



ARVENNIS
COLLECTIF DE NATURALISTES PROFESSIONNELS

Monitoring des Diptères Syrphidés

Résultats intermédiaires

Projet ressources 77A - Agro4esterie

Février 2022



Gaël Pétremand, biologiste
Av. Tissot 12
1006 Lausanne

Lisa Fisler, biologiste
Rue des Moulins 31
2000 Neuchâtel

Sommaire

Sommaire	2
1. Introduction.....	4
2. Matériel et méthode	4
2.1. Sites d'étude	4
2.2. Échantillonnage et identifications.....	4
3. Résultats	5
4. Discussion	8
4.1. Généralités	8
4.2. Intégrités écologiques (IE).....	8
4.3. Espèces sentinelles	8
4.4. Espèces sensibles	8
5. Conclusion	9
6. Remerciements.....	9
7. Bibliographie.....	9
8. Annexes	10

Liste des Figures :

Figure 1. Richesses spécifiques et abondances moyennes dans les différents sites étudiés de mai à juillet 2021.	5
Figure 2. Intégrités écologiques des cinq habitats testés dans l'analyse StN. Espèces prédites : Prairie de fauche N=16 ; Grandes cultures N=19 ; Verger N=28 ; Bords de champs N=26 ; Feuillus isolés N=11.	6
Figure 3. Intégrités de certaines caractéristiques (StN) du stade larvaire des espèces inventoriées dans les quatre parcelles étudiées en 2021.	6

Liste des Tableaux :

Tableau 1. Classes de pourcentage utilisées pour l'évaluation des intégrités écologiques (selon VANHAPPELGHEM et al. 2020).....	5
Tableau 2. Abondance des espèces prédatrices inventoriées uniquement associées aux arbres au stade larvaire.....	7
Tableau 3. Abondances des espèces rares ou menacées en Suisse collectées dans les quatre parcelles étudiées en 2021. Fréquence en Suisse : PC = peu commun ; AR = assez rare ; R = rare ; TR = très rare.	7

Photos de couverture : *Piège Malaise* à Goumoëns-la-Ville (photo : G. Pétremand), *Sphaerophoria scripta* (photo : J. Castella) site d'Orvin, *Scaeva pyrastris* (photo E. Castella).

1. Introduction

L'outil "Syrph-the-Net" (StN) est une base de données qui répertorie les caractéristiques écologiques des espèces de Diptères Syrphidae européens. Il est développé depuis une trentaine d'années par le Dr Martin C.D. Speight (Dublin) et permet de réaliser des diagnostics écologiques de milieux naturels, semi-naturels, agricoles ou urbains, d'identifier des dysfonctionnements éventuels et de suivre l'évolution des milieux dans le temps (SPEIGHT 2017). La base de données code les préférences de chaque espèce de Syrphidae pour chaque microhabitat (écologie larvaire) et macrohabitat (espace vital utilisé par les adultes).

Dans le cadre du projet inter-cantonal d'Agroforesterie mené par Agridea, l'outil StN possède un fort potentiel pour l'évaluation de l'impact des mesures mises en place quel que soit le contexte (prairies, grandes cultures, pâturages, etc.). En effet, il permettrait de suivre l'évolution de la richesse et l'abondance des différentes espèces en évaluant l'efficacité des mesures par la prédiction des espèces « attendues ». Au-delà de leur fonction d'indicateur, un tiers des espèces de Syrphidae sont aphidiphages au stade larvaire leur conférant également un rôle d'auxiliaire primordial au sein de l'agroécosystème. L'étude de ce groupe pour sa fonction d'auxiliaire dans les milieux agricoles est largement répandue et reconnue dans toute l'Europe.

L'objectif de ce suivi est avant tout de monitorer durant 8 ans l'évolution des peuplements de syrphes après la mise en place de systèmes d'agroforesterie en Suisse romande. Selon l'évolution constatée, cela permettra aussi d'évaluer l'apport des mesures agroforestières en termes de régulation naturelle des ravageurs pour les cultures adjacentes et de promotion de la biodiversité dans les milieux agricoles.

2. Matériel et méthode

2.1. Sites d'étude

Parmi l'ensemble des parcelles du projet, quatre d'entre elles ont été sélectionnées. Ces parcelles devaient être représentatives de différents contextes agricoles en Suisse romande et de différents types de gestion (biologique ou en production intégrée). Ce sont toutes des parcelles de grandes cultures avec des mesures C (sans mesures D, cf. projet Agro4esterie) qui ont été plantées en 2020 ou 2021. Ces parcelles font également l'objet de suivis faunistiques ou floristiques par l'Agroscope.

Les quatre parcelles sélectionnées sont les suivantes (photos de chaque site dans l'Annexe II) :

- 1. **Courroux** (Jura), Eric Blamer, production biologique, blé, 596597/246269
- 2. **Boudry** (NE), Jean-Noé Morier-Genoud, production biologique, lentille/lupin, 553991/201425
- 3. **Goumoëns-la-Ville** (VD), Raphaël Miazza, production intégrée, pois et betterave, 535352/168091
- 4. **Orbe** (VD), Bochuz, EPO, Eric Joly, production intégrée, prairie intensive, 532116/177078

2.2. Échantillonnage et identifications

Dans chaque parcelle deux pièges à interception de type Tente Malaise ont été installés au début du mois de mai (7.v.2021) et démontés deux mois plus tard (2.vii.2021). Le relevé des pièges s'effectue chaque deux semaines. Ces relevés ont été effectués par les exploitants eux-mêmes. Le matériel récolté a été stocké en alcool (70°) puis trié pour extraire les Syrphidae présents afin de les identifier à l'espèce.

L'analyse des données et le diagnostic écologique des milieux s'effectuent selon la méthode Syrph the Net (StN) (Speight 2017). Cette dernière consiste à dresser une liste d'espèces attendues dans un milieu et de la comparer avec la liste d'espèce effectivement observées grâce au piégeage. L'intégrité écologique d'un milieu se calcule ensuite à partir du pourcentage d'espèces attendues et observées (espèces au rendez-vous) (Tab. 1). La liste des espèces attendues a été filtrée à l'aide de la liste des espèces du canton de Vaud (PÉTREMAND et al. 2021) et la liste des espèces suisses de basse altitude selon StN (SPEIGHT et al. 2020). Quatre habitats de StN ont été sélectionnés pour le calcul des intégrités : prairie de fauche (23213), grandes cultures (51), vergers (52), bords de champs permanents (541), arbres isolés en milieu ouvert (1902).

La méthode permet aussi d'évaluer l'importance d'un milieu en termes de préservation d'espèces sensibles et donc de conservation de la biodiversité.

Tableau 1. Classes de pourcentage utilisées pour l'évaluation des intégrités écologiques (selon VANHAPPELGHEM et al. 2020)

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

3. Résultats

Au total, 2588 syrphes ont été collectés sur les quatre parcelles et appartiennent à au moins 52 espèces, certains spécimens (en particulier des femelles) ayant pu être identifiés qu'au niveau générique. Toutes les espèces collectées par site sont présentées dans le tableau de l'Annexe I. Le site le plus riche est la parcelle de Courroux avec 38 espèces, les autres sites ayant des richesses comprises entre 26 et 30 espèces (Figure 1). En termes d'abondances, le site d'Orbe présente un nombre très élevé de spécimens capturés (1233) comparativement aux autres sites dont les abondances se situent entre 380 et 523 spécimens (Figure 1).



Figure 1. Richesses spécifiques et abondances moyennes dans les différents sites étudiés de mai à juillet 2021.

Les cinq habitats testés avec la méthode StN montrent dans chaque site des intégrités écologiques (IE) globalement moyennes à bonnes. L'habitat « Grandes cultures » est représentés par les IE les plus grandes et les « Bords de champs » par les IE les plus faibles. L'habitat « prairie de fauche », récemment mis en place sur les parcelles étudiées, a des IE moyennes et les « feuillus isolés » des IE plutôt bonnes voire moyenne à Goumoens.

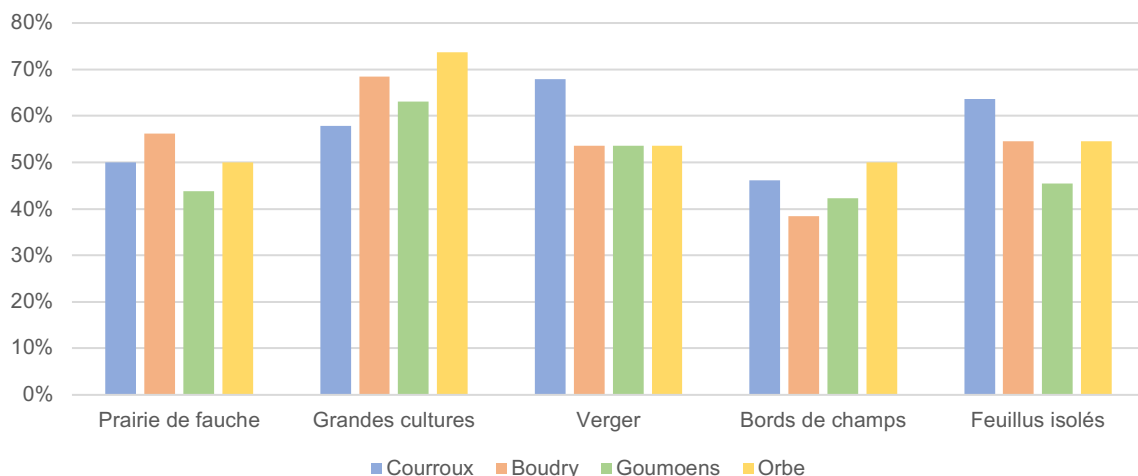


Figure 2. Intégrités écologiques des cinq habitats testés dans l'analyse StN. Espèces prédites : Prairie de fauche N=16 ; Grandes cultures N=19 ; Verger N=28 ; Bords de champs N=26 ; Feuillus isolés N=11.

21 espèces observées n'ont pas été prédites par les habitats StN sélectionnés et sont donc considérées comme « inattendues ». La moitié d'entre elles (11) sont associées aux milieux agricoles à plus large échelle. Les autres espèces sont associées à différents milieux forestiers ou prairiaux que l'on peut trouver dans le voisinage des parcelles étudiées.

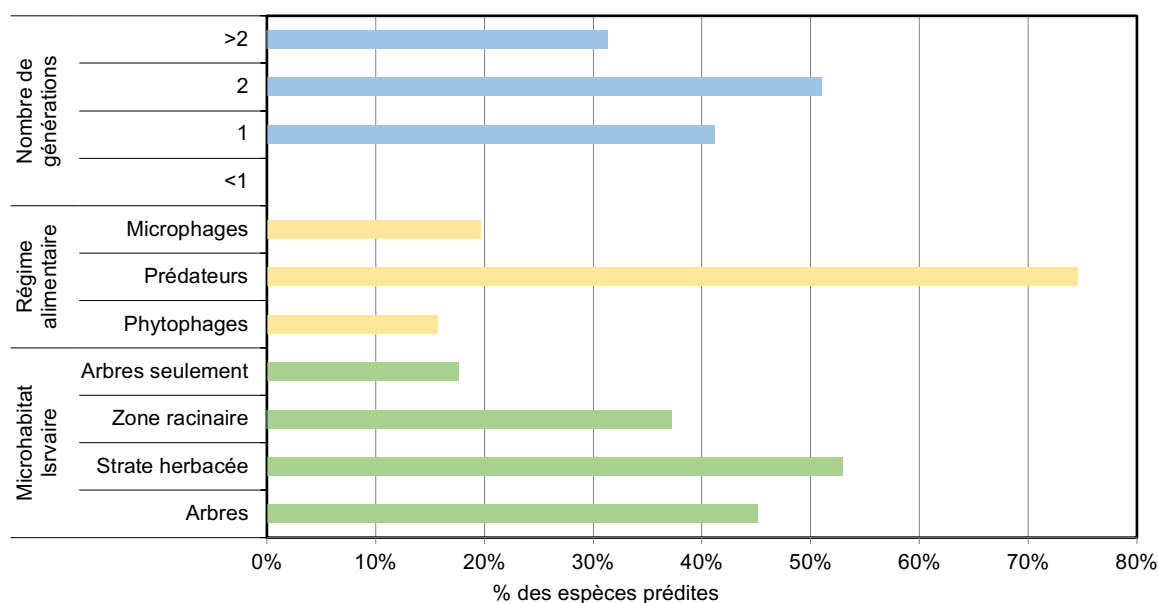


Figure 3. Intégrités de certaines caractéristiques (StN) du stade larvaire des espèces inventoriées dans les quatre parcelles étudiées en 2021.

La figure 3 décrit quelques caractéristiques du stade larvaire des espèces inventoriées. Les espèces collectées ont souvent une, deux, ou plus de deux générations / an. Les trois-quarts des espèces possèdent un stade larvaire prédateur, une proportion souvent observée dans les milieux agricoles. La majorité des espèces sont associées à la strate herbacée et / ou la zone racinaire. Beaucoup d'espèces (45 %) sont également associées aux arbres mais seulement 18 % le sont spécifiquement (ne peuvent pas se développer dans la strate herbacées ou racinaire). Parmi elles neuf ont des larves prédatrices et seraient susceptibles de faire office d'espèces « sentinelles » quant au changement structural apporté par la plantation d'arbres dans les cultures (Tableau 2). La plupart de ces espèces ont été collectées en nombre très faible. Seul *Parasyrphus punctulatus* à Boudry et *Platycheirus ambiguus* à Courroux

ont été capturés avec plus de 2-3 spécimens par site, il est probable que ces espèces soient donc déjà établies sur ou à proximité directe de la parcelle.

Tableau 2. Abondance des espèces prédatrices inventoriées uniquement associées aux arbres au stade larvaire.

Espèces	Courroux	Boudry	Goumoens	Orbe	Total
<i>Dasysyrphus albostratus</i> (Fallen, 1817)	2	1		1	4
<i>Meligramma cincta</i> (Fallen, 1817)	1	2	1		4
<i>Meligramma euchroma</i> (Kowarz, 1885)	1	1	1	1	4
<i>Meliscaeva auricollis</i> (Meigen, 1822)			1	1	2
<i>Parasyrphus annulatus</i> (Zetterstedt, 1838)	1				1
<i>Parasyrphus punctulatus</i> (Verrall, 1873)	3	10		1	14
<i>Platycheirus ambiguus</i> (Fallen, 1817)	7	1	1		9
<i>Scaeva selenitica</i> (Meigen, 1822)	1				1
<i>Syrphus torvus</i> Osten-Sacken, 1875	1		1		2

Finalement, il est possible de relever la capture de six espèces avec un intérêt patrimonial selon Speight et al. (2020) et Maibach et al. (1992). Ces espèces sont présentées dans le tableau 3. La moitié d'entre elles n'ont été échantillonnées que par un spécimen sur un seul site, il est donc possible de qualifier ces captures d'« accidentelles ». A l'inverse, il est tout à fait possible qu'*Eumerus sogdianus* ou *Sphaerophoria rueppelli* puissent se développer dans la bande herbeuse qui englobe les lignes de plantations sur le site d'Orbe et Boudry. Il n'est pas non plus exclu que *Platycheirus ambiguus* trouve un habitat adéquat dans ou très proche de la parcelle de Courroux. Il est donc possible que les parcelles étudiées, récemment transformées en systèmes d'agroforesterie, présentes d'ores et déjà un intérêt pour la conservation de l'entomofaune rare ou menacée en Suisse.

Tableau 3. Abondances des espèces rares ou menacées en Suisse collectées dans les quatre parcelles étudiées en 2021. Fréquence en Suisse : PC = peu commun ; AR = assez rare ; R = rare ; TR = très rare.

Espèces	SPEIGHT et al. (2020)		MAIBACH et al. (1992)	JU	NE	VD	VD
	Menacées	En déclin		Fréquence Suisse	Courroux	Boudry	Goumoëns
			Culture	Culture	Culture	Prairie	
				Bio	Bio	PI	PI
<i>Brachyopa scutellaris</i> Robineau-Desvoidy, 1843		X	AR		1		
<i>Chrysotoxum elegans</i> Loew, 1841	X	X	AR	1			
<i>Eumerus sogdianus</i> Stackelberg, 1952	X	X	AR				6
<i>Merodon aberrans</i> Egger, 1860		X	R			1	
<i>Platycheirus ambiguus</i> (Fallen, 1817)	X		PC	7	1	1	
<i>Sphaerophoria rueppelli</i> (Wiedemann, 1830)	X		TR		9		13

4. Discussion

4.1. Généralités

Globalement, les résultats obtenus lors de cette première année d'échantillonnage sont encourageants. Malgré un printemps très pluvieux, les différents pièges ont pu fonctionner correctement et échantillonner un nombre cohérent et une diversité intéressante de syrphes dans les différentes parcelles. Le site de Courroux se démarque par une richesse sensiblement supérieure à celle des autres sites, probablement car la parcelle étudiée se situe très proche de milieux forestiers étendus. La parcelle d'Orbe se démarque par une abondance de captures plus de deux fois supérieure à celle des autres sites. Cette différence peut s'expliquer par la simple et bonne raison que la parcelle d'Orbe était la seule parcelle n'ayant pas été semée avec une culture annuelle en 2021 mais avec une prairie intensive. La prairie intensive favorise des populations importantes de deux espèces auxiliaires qui y trouvent des ressources abondantes, *Sphaerophoria scripta* et *Eupeodes corollae*, qui représentent sur ce site près de 80 % des spécimens capturés.

Il n'est à ce jour pas possible d'évaluer l'effet de la météo particulièrement maussade du printemps 2021 sur les peuplements de syrphes. Il est toutefois primordial de garder en mémoire cet élément dans les futures analyses des prochaines années d'échantillonnage (2023, 2025 et 2027).

4.2. Intégrités écologiques (IE)

L'analyse des IE des différents habitats retenus est satisfaisante dans le sens où les IE ne sont jamais interprétées comme « faible » voire « très faibles ». Elles montrent que l'habitat le mieux représenté est « Grande culture ». Ce dernier est principalement l'hôte d'espèces généralistes et peu sensibles aux perturbations, ce qui explique les IE plus hautes. Les faibles intégrités dans l'habitat « Bords de champs » s'explique soit par l'éloignement des pièges avec ces structures, soit par le mauvais état écologique de cet habitat. Cette étude n'étant pas focalisée sur cette problématique, la question ne sera pas explorée mais l'évolution des espèces associées à cet habitat pourra être suivie. A l'avenir, il est possible de s'attendre à une augmentation des IE des habitats : « prairie de fauche » et « feuillus isolés » avec les vieillissements et la pérennisation de ces structures dans les parcelles. L'habitat « Verger » a été mis ici à titre de comparaison pour une culture pérenne possédant déjà une strate herbeuse et arborée. Il est possible d'observer qu'un bon nombre des espèces associées à cet habitat sont partagées avec les différentes structures qui composent les parcelles d'agroforesterie.

4.3. Espèces sentinelles

L'analyse de certaines caractéristiques de larves de syrphes permet de dégager certaines tendances fonctionnelles chez les espèces inventoriées. La grande majorité des espèces sont des espèces prédatrices qui jouent un rôle en tant que régulateur des ennemis naturels des cultures. Le fait que beaucoup d'espèces effectuent 2 ou plus de 2 générations par année leur permettent une adaptation importante en termes d'utilisation des habitats et des ressources présentes dans les parcelles ainsi qu'une meilleure adaptabilité face aux différentes perturbations ayant lieu dans les cultures.

45 % des espèces sont associées à la strate arborée, cela signifie que la croissance des plantations sera susceptible de favoriser l'augmentation de leur population respective. La présence, quoique probablement accidentelle, d'espèces strictement associées aux arbres au stade larvaire permet de penser que les structures arborées implantées pourront rapidement jouer un rôle d'habitat ou de ressources pour ces espèces.

4.4. Espèces sensibles

Certaines espèces considérées comme rare ou menacées en Suisse semblent déjà se développer dans certaines des parcelles étudiées. Elles sont généralement associées à la strate herbacée. C'est un résultat encourageant et il est possible de s'attendre à une augmentation de ces espèces au fil des ans avec peut-être l'apparition d'espèces associées aux arbres plantés.

5. Conclusion

La première année de suivis des Syrphidae dans des parcelles récemment converties à des mesures d'agroforesterie montre des résultats intéressants et encourageants pour la continuité du suivi jusqu'en 2027.

6. Remerciements

Un grand merci aux exploitants des parcelles étudiées pour leur implication dans les relevés des pièges.

7. Bibliographie

- PÉTREMAND G., MAIBACH A., SPEIGHT M.C.D., GOELDLIN DE TIEFENAU P. & CASTELLA E., 2021. Une première liste des diptères Syrphidés du canton de Vaud (Suisse). Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles 100 : 257-274.
- 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), 96.
- SPEIGHT M.C.D., CASTELLA E. & SARTHOU J.-P., 2020a. 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.
- VANAPPELGHEM C., VANDEWEGHE R., DEBAIVE N., CLAUDE J., DUSSAIX C., GARRIGUE J., GAUDET S., LANGLOIS D., MAILLET G., SARTHOU V., SARTHOU J.-P., SOISSONS A., SPEIGHT M. C.D., TISSOT B., TOP D., TOURDIAT S. & VALLET A., 2020. Guide technique de mise en œuvre d'une étude Syrph the Net. Retours d'expérience de l'Atelier du groupe inter-réseaux Syrphes. Cahier RNF n°8, Réserves naturelles de France, Dijon.

8. Annexes

Annexe I : Liste des espèces recensées lors de la saison de piégeage 2021.

	Courroux	Boudry	Goumoens	Orbe	
	Culture	Culture	Culture	Prairie	
Espèces	Bio	Bio	PI	PI	Total
<i>Brachyopa scutellaris</i>		1			1
<i>Cheilosia barbata</i>			1		1
<i>Cheilosia urbana</i>	1				1
<i>Chrysotoxum elegans</i>	1				1
<i>Chrysotoxum festivum</i>	19	7	4		30
<i>Chrysotoxum intermedium</i>	1	1			2
<i>Chrysotoxum vernale</i>				2	2
<i>Dasysyrphus albostrigatus</i>	2	1		1	4
<i>Epistrophe eligans</i>	1	2	1	2	6
<i>Epistrophe melanostoma</i>	7				7
<i>Epistrophe nitidicollis</i>	2	6		1	9
<i>Episyrphus balteatus</i>	82	44	34	49	209
<i>Eristalis pertinax</i>	1				1
<i>Eristalis tenax</i>	5	2		2	9
<i>Eumerus sogdianus</i>				6	6
<i>Eumerus strigatus</i>	10	1		47	58
<i>Eupeodes corollae</i>	98	60	88	228	474
<i>Eupeodes latifasciatus</i>	1	1	3		5
<i>Eupeodes luniger</i>	7	29	13	17	66
<i>Ferdinandea cuprea</i>				1	1
<i>Melanostoma mellinum</i>	26	4	29	64	123
<i>Melanostoma scalare</i>				4	4
<i>Meligramma cincta</i>	1	2	1		4
<i>Meligramma euchroma</i>	1	1	1	1	4
<i>Meliscaeva auricollis</i>			1	1	2
<i>Merodon aberrans</i>			1		1
<i>Merodon equestris</i>	1				1
<i>Neocnemodon sp.</i>				1	1
<i>Paragus haemorrhous</i>	1		1		2
<i>Parasyrphus annulatus</i>	1				1
<i>Parasyrphus punctulatus</i>	3	10		1	14
<i>Pipiza noctiluca</i>				1	1
<i>Pipizella viduata</i>	2		2	1	5
<i>Platycheirus albimanus</i>	12	8	4	1	25
<i>Platycheirus ambiguus</i>	7	1	1		9
<i>Platycheirus angustatus</i>			1	2	3
<i>Platycheirus clypeatus</i>		1			1
<i>Platycheirus europaeus</i>	1				1

	Courroux	Boudry	Goumoens	Orbe	
	Culture	Culture	Culture	Prairie	
Espèces	Bio	Bio	PI	PI	Total
<i>Platycheirus scutatus</i>	4	3	3	2	12
<i>Rhingia campestris</i>	1			3	4
<i>Scaeva pyrastris</i>	8	6	8	15	37
<i>Scaeva selenitica</i>	1				1
<i>Sphaerophoria interrupta</i>	1	1		2	4
<i>Sphaerophoria rueppelli</i>		9		13	22
<i>Sphaerophoria scripta</i>	176	158	246	749	1329
<i>Sphaerophoria taeniata</i>	2	13	4	5	24
<i>Syritta pipiens</i>			1		1
<i>Syrphus ribesii</i>	20	6	1	6	33
<i>Syrphus torvus</i>	1		1		2
<i>Syrphus vitripennis</i>	8		1	5	14
<i>Xanthogramma pedissequum</i>	6	2	1		9
<i>Xylota segnis</i>	1				1
Total abondances	523	380	452	1233	2588
Richesse spécifique	38	27	26	30	52

Annexe II : Illustration des différents sites



Site de Courroux (JU) – E. Balmer



Site de Boudry (NE) – Trois-Rods



Site de Goumoëns-la-Ville (VD) – R. Miazza



Site de Orbre(VD) - EPO