaise, leg. & det. Nina Perret-Gentil 2022, in coll. MHNF, GBIFCH01023423.
- Chevroux (VD), 559866/193903, 8.–22.6.2020, 1 ♂, tente Malaise, leg. & det. Nina Perret-Gentil 2022, in coll. MHNF, GBIFCH01023387.
- Cheyres-Châbles (FR), 551474/186737, 22.6.–6.7.2020, 10 ♀, 8 ♂, tente Malaise, leg. & det. Nina Perret-Gentil 2022, in coll. MHNF, GBIFCH01023365.

Un total de 50 individus a été sorti de huit échantillons de tentes Malaise en 2019 et 2020. Cette espèce est facilement reconnaissable car il s'agit en Europe de la seule du genre *Athalia* à présenter des dents aux griffes des tarsi. Elle semble être largement présente dans la Grande Cariçaie, ayant été recensée dans la quasi-totalité des réserves étudiées avec des tentes Malaise. Auparavant, cette espèce était uniquement mentionnée en Suisse par trois observations autour du lac de Sempach (LU) dans les années 1980 et par une observation en 2022 à proximité de Rothrist (AG) (Bases de données du SDEI et d'info fauna, situation en juin 2023). *Athalia scutellariae* est associée aux zones humides et utilise comme plante hôte les scutellaires, notamment *Scutellaria galericulata* (Lacourt 2020), une plante typique des bas-marais et abondante sur la rive sud du lac de Neuchâtel.

***Pristiphora confusa* Lindqvist, 1955**

- Chevroux (VD), 559866/193903, 430 m, 30.5.–13.6.2017, 1 ♂, tente Malaise, leg. Lisa Fisler, det. Nina Perret-Gentil 2023, in coll. MHNF, GBIFCH01146805.
- Chevroux (VD), 559866/193903, 430 m, 8.–22.6.2019, 2 ♀, 3 ♂, tente Malaise, leg. & det. Nina Perret-Gentil 2022, in coll. MHNF.
- Cheyres-Châbles (FR), 551331/186514, 430 m, 20.7.–3.8.2020, 1 ♂, tente Malaise, leg. & det. Nina Perret-Gentil 2022, in coll. MHNF, GBIFCH01023501.

Seules deux autres observations de cette espèce sont connues en Suisse, une à Delémont (JU) en 1978 et une au Col du Simplon (VS) en 1972 (Base de données SDEI). Comme la plupart des *Pristiphora*, il s'agit d'un petit Symphyte difficile à identifier, nécessitant une dissection des pièces génitales, ce qui explique probablement le faible nombre de mentions de cette espèce en Suisse. De plus, les femelles de *P. confusa* sont très délicates à différencier des autres femelles du groupe *ruficornis*, où même les scies sont très similaires. Dans la Grande Cariçaie, l'espèce a été collectée dans deux stations, l'une située dans la réserve de Cheyres et l'autre dans la réserve des Grèves d'Ostende. Cette espèce serait associée aux saules, notamment au Saule marsault

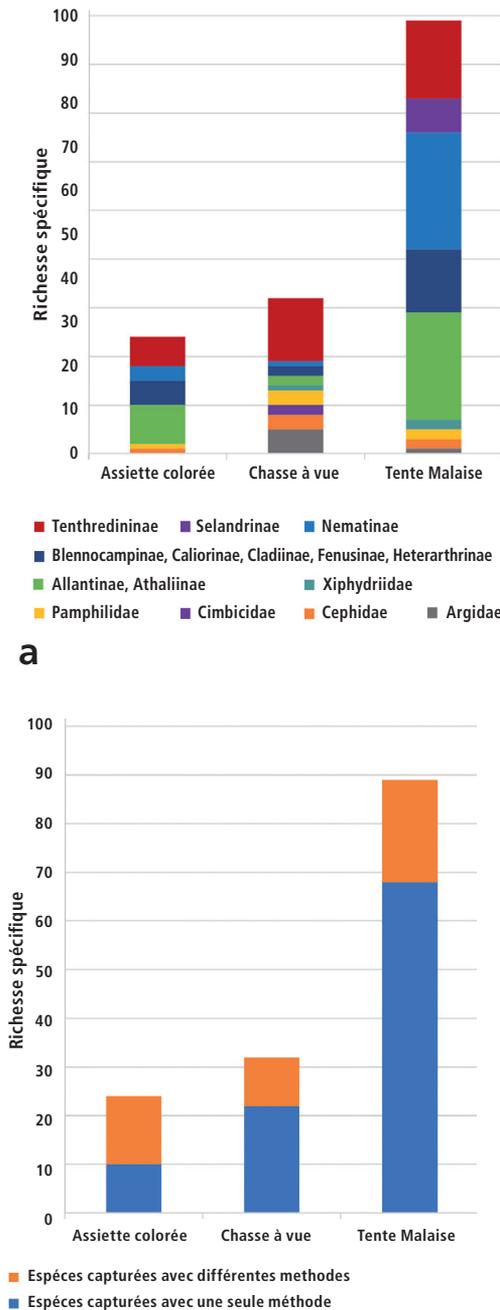


Fig. 6. Diversité des espèces collectées selon la méthode d'échantillonnage : a) nombre d'espèces des différentes familles et sous-familles selon la méthode et b) proportion d'espèces trouvées uniquement avec une méthode.

Salix caprea (Prous et al. 2016), présent sur l'ensemble de la rive Sud. Il est donc probable qu'elle soit également présente dans d'autres réserves.

Remarques méthodologiques

Les 93 espèces identifiées constituent un bel inventaire des Symphytes de la Grande Cariçaie, mais le recensement est loin d'être exhaustif.

Toutes les réserves n'ont pas fait l'objet de pose de pièges (Fig. 2), et certains milieux potentiellement riches en Symphytes, comme les aulnaies noires (*Alnion incanae*) ainsi que les saulaies buissonnantes marécageuses (*Salicion cinaerae*) mériteraient d'être mieux prospectés car ils sont présentés comme particulièrement favorables par Lacourt (2020) pour une grande diversité de Symphytes. La plupart des espèces que l'auteur mentionne comme typiques de ces milieux manquent d'ailleurs dans l'inventaire actuel. De même, les pinèdes à molinie (*Molinio-Pinion*) et leurs lisières riches fleuries ont été des milieux très peu échantillonnés par les tentes Malaise.

Même au sein des réserves qui ont bénéficié de la pose de pièges, il existe des différences notables dans les périodes de capture (Tab. 2). Ces différences sont critiques puisque de nombreux Symphytes ont une période de vol relativement courte (Lacourt 2020). Pour obtenir une vision plus globale, il faudrait donc échantillonner de manière régulière et sur une période couvrant la période de vol d'une grande majorité des espèces.

Les tentes Malaises sont idéales pour échantillonner sur de longues périodes, mais il semblerait qu'il soit difficile d'obtenir un inventaire exhaustif avec cette méthode. En effet, le nombre d'échantillons qui seraient nécessaires pour atteindre un palier sur la courbe

d'accumulation (Fig. 3) est important, beaucoup d'espèces n'étant représentées que par un unique individu. La faible efficacité des tentes Malaise pour les Symphytes a également été observée par Burgio et al. (2015), soulignant la difficulté d'utiliser les Symphytes, bien que prometteurs, comme indicateurs écologiques. Les tentes Malaise offrent tout de même l'avantage de capturer des espèces de petite taille difficiles à repérer sur le terrain et très peu détectées par la chasse à vue, notamment les Nematinae, Blennocampinae, Caliorinae, Cladiinae, Fenusinae et Heterarthrinae (Fig. 6a). Les différentes méthodes semblent en effet assez complémentaires : une proportion importante des espèces a été prélevée par une seule méthode (Fig. 6b) et des familles peu ou pas capturées par tentes Malaise ont été observées à plusieurs reprises en chasse à vue, telles que les Cimbicidae, Argidae, Cephidae et Pamphilidae (Fig. 6a). L'utilisation de ces deux méthodes en parallèle pourrait donc être prometteuse.

En conclusion, cette étude n'est qu'une première étape dans la connaissance sur les Symphytes de la Grande Cariçaie. Au-delà de l'intérêt faunistique d'achever un inventaire plus exhaustif, l'adoption d'une méthodologie de collecte de données plus standardisée ouvrirait la voie à des comparaisons entre les différents milieux, élargissant ainsi nos connaissances de l'écologie des espèces. Comme c'est le cas pour d'autres groupes taxonomiques, il est possible que la Grande Cariçaie joue un rôle clé de réservoir de diversité pour les Symphytes, mais le manque de données à l'échelle nationale ne permet pas d'évaluer son importance réelle.

Pour dresser un portrait plus précis de l'ensemble des espèces en Suisse, une numérisation des spécimens conservés dans les musées est essentielle. La détermination des Symphytes issus de captures accessoires dans des projets impliquant des pièges d'insectes, comme dans ce travail, constitue également un excellent moyen d'enrichir les connaissances, ainsi que les collections muséales.

Remerciements

Merci aux triuses des échantillons de tentes Malaise : Aline Knoblauch, Sophie Marti et Lisa Fisler. Nous adressons des remerciements particuliers à cette dernière pour la coordination et la réalisation du projet Syrph the Net. Un merci chaleureux à Yves Gonseth pour le partage de ses données récoltées sur la rive Sud ainsi qu'aux membres de la SFE présents à la sortie et à Sophie Giriens qui a mis à disposition sa photo. Et pour finir, un merci particulier à Anne Freitag pour sa relecture attentive et ses conseils avisés.

Littérature

- Burgio G., Sommaggio D., Marini M., Puppi G., Chiarucci A., Landi S., Fabbri R., Pesarini F., Genghini M., Ferrari R., Muzzi E., C. van Lenteren J. & Masetti A. 2015. The influence of vegetation and landscape structural connectivity on butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea), carabids (Coleoptera: Carabidae), syrphids (Diptera: Syrphidae), and sawflies (Hymenoptera: Symphyta) in Northern Italy farmland. *Environmental entomology* 44 (5): 1299–1307.
- Chao A., Gotelli N.J., Hsieh T.C., Sander E.L., Ma K.H., Colwell R.K. & Ellison A.M. 2014. Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs* 84: 45–67.
- Fisler L., & Gander A. 2021. Les syrphes comme indicateurs de la diversité fonctionnelle en forêt. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 17 (6): 380–383.
- Fisler L., Gander A. & Baudraz M. 2021. Méthode Syrph the Net dans la Grande Cariçaie. Rapport final 2017–2020. Association de la Grande-Cariçaie, Cheseaux-Noréaz, 51 pp.
- Grearson K.J. & Liston A.D. 2012. Review of seasonal polyphenism in the Symphyta (Hymenoptera), exemplified by *Pristiphora leucopus* (Hellén, 1948) (Tenthredinidae). *Zootaxa* 3502 (1): 72–88.
- Haris A. 2000. Study on the Palaearctic *Dolerus* Panzer, 1801 species (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Folia entomologica hungarica* 61 (1): 95–148.
- Heidema M., Nuorteva M., Hantula J. & Saarna U. 2004. *Dolerus asper* Zaddach, 1859 and *Dolerus*

- brevicornis* Zaddach, 1859 (Hymenoptera: Tenthredinidae), with notes on their phylogeny. *European Journal of Entomology* 101 (4): 637–650.
- Heidema M., Prous M., Blank S.M., Schmidt S. & Taeger A. 2006. The larvae of *Empria pumila* (Konow, 1896) and *E. pumiloides* Lindqvist, 1968 (Hymenoptera: Tenthredinidae). *Recent Sawfly Research: Synthesis and Prospects*. Goecke & Evers, Keltern, pp. 97–104.
- Hsieh T.C., Ma K.H. & Chao A. 2016. iNEXT: An R package for interpolation and extrapolation of species diversity (Hill numbers). *Methods in Ecology and Evolution* 7: 1451–1456.
- Lacourt J. 2020. Symphytes d'Europe. Hyménoptères d'Europe 2. N. A. P. Editions, Verrières-le-Buisson, 876 pp.
- Liston A., Heibo E., Prous M., Vårdal H., Nyman T. & Vikberg V. 2017. North European gall-inducing *Euura* sawflies (Hymenoptera, Tenthredinidae, Nematinae). *Zootaxa* 4302 (1): 1–115.
- Liston A., Prous M. & Macek J. 2019a. On Bulgarian sawflies, including a new species of *Empria* (Hymenoptera, Symphyta). *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 66 (1): 85–105.
- Liston A., Prous M. & Vårdal H. 2019b. The West Palaearctic *Pseudodineura* and *Endophytus* species (Hymenoptera, Tenthredinidae). *Zootaxa* 4614 (3): 511–528.
- Mühlhauser B. 1997. Inventaire de la faune de la Grande Caricaie. Groupe d'étude et de gestion de la Grande Caricaie, Cheseaux-Noréaz, 356 pp.
- Prous M., Heidema M. & Soon V. 2011. *Empria longicornis* species group: taxonomic revision with notes on phylogeny and ecology (Hymenoptera, Tenthredinidae). *Zootaxa* 2756 (1): 1–39.
- Prous M., Kramp K., Vikberg V. & Liston A. 2017. North-Western Palaearctic species of *Pristiphora* (Hymenoptera, Tenthredinidae). *Journal of Hymenoptera Research* 59: 1–190.
- Prous M., Liston A. & Mutanen, M. 2021. Revision of the West Palaearctic *Euura bergmanni* and *oligospila* groups (Hymenoptera, Tenthredinidae). *Journal of Hymenoptera Research* 84: 187–269.
- Prous M., Vikberg V., Liston A. & Kramp K. 2016. North-western Palaearctic species of the *Pristiphora ruficornis* group (Hymenoptera, Tenthredinidae). *Journal of Hymenoptera Research* 51: 1–54.
- QGIS Development Team. 2024. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- R Core Team. 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.
- Taeger A., Liston A.D., Prous M., Groll E.K., Gehroldt T. & Blank S.M. 2018. ECatSym – Electronic World Catalog of Symphyta (Insecta, Hymenoptera). Program version 5.0 (19 Dec 2018), data version 40 (23. Sep. 2018). Senckenberg Deutsches Entomologisches Institut (SDEI), Müncheberg. <https://sdei.de/ecatsym/> Access: 25. Jan. 2024
- Vikberg V., Blank S.M., Schmidt S. & Taeger A. 2006. *Pristiphora* Latreille, 1810 (Hymenoptera: Tenthredinidae: Nematinae) – two closely related species feeding on *Lathyrus* and *Salix* and notes on species feeding on leguminous plants. In: Blank S.M., Schmidt S. & Taeger A. (eds), *Recent Sawfly Research: Synthesis and Prospects*, pp. 105–128. Goecke & Evers, Keltern.

Annexe

Liste complète des espèces.

		Total espèces
		Total individus
Argidae		<i>Aprosthemata</i> cf. <i>melanurum</i> (Klug, 1814)
		<i>Arge dimidiata</i> (Fallén, 1808)
		<i>Arge berberidis</i> Schrank, 1802
		<i>Arge ciliaris</i> (Linnaeus, 1767)
		<i>Arge cyanocrocea</i> (Forster, 1771)
		<i>Arge gracilicornis</i> (Klug, 1814)
Cephiidae		<i>Calameuta filiformis</i> (Eversmann, 1847)
		<i>Cephus pygmaeus</i> (Linnaeus, 1767)
		<i>Cephus spinipes</i> (Panzer, 1800)
		<i>Janus luteipes</i> (Le Peletier, 1823)
Cimbicidae		<i>Abia fasciata</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Abia sericea</i> (Linnaeus, 1767)
Pamphilidae		<i>Acantholyda hieroglyphica</i> (Christ, 1791)
		<i>Pamphilus alternans</i> (Costa, 1860)
		<i>Pamphilus aurantiacus</i> (Giraud, 1857)
		<i>Pamphilus fumipennis</i> (Curtis, 1831)
		<i>Pamphilus hortorum</i> (Klug, 1808)
		<i>Pamphilus sylvaticus</i> (Linnaeus, 1758)
Xiphydriidae		<i>Xiphydria camelus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Xiphydria prolongata</i> (Geoffroy, 1785)
Tenthredinidae	Athaliinae	<i>Athalia bicolor</i> (Audinet-Serville, 1823)
		<i>Athalia circularis</i> (Klug, 1815)
		<i>Athalia cordata</i> Audinet-Serville, 1823
		<i>Athalia cornubiae</i> Benson, 1931
		<i>Athalia liberta</i> (Klug, 1815)
		<i>Athalia lugens</i> (Klug, 1815)
		<i>Athalia rosae</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Athalia scutellariae</i> (Cameron, 1880)

Tente Malaise										Assiettes colorées				Chasse à vue			Totaux
Grève d'Ostende TM2	Grève de la Motte TM5-6	Grève de la Motte TM7-8	Grève d'Ostende Tm9-10	Chablais de Cudrefin TM11-12	Réserve de Cheyres TM13-14	Grève d'Ostence TM15-16	Forêt alluviale 1998	Zone de coupe	Aulnaie noire	Forêt alluviale 1998	Zone de coupe	Zone de transition	Aulnaie noire	Sortie SFE 2022	Yves Gonthé	Autre données Infofauna	
19	32	3	16	20	29	28	4	21	1	4	14	8	2	12	12	10	118
66	75	5	61	29	77	84	6	32	5	9	29	13	2	12	17	14	524
	1																1
															1		1
														1	2		3
																1	1
																1	1
																1	1
1						1								1			3
					1										1		2
														1			1
											1						1
																4	4
																2	2
															1		1
															1		1
								1									1
								1									1
												1					1
						2		2									4
								1							1		2
											4						4
20	1	2	13	2	10	18		7			6						79
	1		1	1	7	4					1	1					16
								1									1
	3					1	1					1					6
8	3	2	4	1	1	3		2			2						26
			5		5						1						11
	5		20	2	22	1											50

Tenthredinidae	Allantinae	<i>Allantus cinctus</i> (Linneaus, 1758)
		<i>Allantus melanarius</i> (Klug, 1818)
		<i>Allantus rufocinctus</i> (Retzius, 1783)
		<i>Ametastegia albipes</i> (Thomson, 1871)
		<i>Ametastegia carpini</i> (Hartig, 1837)
		<i>Ametastegia equiseti</i> (Fallén, 1808)
		<i>Ametastegia glabrata</i> (Fallén, 1808)
		<i>Ametastegia pallipes</i> (Spinola, 1808)
		<i>Empria aridicola</i> Macek & Prous, 2019
		<i>Empria</i> gr. <i>longicornis</i>
		<i>Empria liturata</i> (Gmelin, 1790)
		<i>Empria parvula</i> (Konow, 1892)
		<i>Empria pumiloides</i> Lindqvist, 1968
		<i>Eriocampa ovata</i> (Linneaus, 1760)
		<i>Monostegia abdominalis</i> (Fabricius, 1798)
		<i>Monsoma pulveratum</i> (Retzius, 1783)
	<i>Taxonus agrorum</i> (Fallén, 1808)	
	Blennocampinae	<i>Blennocampa phyllocolpa</i> Viitasaari & Vikberg, 1985
		<i>Cladardis elongatula</i> (Klug, 1817)
		<i>Claremontia alternipes</i> (Klug, 1816)
		<i>Eutomostethus ephippium</i> (Panzer, 1798)
		<i>Eutomostethus luteiventris</i> (Klug, 1816)
		<i>Halidamia affinis</i> (Fallén, 1807)
		<i>Monophadnus</i> gr. <i>pallescens</i> (Gmelin, 1790)
		<i>Stethomostus fuliginosus</i> (Schrank, 1781)
	Caliorinae	<i>Caliroa annulipes</i> (Klug, 1816)
		<i>Caliroa varipes</i> (Klug, 1816)
	Cladiinae	<i>Cladius compressicornis</i> (Fabricius, 1804)
		<i>Cladius pectinicornis</i> (Geoffroy, 1785)
		<i>Cladius pilicornis</i> (Curtis, 1833)
Fenusinae	<i>Fenusa dohrnii/pumila</i>	
	<i>Metallus pumilus</i> (Klug, 1816)	

Tente Malaise									Assiettes colorées				Chasse à vue			Totaux	
Grève d'Ostende TM2	Grève de la Motte TM5-6	Grève de la Motte TM7-8	Grève d'Ostende Tm9-10	Chablais de Cudrefin TM11-12	Réserve de Cheyres TM13-14	Grève d'Ostence TM15-16	Forêt alluviale 1998	Zone de coupe	Aulnaie noire	Forêt alluviale 1998	Zone de coupe	Zone de transition	Aulnaie noire	Sortie SFE 2022	Yves Gonseth		Autre données Infofauna
	4					1											5
	5					2		1									8
	1		1			1											3
								2									2
						4											4
	1			1													2
			1														1
	3			1	1												5
														1			1
			2							5							7
			4	1													5
								1									1
				1													1
											5	5	1				11
6			1			1											8
						1											1
				1													1
														1			1
1	1					1											3
										2	2					1	5
2	2				2						1						7
1																	1
	4																4
	1																1
				1													1
					2												2
	1																1
4	3					3	1										11
1	2	1			2	3				1							10
2	1																3
												1					1
1																	1

Tenthredinidae	Heterarthrinae	<i>Heterarthrus vagans</i> (Fallén, 1808)
	Nematinae	<i>Euura</i> cf. <i>bergmanni</i>
		<i>Euura</i> cf. <i>glutinosae</i>
		<i>Euura</i> gr. <i>bergmanni/oligospila</i>
		<i>Euura</i> cf. <i>krausi</i>
		<i>Euura leucosticta</i> (Hartig, 1837)
		<i>Euura</i> cf. <i>melanocephalus</i>
		<i>Euura myosotidis</i> Fabricius, 1804
		<i>Euura</i> sous-genre <i>Pontania</i>
		<i>Euura</i> sp.
		<i>Euura vaga</i> (Fabricius, 1781)
		<i>Micronematus monogyniae</i> (Hartig, 1840)
		<i>Nematinus fuscipennis</i> (Audinet-Serville, 1823)
		<i>Nematus alniastri</i> (Scharfenberg, 1805)
		<i>Platycampus luridiventris</i> (Fallén, 1808)
		<i>Pristiphora armata</i> (Thomson, 1863)
		<i>Pristiphora</i> cf. <i>appendiculata</i>
		<i>Pristiphora confusa</i> Lindqvist, 1955
		<i>Pristiphora</i> gr. <i>rufipes</i>
		<i>Pristiphora insularis</i> Rohwer, 1910
		<i>Pristiphora luteipes/aphantoneura</i>
	<i>Pristiphora melanocarpa</i> (Hartig, 1840)	
	<i>Pristiphora pallidiventris</i> (Fallén, 1808)	
	<i>Pristiphora punctifrons</i> (Thomson, 1871)	
	<i>Stauronematus platycerus</i> (Hartig, 1840)	
	Selandrinae	<i>Aneugmenus coronatus</i> (Klug, 1818)
		<i>Dolerus</i> cf. <i>brevicornis</i> Zaddach, 1859
		<i>Dolerus</i> cf. <i>schulthessi</i> Konow, 1887
		<i>Dolerus fumosus</i> Stephens, 1835
		<i>Dolerus gonager</i> (Fabricius, 1781)
<i>Dolerus vestigialis</i> (Klug, 1818)		
<i>Nesoselandria morio</i> (Fabricius, 1781)		

Tente Malaise									Assiettes colorées				Chasse à vue			Totaux	
Grève d'Ostende TM2	Grève de la Motte TM5-6	Grève de la Motte TM7-8	Grève d'Ostende Tm9-10	Chablais de Cudrefin TM11-12	Réserve de Cheyres TM13-14	Grève d'Ostence TM15-16	Forêt alluviale 1998	Zone de coupe	Aulnaie noire	Forêt alluviale 1998	Zone de coupe	Zone de transition	Aulnaie noire	Sortie SFE 2022	Yves Gonseth		Autre données Infofauna
2					2								1				5
				1													1
							1		5								6
					1												1
			1														1
								1									1
	1																1
					1									1			2
					1												1
							1							1			2
1	4				3	13											21
					1	2											3
					1						1						2
				1	1												2
							1										1
6	1				1	2											10
							1		1	1							3
1					1	2											4
					1												1
			1														1
				1	2												3
	1				1												2
			2			3	3										8
					1												1
1				1	1	2											5
	1																1
				1													1
					1												1
				1													1
							1										1
	1				1												2

Tenthredinidae	Tenthredininae	<i>Aglaostigma aucupariae</i> (Klug, 1817)
		<i>Aglaostigma fulvipes</i> (Scopoli, 1763)
		<i>Macrophya albicincta</i> (Schrank, 1776)
		<i>Macrophya alboannulata</i> Costa, 1859
		<i>Macrophya annulata</i> (Geoffroy, 1785)
		<i>Macrophya blanda</i> (Fabricius, 1775)
		<i>Macrophya duodecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Macrophya montana</i> (Scopoli, 1763)
		<i>Macrophya punctumalbum</i> (Linnaeus, 1767)
		<i>Pachyprotasis rapae</i> (Linnaeus, 1767)
		<i>Perineura rubi</i> (Panzer, 1803)
		<i>Rhogogaster chlorosoma</i> (Benson, 1943)
		<i>Rhogogaster scalaris</i> (Klug, 1817)
		<i>Siobla sturmii</i> (Klug, 1817)
		<i>Tenthredo atra</i> Linnaeus, 1758
		<i>Tenthredo fagi</i> Panzer, 1798
		<i>Tenthredo maculata</i> Geoffroy, 1785
		<i>Tenthredo scrophulariae</i> Linnaeus, 1758
		<i>Tenthredo temula</i> Scopoli, 1763
		<i>Tenthredo thompsoni</i> (Curtis, 1839)
		<i>Tenthredo vespa</i> Retzius, 1783
		<i>Tenthredo zonula</i> (Klug, 1817)
		<i>Tenthredopsis</i> cf. <i>nassata</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Tenthredopsis</i> cf. <i>scutellaris</i> (Fabricius, 1804)		
<i>Tenthredopsis litterata</i> (Geoffroy, 1785)		
<i>Tenthredopsis</i> sp.		

Tente Malaise									Assiettes colorées				Chasse à vue			Totaux	
Grève d'Ostende TM2	Grève de la Motte TM5-6	Grève de la Motte TM7-8	Grève d'Ostende TM9-10	Chablais de Cudrefin TM11-12	Réserve de Cheyres TM13-14	Grève d'Ostence TM15-16	Forêt alluviale 1998	Zone de coupe	Aulnaie noire	Forêt alluviale 1998	Zone de coupe	Zone de transition	Aulnaie noire	Sortie SFE 2022	Yves Gonseth		Autre données Infofauna
												2					2
															1		1
			1														1
											1						1
				1										1			2
							1							1			2
2	7		3	8		5		2				1		1	5	1	35
											1				1		2
	1													1			2
															1		1
											2						2
				1				1									2
												1				1	1
												1					1
								1									1
				1													1
								1								1	1
								2									2
	1																1
																1	1
																	1
	1																1
1	7		1											1			11
															1		3
5	5			1	3	3											17