



Corridor écologique de la Vallée d'Eyne : rapport final

Programme Pluriannuel de suivi des insectes pollinisateurs dans le
cadre de la réouverture du corridor écologique de type "milieux ouverts"
de la basse vallée d'Eyne

par Pierre **Rasmont**, Dimitri **Evrard** et Nicolas **Brasero**

11 avril 2017

Correspondance : pierre.rasmont@umons.ac.be

Corridor écologique de la Vallée d'Eyne : rapport final

Programme Pluriannuel de suivi des insectes pollinisateurs dans le cadre de la réouverture du corridor écologique de type "milieux ouverts" de la basse vallée d'Eyne

par Pierre **Rasmont**, Dimitri **Evrard** et Nicolas **Brasero**

11 avril 2017

Introduction

En 2012, la Réserve Naturelle de la Vallée d'Eyne a procédé à une réouverture de la végétation de la basse vallée. Le but recherché est d'augmenter la connectivité entre la basse et la haute vallée.

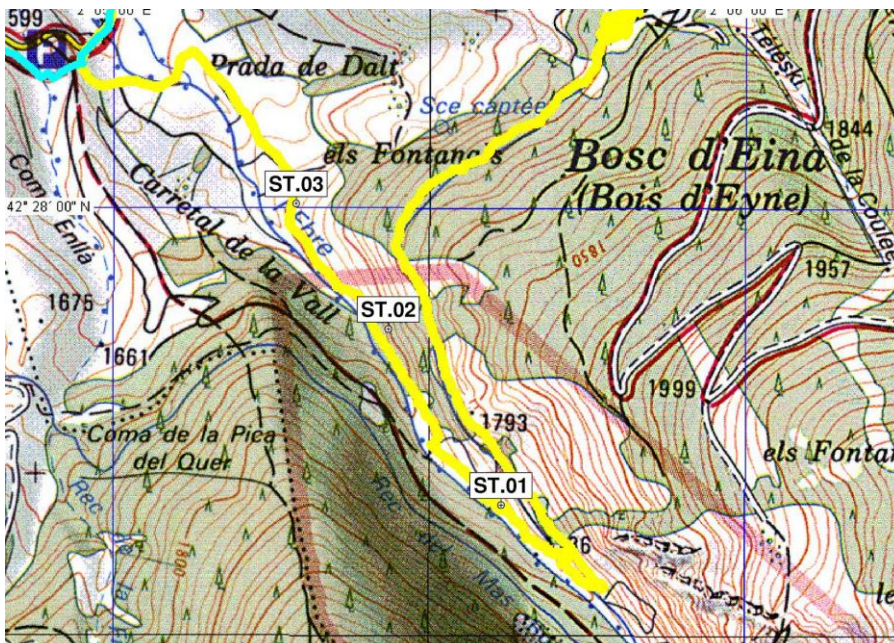
Le Laboratoire de Zoologie de l'UMons a suivi le développement de la faune de ce corridor écologique en y surveillant la faune pollinisatrice. Le but de cette opération de surveillance est d'évaluer si le corridor écologique ainsi installé apporte une augmentation de la diversité d'espèce.

Matériel et méthode

Stations de piégeage

Les trois stations de piégeage établies sont installées aux emplacements indiqués par la figure 1.

Figure 1. Emplacement des 3 stations de piégeage (St.01, St. 02, St.03) (en jaune, le circuit "Can Gironella")



- Station 1 : près de la station météo
- Station 2 : au milieu de la trouée (fig. 2a,b,c)
- Station 3 : juste en aval de la lisière de la trouée (fig. 2d)

Figure 2. Trouée déboisée. A, B, et C, à la station 2, le recru végétal est très vigoureux, avec une abondante floraison ; D, à la station 3, la végétation est typique d'une lisière en soulane.



Dans chaque station, on a installé une série de bacs à eau colorés, blancs, bleus et jaune vif, au ras du sol dans la végétation basse. La combinaison de ces trois couleurs couvre le spectre de préférence attractive pour l'ensemble des pollinisateurs majeurs (méthodologie ALARM).

Durant l'année 2012, 3 pièges de chaque couleur ont été disposés dans chaque station. En 2013, afin de réduire l'impact faunique et la tâche de tri, on a réduit ce nombre à 2 pièges de chaque couleur par station. En 2014, on a réduit ce nombre à un seul piège de chaque couleur par station. Cette réduction de nombre de piège ne semble pas avoir eu un impact en efficacité de l'échantillonnage, malgré la réduction proportionnelle du nombre de spécimens collectés (Tab. 1).

Relevés chaque semaine, les pièges ont été installés dans les intervalles de temps suivants :

12.VII à 12.IX.2012

1.VII à 20.IX.2013

9.VII à 28.IX.2014

Les pièges consistent en bacs de congélation rectangulaire en aluminium d'une contenance de 2 litres. Ils sont peints de la manière suivante :

- dégraissage à l'acétone pur;
- 2 couches de primer en bombe espacées de 20 minutes
- 2 couches de la couleur sélectionnée espacées de 20 minutes.

Les bacs sont remplis d'un mélange d'eau (3/4) et de polyéthylène-glycol (1/4) avec quelques gouttes de tensio-actif (détergent biodégradable). Le polyéthylène-glycol est non toxique et n'est pas polluant. Son rôle est d'assurer la conservation des spécimens lorsque les pièges chauffent au soleil.

Les pièges ont été installés par les auteurs du rapport. Ils ont été relevés chaque semaine par le personnel de la Réserve Naturelle.

Par ailleurs, on a procédé à des observations ponctuelles et des collectes au filet à insectes le long du corridor, en les attribuant aux stations les plus proches.

Conservation et tri

Le spécimens relevés des pièges sont filtrés dans des pochons en étamines avec une étiquette mentionnant numéro de piège + couleur + date.

Ces pochons sont rangés dans des récipients remplis d'éthanol dénaturé 70%. Chaque pochon a été ouvert et trié sous loupe binoculaire. Les ordres d'insectes ont été comptabilisés, séparés et rangés en tubes sous éthanol dénaturé. Les Hyménoptères Aculéates ont été épinglés, séchés et étiquetés séparément.

Identification

Les Aculéates ont été identifiés par les spécialistes suivants :

BETHYLOIDEA: Pierre Rasmont (UMons)

SCOLIOIDEA

Mutillidae : Pierre Rasmont (UMons)

Typhiidae : Yvan Barbier (SPW)

Scoliidea : Yvan Barbier (SPW)

VESPOIDEA

Vespidae : Yvan Barbier (SPW)

Eumenidae : Yvan Barbier (SPW)

Pompilidae : Raymond Wahis (GAB)

APOIDEA spheciformes

Sphecidae : Yvan Barbier (SPW)

Crabronidae : Yvan Barbier (SPW)

APOIDEA apiformes

Andrenidae

Andrena : Sébastien Patiny, Maxime Drossart (UMons)

Panurgus : Pierre Rasmont (UMons)

Panurginus : Pierre Rasmont (UMons)

Apidae

Anthophora : Pierre Rasmont (UMons)

Bombus : Pierre Rasmont (UMons)

Ceratina : Michael Terzo (UMons)

Nomada : Eric Dufrêne (OA)

Colletidae

- Hylaeus : Serge Gadoum (OPIE, OA)
 Halictidae
 Dufourea : Alain Pauly (IRSNB)
 Halictus : Alain Pauly (IRSNB)
 Lasioglossum : Alain Pauly (IRSNB)
 Seladonia : Alain Pauly (IRSNB)
 Sphecodes : Eric Dufrêne (OA)
 Megachilidae
 Chelostoma : Christophe Praz (UN)
 Coelioxys : Christophe Praz (UN)
 Heriades : Christophe Praz (UN)
 Hoplitis : Christophe Praz (UN)
 Hoplosmia : Christophe Praz (UN)
 Megachile : Christophe Praz (UN)
 Osmia : Christophe Praz (UN)
 Protosmia : Christophe Praz (UN)
 Melittidae
 Dasypoda : Denis Michez (UMons)
 Melitta : Denis Michez (UMons)

GAB = Gembloux Agro-Biotech, Université de Liège (Belgique)

IRSNB = Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique

OA = Observatoire des Abeilles (France)

OPIE = Office Pour les Insectes et leur Environnement (France)

SPW = Service Public de Wallonie (Belgique)

UMons = Université de Mons (Belgique)

UN = Université de Neuchâtel (Suisse)

En raison de leur rôle pollinisateur majeur, seuls les **Apoidea Apiformes** ont fait l'objet d'une analyse détaillée.

La nomenclature des Apoidea est basée sur les travaux suivants :

- Nieto A, Roberts SPM, Kemp J, Rasmont P, Kuhlmann M, García Criado M, Biesmeijer J, Bogusch P, Dathe HH, De la Rúa P, De Meulemeester T, Dehon M, Dewulf A, Ortiz-Sanchez FJ, Lhomme P, Pauly A, Potts SG, Praz C, Quaranta M, Radchenko VG, Scheuchl E, Smit J, Straka J, Terzo M, Tomozii B, Window J & Michez D.** 2015. *European Red List of Bees*. International Union for Conservation of Nature, 03/2015; Publication Office of the European Union., ISBN: 978-92-79-44512-5, 84 p.
http://www.atlashymenoptera.net/biblio/317_Nieto_et_al_2015_Red_list_European_bees.pdf
- Rasmont P, Genoud D, Gadoum S, Aubert M, Dufrêne E, Le Goff G, Mahé G, Michez D & Pauly P.** 2017. *Hymenoptera Apoidea Gallica: liste des abeilles sauvages de Belgique, France, Luxembourg et Suisse*. Atlas Hymenoptera, Université de Mons, Mons, Belgium.
https://www.dropbox.com/s/4jljx4b2bzppe6h/Rasmont_et_al_2017_Hymenoptera_Apoidea_Gallica_2017_02_16.xlsx?dl=0

Travaux de référence sur la commune d'Eyne :

Travaux récents

- Blondiau L.** 2009. *Faunistique des apoïdes apiformes solitaires (Hymenoptera : Apoidea) de la commune d'Eyne (Pyrénées-Orientales, France)*. Mémoire de fin d'Etudes, Université de Mons, Mons, 73 p.
http://www.atlashymenoptera.net/biblio/Blondiau_2009_Apoïdes_solitaires_Eyne_TFE.pdf

- Iserbyt S., Durieux E.-A. & Rasmont P.** 2008. The remarkable diversity of bumblebees (Hymenoptera: Apidae: *Bombus*) in the Eyne Valley (France, Pyrénées-Orientales). *Annales de la Société entomologique de France* (n.s.) 44 (2) : 211-241.
http://www.atlashymenoptera.net/biblio/242_Iserbyt_et_al_2008_The_Remarkable_diversity_of_Bombus_Pyrenees_very_compact.pdf
- Iserbyt S. & Rasmont P.** 2012. The effect of climatic variation on abundance and diversity of bumblebees: a ten years survey in a mountain hotspot. *Annales de la Société entomologique de France* (N.S.) 48 (3-4) : 261-273.
http://www.atlashymenoptera.net/biblio/284_Iserbyt_et_Rasmont_2012_Climatic_variations_ASEF_48_3_4_261_273_compact.pdf

Travaux de référence anciens :

- Delmas R. 1976.** Contribution à l'étude de la faune française des Bombidae (Hymenoptera, Apoidea, Bombidae). . *Annales de la Société entomologique de France* (n.s.) 12: 247-290.
- Kruseman G. 1958.** Notes sur les bourdons pyrénéens du genre *Bombus* dans les collections néerlandaises. *Beaufortia* 6(72): 161-170.

Statistiques

Les paramètres statistiques suivants sont utilisés :

N = nombre de spécimens

NSP = nombre d'espèces

I_{SH} = Indice de Shannon-Weaver

$$I_{sh} = - \sum p_i * \log_2 p_i$$

$$\text{avec } p_i = \frac{N_i}{N}$$

et

N_i = nombre de spécimens de l'espèce i;
 N = nombre total de spécimens de la station; unité: bit

E_(s) = Indice de Hurlbert

$$E_{(s)} = \sum [1 - ((N - N_i) / N) ^ s]$$

avec

N_i = nombre de spécimens de l'espèce i; N = nombre total de spécimens de la station; s = nombre de spécimens dans le tirage (ici s=100); E_(s) = le nombre d'espèces espéré dans une prise aléatoire de s=100 spécimens; unité: espèce / s

Résultats

Résultats globaux

Les résultats globaux sont repris dans le tableau 1. On remarque la diminution du nombre de prises entre les années 1, 2 et 3, due à la réduction du nombres de pèges de chaque couleur de 3 à 2 puis à un seul (dans chaque station).

Tableau 1. Liste des ordres d'insectes par année d'échantillonnage

Année	Aranea & Opilions	Coléoptères	Diptères	Dermaptères	Hémiptères	Lépidoptères	Neuroptères	Orthoptères	Thysanoptères	Hyménoptères non-auléates	Formicidae	Autres aculéates	TOTAL ANNUEL
2012	2016	1990	13794	15	1510	586	2	661	0	1304	3301	1499	26678
2013	1519	1979	5241	2	1451	372	2	1887	0	948	2952	777	17130
2014	2099	942	2543	11	1876	183	1	1107	126	913	2467	384	12652
TOTAL	5634	4911	21578	28	4837	1141	5	3655	126	3165	8720	2660	56460
%	9.98%	8.70%	38.22%	0.05%	8.57%	2.02%	0.01%	6.47%	0.22%	5.61%	15.44%	4.71%	100%

Résultats concernant les abeilles sauvages

Les résultats concernant les abeilles sauvages sont repris dans le tableau 2.

Tableau 2. Liste des espèces d'abeilles sauvages en fonction des stations en comparaison des données d'Eyne antérieures. Les valeurs de la colonne Nb < 2012 représentent le nombre de spécimens de chaque espèce et sont issues de la littérature (Kruseman 1958, Delmas 1976, Blondeau 2008, Iserbyt et al. 2012, Iserbyt & Rasmont 2012). La colonne Nb 2012-15 représente le nombre total de chaque espèce pour le Corridor Ecologique durant les années 2012 à 2015, y compris les spécimens supplémentaires collectés au filet. Les colonnes St.1, St.2 et St.3 représentent le nombre de spécimens de chaque espèce dans les pièges des 3 stations du Corridor Ecologique.

Famille	Taxons	Nb. <2012	Nb. 2012-15	St.1	St.2	St.3
ANDRENIDAE	<i>Andrena</i> (<i>Micrandrena</i>) spp. (*)	10	14	3	3	8
ANDRENIDAE	<i>Andrena apicata</i> Smith, 1847	4				
ANDRENIDAE	<i>Andrena assimilis</i> Radoszkowski, 1876	15	1		1	
ANDRENIDAE	<i>Andrena barbareae</i> Panzer, 1805	4				
ANDRENIDAE	<i>Andrena bicolor</i> Fabricius, 1775	4	6	1	1	4
ANDRENIDAE	<i>Andrena cineraria</i> (L., 1758)	6	2			2
ANDRENIDAE	<i>Andrena congruens</i> Schmiedek. 1883	4				
ANDRENIDAE	<i>Andrena cineraria</i> (L., 1758)	7	1			1
ANDRENIDAE	<i>Andrena exigua</i> Erichson, 1835	1				
ANDRENIDAE	<i>Andrena eximia</i> Smith, 1847	13				
ANDRENIDAE	<i>Andrena fucata</i> Smith, 1847	2				
ANDRENIDAE	<i>Andrena fulvago</i> (Christ, 1791)	2				
ANDRENIDAE	<i>Andrena fuscipes</i> (Kirby, 1802)	1				
ANDRENIDAE	<i>Andrena hattorfiana</i> (Fabricius, 1775)	0	2	2		
ANDRENIDAE	<i>Andrena hesperia</i> Smith, 1853	0	3	2		1
ANDRENIDAE	<i>Andrena intermedia</i> Thomson, 1872	2				
ANDRENIDAE	<i>Andrena labiata</i> Fabricius, 1781	5				
ANDRENIDAE	<i>Andrena marginata</i> (Fabricius, 1776)	0	2			2
ANDRENIDAE	<i>Andrena nigriceps</i> (Kirby, 1802)	2				
ANDRENIDAE	<i>Andrena nigroaenea</i> (Kirby, 1802)	3				
ANDRENIDAE	<i>Andrena ovatula</i> (Kirby, 1802)	1				
ANDRENIDAE	<i>Andrena rufizona</i> Imhoff, 1834	5	6	2	3	1
ANDRENIDAE	<i>Andrena sabulosa</i> (Scopoli, 1763)	4				
ANDRENIDAE	<i>Andrena spinigera</i> Illiger, 1806	1				
ANDRENIDAE	<i>Andrena taraxaci</i> Giraud, 1861	6				
ANDRENIDAE	<i>Andrena thoracica</i> (Fabricius, 1775)	4				
ANDRENIDAE	<i>Andrena trimmerana</i> (Kirby, 1802)	2				
ANDRENIDAE	<i>Andrena</i> sp. (**)		14	2	4	8
ANDRENIDAE	<i>Panurginus alpinus</i> (Warncke, 1972)	10				
ANDRENIDAE	<i>Panurginus montanus</i> Giraud, 1861	0	8	2	5	1
ANDRENIDAE	<i>Panurgus banksianus</i> (Kirby, 1802)	139	23	5	7	4
ANDRENIDAE	<i>Panurgus dentipes</i> Latreille, 1811	449	24	2	10	5
APIDAE	<i>Anthophora aestivalis</i> Schenck, 1851	5	1			
APIDAE	<i>Anthophora balneorum</i> Lepeletier, 1841	14	1		1	
APIDAE	<i>Anthophora furcata</i> (Panzer, 1798)	2	1			1
APIDAE	<i>Anthophora plagiata</i> (Illiger, 1806)	11	6			
APIDAE	<i>Anthophora quadrimaculata</i> (Panzer, 1798)	4	1			
APIDAE	<i>Bombus barbutellus</i> (Kirby, 1802)	1	1			
APIDAE	<i>Bombus bohemicus</i> Seidl, 1837	104	12	2	6	
APIDAE	<i>Bombus campestris</i> (Panzer, 1801)	432				
APIDAE	<i>Bombus confusus</i> Schenck, 1859	21				
APIDAE	<i>Bombus cullumanus</i> (Kirby, 1802)	4				

Famille	Taxons (suite)	Nb. <2012	Nb. 2012-15	St.1	St.2	St.3
APIDAE	Bombus flavidus Evermann, 1852	38				
APIDAE	Bombus gerstaeckeri Morawitz, 1882	50	1		1	
APIDAE	Bombus hortorum (L., 1761)	329	51	8	25	6
APIDAE	Bombus humilis Illiger, 1806	208	27	1	8	11
APIDAE	Bombus hypnorum (L., 1758)	23	6	1	4	1
APIDAE	Bombus lapidarius (L., 1758)	83	7		2	4
APIDAE	Bombus lucorum (L., 1761)	1047	110	36	33	18
APIDAE	Bombus mendax Gerstaecker, 1869	231				
APIDAE	Bombus mesomelas Gerstaecker, 1869	286	21	4	6	5
APIDAE	Bombus monticola Smith, 1859	552	1			1
APIDAE	Bombus mucidus Gerstaecker, 1869	71				
APIDAE	Bombus pascuorum (Scopoli, 1763)	152	53	16	23	6
APIDAE	Bombus pratorum (L., 1761)	141	4		4	
APIDAE	Bombus pyrenaeus Pérez, 1879	477	6	3	2	
APIDAE	Bombus quadricolor (Lepeletier, 1832)	35	38	1	5	
APIDAE	Bombus ruderarius (Müller, 1776)	944	52	8	18	12
APIDAE	Bombus ruderatus (Fabricius, 1775)	6				
APIDAE	Bombus rupestris (Fabricius, 1793)	41	5	2	2	
APIDAE	Bombus sichelii Radoszkowski, 1859	217	4	1	2	1
APIDAE	Bombus soroeensis (Fabricius, 1793)	556	202	40	53	31
APIDAE	Bombus subterraneus (L., 1758)	107	2		1	
APIDAE	Bombus sylvarum (L., 1761)	232	10	1	3	4
APIDAE	Bombus sylvestris (Lepeletier, 1832)	118	20	9	9	
APIDAE	Bombus terrestris (L., 1758)	101	7		4	2
APIDAE	Bombus wurflenii Radoszkowski, 1859	92	6	3	2	1
APIDAE	Biastes emarginatus Schenck, 1853	2				
APIDAE	Biastes truncatus (Nylander, 1848)	1				
APIDAE	Ceratina chalybea Chevrier, 1872	0	1			1
APIDAE	Ceratina cucurbitina (Rossi, 1792)	0	8	2		6
APIDAE	Ceratina cyanea (Kirby, 1802)	7	3	1	1	1
APIDAE	Eucera sp. (**)	2	1			1
APIDAE	Melecta luctuosa (Scopoli, 1770)	1				
APIDAE	Nomada femoralis Morawitz, 1869	3				
APIDAE	Nomada flavoguttata Kirby, 1802	3	5			5
APIDAE	Nomada furva Panzer, 1798	2				
APIDAE	Nomada goodeniana Kirby, 1802	1				
APIDAE	Nomada lathburiana Kirby, 1802	1				
APIDAE	Nomada panzeri Lepeletier, 1841	3				
APIDAE	Nomada piccioliana Magretti, 1883	1				
APIDAE	Nomada similis Morawitz, 1872	10				
APIDAE	Nomada striata Fabricius, 1793	3				
APIDAE	Thyreus sp. (**)	1				
APIDAE	Xylocopa valga Gerstaecker, 1872	3				
COLLETIDAE	Colletes daviesanus Smith, 1846	1				
COLLETIDAE	Hylaeus alpinus (Morawitz, 1867)	12				
COLLETIDAE	Hylaeus angustatus (Schenck, 1859)	11	24	1	8	9
COLLETIDAE	Hylaeus annularis (Kirby, 1802)	12				
COLLETIDAE	Hylaeus brevicornis Nylander, 1852	2	5	1		4
COLLETIDAE	Hylaeus communis Nylander, 1852	2	8	3	3	2
COLLETIDAE	Hylaeus confusus Nylander, 1852	11	46	10	16	10

Famille	Taxons (suite)	Nb. <2012	Nb. 2012-15	St.1	St.2	St.3
COLLETIDAE	Hylaeus cornutus Curtis, 1831	1				
COLLETIDAE	Hylaeus difformis (Eversmann, 1852)	1				
COLLETIDAE	Hylaeus dilatatus (Kirby, 1802)	0	69	24	6	22
COLLETIDAE	Hylaeus gibbus Saunders, 1850	0	1		1	
COLLETIDAE	Hylaeus glacialis Nylander, 1850	0	1			1
COLLETIDAE	Hylaeus hyalinatus Smith, 1842	0	9	4		5
COLLETIDAE	Hylaeus nigrinus (Fabricius, 1798)	39	40	11	5	13
COLLETIDAE	Hylaeus punctulatus Smith, 1842	0	3			3
COLLETIDAE	Hylaeus pyrenaicus (Dathé, 2000)	3	1			1
HALICTIDAE	Dufourea alpina Morawitz, 1865	2				
HALICTIDAE	Dufourea dentiventris (Nylander, 1848)	3				
HALICTIDAE	Dufourea minuta Lepeletier, 1841	68				
HALICTIDAE	Dufourea paradoxa (Morawitz, 1868)	1				
HALICTIDAE	Dufourea sp. (**)	0		1	3	
HALICTIDAE	Halictus carinatus Blüthgen, 1936	5				
HALICTIDAE	Halictus langobardicus Blüthgen, 1944	0	2	1		1
HALICTIDAE	Halictus maculatus Smith, 1848	112	15	2	2	9
HALICTIDAE	Halictus patellatus Morawitz, 1874	2				
HALICTIDAE	Halictus quadricinctus (Fabricius, 1776)	0	5	2	1	2
HALICTIDAE	Halictus rubicundus (Christ, 1791)	16	22	4	11	1
HALICTIDAE	Halictus sexcinctus (Fabricius, 1775)	0	1			1
HALICTIDAE	Halictus simplex Blüthgen, 1923	1	6	2	3	1
HALICTIDAE	Halictus sp. (**)	0	1			1
HALICTIDAE	Lasioglossum aeratum (Kirby, 1802)	18	38	4	11	16
HALICTIDAE	Lasioglossum albipes (Fabricius, 1781)	26	31	4	5	16
HALICTIDAE	Lasioglossum albocinctum (Lucas, 1846)	0	1		1	
HALICTIDAE	Lasioglossum bimaculatum (Dours, 1872)	0	1		1	
HALICTIDAE	Lasioglossum brevicorne (Schenck, 1868)	0	1			1
HALICTIDAE	Lasioglossum calceatum (Scopoli, 1763)	28	10	3	1	6
HALICTIDAE	Lasioglossum clypeare (Schenck, 1853)	0	1	1		
HALICTIDAE	Lasioglossum cupromicans (Pérez, 1903)	9	29	5	6	17
HALICTIDAE	Lasioglossum fratellum (Pérez, 1903)	2	6	3	2	
HALICTIDAE	Lasioglossum interruptum (Panzer, 1798)	0	1	1		
HALICTIDAE	Lasioglossum laeve (Kirby, 1802)	1	1	1		
HALICTIDAE	Lasioglossum laevigatum (Kirby, 1802)	0	6	1	1	3
HALICTIDAE	Lasioglossum lativentris (Schenck, 1853)	1	6	1	1	3
HALICTIDAE	Lasioglossum leucopus (Kirby, 1802)	164	69	9	16	29
HALICTIDAE	Lasioglossum leucozonium (Schrank, 1781)	13	13	2	4	5
HALICTIDAE	Lasioglossum lissonotum (Noskiewicz, 1925)	1				
HALICTIDAE	Lasioglossum marginatum Brullé, 1832	0	2	1		1
HALICTIDAE	Lasioglossum mediterraneum (Blüthgen, 1926)	0	1		1	
HALICTIDAE	Lasioglossum morio (Fabricius, 1793)	56	323	29	25	73
HALICTIDAE	Lasioglossum nitidulum (Fabricius, 1804)	0	3		1	2
HALICTIDAE	Lasioglossum paucillum (Schenck, 1853)	1				
HALICTIDAE	Lasioglossum parvulum (Schenck, 1853)	0	1	1		
HALICTIDAE	Lasioglossum punctatissimum (Schenck, 1853)	6				
HALICTIDAE	Lasioglossum rufitarse (Zetterstedt, 1838)	1	3	1	2	
HALICTIDAE	Lasioglossum subfasciatum (Imhoff, 1832)	0	6	3	1	2
HALICTIDAE	Lasioglossum tricinctum (Blüthgen, 1923)	0	1	1		
HALICTIDAE	Lasioglossum zonulum (Smith, 1848)	0	3			2

Famille	Taxons (suite)	Nb. <2012	Nb. 2012-15	St.1	St.2	St.3
HALICTIDAE	Lasioglossum smeathmanellum (Kirby,1802)	3				
HALICTIDAE	Lasioglossum villosulum (Kirby, 1802)	16				
HALICTIDAE	Rophites quinquespinosus Spinola, 1808	2				
HALICTIDAE	Seladonia gavarnica (Pérez,1903)	40	15	2	2	10
HALICTIDAE	Seladonia leucahenea (Ebmer,1972)	56	15		1	14
HALICTIDAE	Seladonia seladonia (Fabricius,1794)	0	4	2		2
HALICTIDAE	Seladonia smaragdula (Vachal,1895)	3				
HALICTIDAE	Seladonia subaurata (Rossi,1792)	0	1			1
HALICTIDAE	Seladonia tumulorum (L.,1758)	12	24	2	1	17
HALICTIDAE	Sphecodes crassus Thomson,1870	2	8	1	1	5
HALICTIDAE	Sphecodes ephippius (L.,1767)	1	4		2	2
HALICTIDAE	Sphecodes ferruginatus Hagens,1882	2				
HALICTIDAE	Sphecodes geoffrellus (Kirby,1802)	13	10	4	3	1
HALICTIDAE	Sphecodes gibbus (L.,1758)	0	4	2		2
HALICTIDAE	Sphecodes hyalinatus Hagens,1882	1				
HALICTIDAE	Sphecodes marginatus Hagens,1882	0	10	2	4	4
HALICTIDAE	Sphecodes miniatus Hagens,1882	0	9	2	2	5
HALICTIDAE	Sphecodes monilicornis (Kirby,1802)	0	3	2		1
HALICTIDAE	Sphecodes niger Hagens,1874	0	2			2
HALICTIDAE	Sphecodes pellucidus Smith,1845	1				
HALICTIDAE	Sphecodes reticulatus Thomson,1870	0	1			1
HALICTIDAE	Sphecodes spp. (**)	24	2			2
MEGACHILIDAE	Heriades sp. (**)	0	16	3	9	4
MEGACHILIDAE	Hoplitis sp. (**)	0	2	1		1
MEGACHILIDAE	Megachile sp. (**)	0	1		1	
MEGACHILIDAE	Anthidium oblongatum Illiger, 1806	4				
MEGACHILIDAE	Anthidium punctatum Latreille, 1809	4				
MEGACHILIDAE	Chalicodoma baetica Gerstaecker, 1869	1				
MEGACHILIDAE	Chalicodoma ericetorum (Lep., 1841)	2				
MEGACHILIDAE	Chalicodoma pyrenaica (Lepelletier,1841)	2				
MEGACHILIDAE	Chelostoma campanularum (Kirby, 1802)	39	4		3	1
MEGACHILIDAE	Chelostoma florisomne (L., 1758)	14	1	1		
MEGACHILIDAE	Chelostoma grande (Nylander,1852)	0	1			1
MEGACHILIDAE	Coelioxys lanceolata (Nylander,1852)	0				
MEGACHILIDAE	Coelioxys spp. (**)	4				
MEGACHILIDAE	Dioxys tridentata (Nylander, 1848)	1				
MEGACHILIDAE	Heriades truncorum (L.,1758)	0	1	1		
MEGACHILIDAE	Hoplitis adunca (Panzer, 1798)	29	1			1
MEGACHILIDAE	Hoplitis anthocopoides (Schenck, 1853)	2	2	1		
MEGACHILIDAE	Hoplitis benoisti (Alfken, 1935)	3				
MEGACHILIDAE	Hoplitis claviventris (Thomson, 1872)	8	1			1
MEGACHILIDAE	Hoplitis dalmatica (Morawitz, 1871)	4	5	3	1	1
MEGACHILIDAE	Hoplitis lepeletieri (Pérez, 1879)	5	1	1		
MEGACHILIDAE	Hoplitis leucomelana (Kirby, 1802)	4	1	3		3
MEGACHILIDAE	Hoplitis loti (Morawitz,1867)	0	3		1	1
MEGACHILIDAE	Hoplitis mitis (Nylander, 1852)	24	3	1		2
MEGACHILIDAE	Hoplitis nasuta (Friese, 1899)	2				
MEGACHILIDAE	Hoplitis papaveris (Latreille 1799)	1				
MEGACHILIDAE	Hoplitis ravouxi (Pérez, 1902)	1				
MEGACHILIDAE	Hoplitis tenuispina (Alfken,1937)	0	1			1

Famille	Taxons (suite)	Nb. <2012	Nb. 2012-15	St.1	St.2	St.3
MEGACHILIDAE	Hoplitis villosa (Schenck, 1853)	1	1	1		
MEGACHILIDAE	Hoplosmia ligurica (Morawitz, 1868)	1				
MEGACHILIDAE	Hoplosmia scutellaris (Morawitz, 1868)	0	1		1	
MEGACHILIDAE	Lithurgus sp. (**)	1				
MEGACHILIDAE	Megachile analis Nylander, 1852	3	2			2
MEGACHILIDAE	Megachile centuncularis (L., 1758)	1				
MEGACHILIDAE	Megachile circumcincta (Kirby, 1802)	1				
MEGACHILIDAE	Megachile lagopoda (L., 1761)	1				
MEGACHILIDAE	Megachile lapponica Thomson, 1872	1				
MEGACHILIDAE	Megachile ligniseca (Kirby, 1802)	1				
MEGACHILIDAE	Megachile maritima (Kirby, 1802)	1				
MEGACHILIDAE	Megachile nigriventris Schenck, 1870	1				
MEGACHILIDAE	Megachile pilidens Alfken, 1924	0	1		1	
MEGACHILIDAE	Megachile pyrenaea Pérez, 1890	7	3		1	2
MEGACHILIDAE	Megachile versicolor Smith, 1844	4	1	1		1
MEGACHILIDAE	Megachile willughbiella (Kirby, 1802)	3	1			1
MEGACHILIDAE	Osmia argyropyga Pérez, 1879	6				
MEGACHILIDAE	Osmia aurulenta (Panzer, 1799)	6				
MEGACHILIDAE	Osmia gallarum Spinola, 1808	4	1			1
MEGACHILIDAE	Osmia inermis (Zetterstedt, 1838)	1	1			1
MEGACHILIDAE	Osmia leaiana (Kirby, 1802)	4	1			1
MEGACHILIDAE	Osmia lunata Benoist, 1929	13				
MEGACHILIDAE	Osmia parietina Curtis, 1928	3				
MEGACHILIDAE	Osmia tergestensis (Ducke, 1897)	2				
MEGACHILIDAE	Osmia viridana Morawitz/versicolor Latreille(***)	0	1			2
MEGACHILIDAE	Osmia xanthomelana (Kirby, 1802)	1				
MEGACHILIDAE	Protosmia minutula (Pérez, 1896)	0	8	2	6	
MEGACHILIDAE	Protosmia sp. (**)	4				
MEGACHILIDAE	Pseudoanthidium melanurum (Klug, 1832)	1				
MEGACHILIDAE	Rhodanthidium caturigense (Giraud, 1863)	1				
MEGACHILIDAE	Trachusa byssina (Panzer, 1798)	8	1			
MELITTIDAE	Dasypoda argentata Smith, 1844	3				
MELITTIDAE	Dasypoda crassicornis Friese, 1896	45	3		1	1
MELITTIDAE	Dasypoda pyrotrichia Förster, 1855	3				
MELITTIDAE	Melitta haemorrhoidalis (Fabricius, 1775)	2	3	1	1	1
MELITTIDAE	Melitta tricincta Kirby, 1802	0	2			2
NB TOTAL DE SPECIMENS		8581	1783	336	429	518
NB TOTAL D'ESPECES DU CORRIDOR		174	134****	80	77	99
DIVERSITE HURLBERT (Nb.esp./100 specimens)		33,9	39,1	39,2	38,9	42,8
DIVERSITE SHANNON-WEAVER (bits)		5,08	5,24	5,25	5,31	5,55
NOMBRE TOTAL D'ESPECE A EYNE (174+45)		219				
Apport au nb.espèces CORRIDOR par rapport à EYNE avant 2012 (45/174)		25,86%				

(*) Les Andrènes du sous-genre *Micrandrena* réclament une expertise spéciale

(**) Spécimens indéterminables, détruits ou altérés

(***) Les femelles d'*Osmia viridana* et *O. versicolor* sont inséparables

(****) En jaune : espèces nouvellement observées dans le corridor écologique

Discussion

Diversité de la faune d'abeilles sauvages d'Eyne

Comme cela est déjà connu, la diversité d'abeilles sauvages d'Eyne est remarquablement élevée. En ce qui concerne les bourdons, elle peut être considérée comme la plus élevée du monde (An et al. 2011).

Le nombre total d'espèces d'abeilles sauvages d'Eyne, hors bourdons, est lui aussi très élevé mais il pourrait être dépassé par la diversité de stations en basse altitude des régions méditerranéennes. Toutefois, en France, on n'a pas encore relevé de localité avec une diversité plus élevée. A titre d'exemple, malgré la richesse espérée des milieux méditerranéens, Coiffait et al. (2016) n'ont découvert que 114 espèces d'Apoïdes sauvages sur l'île de Porquerolles.

Au départ des travaux d'Iserbyt et al. (2008), Blondeau (2009) et Iserbyt & Rasmont (2012), on a pu établir une liste détaillée de la faune des abeilles sauvages d'Eyne. Cette liste intègre aussi les données beaucoup plus anciennes de Kruseman (1958) et Delmas (1976). On a donc en main les résultats de 50 ans de surveillance de la faune des abeilles sauvages d'Eyne. Ceci permet d'assurer une base de connaissance inégalée pour une localité montagnarde de France. Selon cet échantillonnage de base, la commune comprend ainsi 8581 spécimens appartenant à 174 espèces (tab. 3), collectés au cours de 60 années de travail scientifique sur le territoire de la commune.

Nous savons déjà que cette longue liste d'espèces comprend certains taxons exceptionnels, comme par exemple *Bombus cullumanus*, lequel semble avoir disparu de la quasi-totalité de son aire de distribution originale. Les derniers spécimens observés l'ont été à Eyne ou juste de l'autre côté de la frontière espagnole, (Ribes de Freser 24.VII.2009, Ormosa et al. 2017).

Pour l'ensemble du plateau Eyne-Llo, Rasmont (2015) mentionne encore les espèces rarissimes suivantes : *Andrena exigua**, *A. eximia**, *Biastes truncatus**, *Bombus gerstaeckeri**, *Dasypoda pyrotrichia**, *Dufourea minuta*, *Halictus carinthiacus*, *Seladonia gavarica** (= *Halictus gavaricus*), *S. leucahenea** (= *H. leucaheneus*), *Hoplitis dalmatica**, *Lasioglossum aeratum**, *L. cupromicans**, *Nomada gribodoi*, *Osmia argyropyga*, *O. lunata*, *O. niveocincta*, *Panurginus alpinus*, *Protosmia* sp., *Pseudoanthidium melanurum* (les taxons trouvés dans le Corridor Ecologique sont marqués d'une astérisque).

D'un point de vue statistique, la diversité de la faune des abeilles sauvages d'Eyne peut se représenter par l'indice de Shannon-Weaver, lequel vaut 5,08 bits, ce qui est peu parlant. L'indice de Hurlbert est beaucoup plus pertinent dans ce contexte. Cet indice de Hurlbert peut être établi à un nombre espéré de 33,9 espèces par 100 spécimens échantillonnés, ce qui est remarquablement élevé.

Diversité écologique du Corridor Ecologique

Dans le paragraphe ci-dessus, nous avons indiqué les espèces remarquables trouvées ailleurs sur le plateau cerdan et retrouvées dans le Corridor Ecologique (marquées *).

D'un point de vue statistique, le Corridor Ecologique apporte 134 espèces dont 45 espèces supplémentaires au total déjà exceptionnel de 174 espèces précédemment connues de la commune d'Eyne (Tab. 3). Le nombre total d'espèce d'Eyne passe ainsi de 174 espèces connues avant 2012 à 219 espèces recensées à ce jour. Le

Corridor Ecologique apporte donc un supplément de 25,86% au total connu précédemment, malgré le nombre remarquablement petit de 3 stations de piégeage rapprochées. La configuration du piégeage rend délicate l'établissement et l'interprétation de courbes d'accumulation. Il est toutefois hautement probable qu'un échantillonnage plus approfondi ajouterait encore un nombre important d'espèces nouvelles pour la commune. La prise en compte des paramètres statistiques de diversité donne des résultats impressionnants, tel que l'indice de Shannon-Weaver (5,24 bits) et surtout l'indice de Hurlbert (39,1 espèces par 100 spécimens). Le Corridor Ecologique présente donc une diversité supplémentaire par rapport à l'ensemble du territoire de la commune d'Eyne.

Il est intéressant de distinguer les différentes stations. La station 3 (Prada de Dalt) est située juste à l'orée du bois vers le village, sur les talus à la marge entre le bois (trouée déboisée) et les prés de fauche. La station 2 est au milieu du Corridor Ecologique. La station 1 est juste à la marge supérieure du Corridor Ecologique, à la cabane météo. Comme on pouvait s'y attendre du fait de cette disposition, c'est à la station 3 que la diversité est maximale, on y a trouvé 99 espèces avec un indice de Hurlbert de 42,8 espèces par 100 spécimens, ce qui est une diversité très élevée (près d'une espèce par deux spécimens observés). Les deux autres stations comportent 77 à 80 espèces avec un indice de Hurlbert de 38,9 à 39,2 espèces par 100 spécimens. Ce qui est presque aussi élevé et clairement plus que la diversité globale du territoire communal (33,9 espèces par 100 spécimens, soit une espèce par trois spécimens observés).

Espèces remarquables du Corridor Ecologique

Les renseignements sur chaque espèce sont extraits de la Banque de Données Fauniques de Gembloux et Mons.

Sur les 45 espèces nouvellement découvertes à Eyne dans le Corridor Ecologique, on peut pointer les suivantes qui sont remarquables :

L'Andrène de la Knautie (*Andrena hattorfiana*) : oligolectique des Dipsacaceae.

"Nearly Threatened" dans la Liste Rouge des abeilles d'Europe (Nieto et al. 2015), "Vulnérable" ou "en danger" dans les listes rouges de plusieurs régions d'Europe (cf. Scheuchl & Schwenninger 2015-2017).

Le Panurge montagnard (*Panurginus montanus*) : espèce de haute montagne connue jusqu'ici uniquement des Alpes. **L'espèce est donc nouvelle pour les Pyrénées.**

L'Hylée des glaciers (*Hylaeus glacialis*) : espèce de haute montagne (Pyrénées, Alpes, Balkans, Anatolie) mais néanmoins très rare et localisée dans les Pyrénées.

L'Hylée des Pyrénées (*Hylaeus pyrenaicus*) : espèce strictement endémique des Pyrénées, décrite récemment (Dathe 2000). Cette espèce a aussi été collectée à l'Orry d'en Baix et en aval, près de la mairie d'Eyne. Elle n'est donc pas confinée au Corridor Ecologique mais sa distribution à Eyne est centrée sur cet espace. **Elle est nouvelle pour les Pyrénées-Orientales**

L'Halicte lombard (*Halictus langobardicus*) : espèce de l'Europe moyenne présente vers l'est jusqu'en Bulgarie. Elle n'était pas connue jusqu'ici des Pyrénées mais seulement des piémonts d'Aquitaine (Lannemezan). L'espèce est donc **nouvelle pour les Pyrénées**. Elle est mentionnée dans la liste rouge de plusieurs régions d'Europe (cf. Scheuchl & Schwenninger 2015-2017).

- Le **Lasioglosse deux-taches** (*Lasioglossum bimaeculatum*) : espèce peu commune de l'ouest du bassin méditerranéen. Elle n'est pas nouvelle pour les Pyrénées mais elle y est fort rare. Elle butine de préférence les Cistaceae.
- Le **Lasioglosse brillant** (*Lasioglossum laeve*) : c'est une espèce peu commune dans toute son aire de distribution. Elle est incluse dans la liste rouge de plusieurs régions d'Europe (cf. Scheuchl & Schwenninger 2015-2017).
- Le **Lasioglosse longue-tête** (*Lasioglossum clypeare*) : espèce rarissime dont l'aire de distribution a considérablement régressé durant les dernières décennies. Moins d'une dizaine de spécimens ont été collectés en France à ce jour. Elle est **nouvelle pour les Pyrénées**. "Nearly Threatened" dans la Liste Rouge des abeilles d'Europe (Nieto et al. 2015), elle est dans la liste rouge de plusieurs régions d'Europe (cf. Scheuchl & Schwenninger 2015-2017).
- Le **Lasioglosse cuivré des montagnes** (*Lasioglossum cupromicans*) : espèce à distribution centrée sur les Alpes et sur les régions froides des îles Britanniques. Elle est connue des Pyrénées mais elle y est fort rare et localisée principalement dans les Pyrénées-Orientales.
- Le **Lasioglosse longue-vie** (*Lasioglossum marginatum*) : espèce du sud de l'Europe et du Proche-Orient, très rare et localisée. **Elle est nouvelle pour les Pyrénées**. Elle est incluse dans la liste rouge de certaines régions d'Allemagne (Scheuchl & Schwenninger 2015-2017). Cette espèce a la particularité d'être hautement eusociale, formant des colonies avec une reine à très longue durée de vie (plusieurs années) (Scheuchl & Willner, 2016).
- Le **Lasioglosse sombre** (*Lasioglossum parvulum*) : Espèce à assez vaste distribution mais en régression générale. Elle n'avait été collectée qu'une seule fois dans les Pyrénées à Lourdes (1889). **Elle est donc nouvelle pour les Pyrénées-Orientales**.
- Le **Lasioglosse reflets-bleus** (*Lasioglossum subfasciatum*) : la distribution de cette espèce était jadis bien plus large qu'à l'heure actuelle. Elle embrassait jadis les massifs de montagne de l'Europe Centrale, quelques localisations des péninsules ibérique, italienne et balkanique et quelques montagnes isolées du Proche-Orient. Elle est en régression manifeste et a disparu de très nombreuses localités. La présence de cette espèce à Eyne est tout à fait inattendue car elle y est **nouvelle pour les Pyrénées** et pour tout le sud-ouest de la France, tandis qu'elle n'avait plus été observée dans le pays depuis 1972 (Haut-Rhin, Merxheim) ni dans la péninsule ibérique depuis 1959 (Prov. Burgos, Escalada). Citée comme "**Endangered**" dans la Liste Rouge des abeilles d'Europe (Nieto et al. 2015), elle est mentionnée dans la liste rouge de plusieurs régions d'Europe (cf. Scheuchl & Schwenninger 2015-2017). Selon A. Pauly (comm. pers.) l'espèce n'a plus été observée récemment que dans l'est des Alpes, au Mont Olympe (Grèce) et au Mont Hermon (Liban-Syrie). **Il s'agit donc d'une espèce exceptionnelle**.
- Le **Lasioglosse targes-roux** (*Lasioglossum rufitarse*) : cette espèce est connue des massifs de montagne de l'Europe Centrale et Occidentale, jusqu'au nord de la Scandinavie. Vers le sud, l'extrême limite connue de sa distribution est précisément le vallon d'Eyne, dans le Corridor Ecologique où elle avait déjà été observée par Blondiau (2009). Cette localisation est donc **unique pour les Pyrénées**. L'espèce est mentionnée dans la liste rouge de plusieurs régions d'Europe (cf. Scheuchl & Schwenninger 2015-2017).
- Le **Lasioglosse trois-ceintures** (*Lasioglossum tricinctum*) : cette espèce est connue des montagnes de l'Europe Centrale, des Balkans et du Proche-Orient. Elle

est **nouvelle pour les Pyrénées françaises** (une seule collecte sur le versant espagnol près de Biella). L'espèce est mentionnée dans la liste rouge de plusieurs régions d'Europe (cf. Scheuchl & Schwenninger 2015-2017).

L'Halicte de bronze (*Seladonia leucahenea*) : c'est une espèce connue de certaines zones montagnardes et collinaires d'Europe Centrale et des Carpathes. Elle atteint vers le nord la Scanie au sud de la Suède et l'extrême sud de la Finlande. De France, l'espèce n'est connue que de peu de spécimens. L'espèce est déjà connue des Pyrénées, mais elle s'y présente comme un isolat à l'extrême sud de sa distribution. Elle est considérée comme "vulnérable" dans la Liste Rouge des abeilles d'Europe (Nieto et al. 2015) (bien qu'A. Pauly la considère comme "critically endangered"), et elle est mentionnée dans la liste rouge de plusieurs régions d'Europe (cf. Scheuchl & Schwenninger 2015-2017). **Il s'agit donc d'une espèce exceptionnelle.**

Le Sphecode marginé (*Sphecodes marginatus*) : cette espèce présente une large distribution en Europe et en Afrique du nord mais selon Warncke (1992), elle n'a jamais été observée dans l'aire géographique. **Elle est donc nouvelle pour les Pyrénées.** Elle est mentionnée dans la liste rouge de plusieurs régions d'Europe (cf. Scheuchl & Schwenninger 2015-2017).

Le Sphecode nain (*Sphecodes miniatus*) : cette espèce semble rarissime en France (Warncke 1992; Bogusch & Straka 2012). Nous n'en avons que 3 spécimens dans la Banque de Données Fauniques de Gemboux et Mons (Nord, Alsace, Var). Elle ne semble pas non plus exister dans la péninsule Ibérique. Sa présence à Eyne est donc tout-à-fait inattendue et elle est **nouvelle pour les Pyrénées.** Elle est mentionnée dans la liste rouge de plusieurs régions d'Europe (cf. Scheuchl & Schwenninger 2015-2017).

Le Sphecode noir (*Sphecodes niger*) : cette espèce habite principalement les zones montagnardes d'Europe Centrale, quelques zones d'Angleterre, de Scanie (Suède), d'Espagne et du Portugal ainsi qu'un massif de montagne en Anatolie. Bien que Warncke (1992) l'ai citée de Perpignan, elle est très rare dans le sud-ouest de la France et **elle est nouvelle pour les montagnes des Pyrénées.** Elle est mentionnée dans la liste rouge de plusieurs régions d'Europe (cf. Scheuchl & Schwenninger 2015-2017).

Le Chélostome des scabieuses (*Chelostoma grande*) : cette espèce n'est connue que du sud-ouest des Alpes (Suisse et France). **Elle est donc nouvelle pour les Pyrénées.** Elle est une butineuse spécialiste des Dipsacaceae.

L'Osmie du Lotier (*Hoplitis loti*) : cette espèce est connue des zones montagneuses depuis les Monts Cantabriques à l'ouest jusqu'à l'Oural à l'est. Elle n'y est nulle part abondante. Elle est observée ici pour la première fois dans cette partie du massif. **Elle est donc nouvelle pour les Pyrénées-Orientales.** C'est une butineuse de plusieurs familles de plantes mais avec une préférence marquée pour les lotiers (*Lotus* spp.).

L'Osmie peu pointue (*Hoplitis tenuispina*) : cette espèce est connue des massifs de montagne orientaux, depuis les Alpes Autrichiennes à l'ouest jusqu'à l'Anatolie, en passant par les Balkans et les Carpathes. L'espèce est donc **nouvelle pour les Pyrénées et pour la France**, en présentant une distribution très disjointe (Ornosa et al. 2006). **C'est une espèce exceptionnelle.**

L'Osmie de l'Inule (*Osmia scutellaris*) : cette espèce est connue des montagnes de la façade nord de la Méditerranée (Ornosa et al. 2006; Scheuchl & Willner 2016). Elle est très rare dans les Pyrénées, uniquement connue du Roussillon

(Banyuls-sur-Mer, Vernet-les-Bains, Perpignan). Les données les plus récentes remontent à 1976. C'est donc une espèce rare. Cette espèce est une butineuse spécialiste de certains groupes de Compositae (Asteraceae).

La **Protosmie naine** (*Protosmia minutula*) : cette espèce n'est connue à ce jour que des montagnes du Maghreb, de la péninsule Italienne et des Alpes (Ornosa et al. 2012). Scheuchl & Willner (2016) la cite encore du Portugal et d'Espagne (sans précision). L'espèce est donc **nouvelle pour les Pyrénées et pour le sud-ouest de la France**.

La **Mélotte de l'Odontite** (*Melitta tricineta*) : cette espèce est connue de toutes les régions de France mais elle n'y est jamais abondante. Elle a été collectée dans tous les départements pyrénéens mais, curieusement, les données les plus récentes remontent à 1932 (Banyuls-sur-Mer). C'est donc une espèce exceptionnelle aux Pyrénées. C'est une butineuse spécialiste stricte des Plantaginaceae (anciennement Scrophulariaceae) du genre *Odontites* (Michez & Eardley 2007).

Ces 24 espèces dont la plupart sont exceptionnelles, doivent être assurément considérées comme "patrimoniales" pour la région. La liste des espèces originales du Corridor Ecologique de la Vallée d'Eyne comporte donc une richesse élevée et particulière en comparaison du reste du territoire de la commune d'Eyne.

Hypothèses sur les origines des espèces exceptionnelles du Corridor Ecologique

Aucune des 45 espèces particulières du Corridor Ecologique de la Vallée d'Eyne (dont 24 espèces patrimoniales) n'est connue pour de grandes capacités de dispersion. Par conséquent, leur "apparition" soudaine dans le Corridor Ecologique ne peut pas être expliquée par une immigration récente au départ des aires de distribution connues des espèces, toutes plus ou moins lointaines. Ceci est particulièrement inimaginable pour des espèces à distribution fortement disjointe comme le Lasioglosse reflets-bleus (*Lasioglossum subfasciatum*) ou l'Halicte de bronze (*Seladonia leucahenea*). Ces espèces étaient, de toute évidence, présentes dans les environs avant les travaux d'éclaircissement de la végétation.

Le territoire de la commune d'Eyne a pourtant fait l'objet d'une surveillance particulièrement soigneuse, peut-être inégale à l'échelle du pays tout entier, puisque l'inventaire fait l'objet de travaux scientifiques approfondis et répétés depuis 1950.

Les 45 espèces nouvellement détectées dans le Corridor Ecologique étaient donc très probablement présentes mais en effectifs réduits à ce point qu'elles ont pu échapper aux moyens d'échantillonnage mis en oeuvre jusqu'ici.

Le plus probable est que l'ouverture de la végétation a engendré un milieu pionnier nouveau, très favorable à de nombreuses espèces particulières. Ces espèces auraient alors augmenté considérablement leurs effectifs ce qui aurait permis leur détection.

Un bon exemple est fourni par le Psithyre sylvestre (*Bombus sylvestris*). Cette espèce était bien présente auparavant (Iserbyt et al. 2008) mais en effectif très réduit, à peine détectable. Une fois la végétation du Corridor Ecologique dégagée, on a assisté à la multiplication de plusieurs plantes hôtes. La langue de chien (*Cynoglossum officinalis*) est alors devenue très abondante le long du sentier du Corridor. Cette plante était à ce point butinée par *Bombus sylvestris* que nous avons

renoncé à collecter les spécimens (leur dénombrement est donc très sous-estimé dans nos statistiques).

Ce soudain éclaircissement a donc manifestement engendré un biotope très fleuri, éminemment favorable aux abeilles sauvages.

Pérez (1879), premier grand explorateur de la faune des abeilles sauvages des Pyrénées indiquait ceci : "*La vaste extension de la plupart des Abeilles montre d'ailleurs, mieux que toute autre considération, leur grande flexibilité organique, et fait comprendre que leur distribution actuelle dépend surtout de causes accidentelles, bien plus que de leurs aptitudes ou inaptitudes biologiques.[...] De tels changements n'exigent parfois qu'un temps très court pour se produire. L'observateur qui, durant une assez longue période, a assidûment exploré, soit une localité, soit une région peu étendue, a pu y noter des modifications assez marquées dans la population des Mellifères. J'ai pour ma part le souvenir très précis de l'abondance, jadis remarquable, de certaines espèces, devenues rares [ou abondantes] depuis, variations dont rendent compte parfois, mais pas toujours, des changements dans la flore ou dans l'état du sol. Pour ce qui est de la flore, la disparition [ou l'apparition] de certaines plantes peut bien réagir sur le développement de quelques espèces exclusivement adonnées à des types végétaux déterminés.*"

L'éclaircissement drastique de la végétation dans le Corridor Ecologique appartient certainement à ce type de "cause accidentelle" telle qu'évoquée par Pérez.

Dynamique des espèces nouvellement installées dans le Corridor Ecologique

Il est à noter qu'il n'existe que très peu de taxons d'abeilles sauvages inféodés aux milieux boisés. Ce qui implique que, en, dehors des taxons ubiquistes banals déjà connus d'Eyne, la richesse faunique du Corridor ne peut s'expliquer que par des apports soit de l'amont (fig. 3 flèche A) soit de l'aval (fig. 3 flèche B) soit de l'adret adjacent (fig. 3 flèche C).

On ne dispose pas d'une cartographie détaillée qui permettrait de modéliser en détail les mouvements des populations d'insectes du Corridor Ecologique. On ne dispose que de 3 points d'échantillonnage, plus une image périphérique issue des échantillonnages précédents (Iserbyt et al. 2008, Blondeau 2009).

On peut toutefois tenter d'interpoler les données entre les trois points d'échantillonnage. La station 1 est juste en amont de la lisière de la zone déboisée. La station 3 est juste en aval de la lisière du Corridor.

Les espèces en commun entre les stations 1 et 2 mais absentes de la stations 3 peuvent être interprétées comme arrivées par l'amont (fig. 3, flèche A). Ceci concerne 10 espèces (*Bombus bohemicus*, *B. pyrenaicus*, *B. quadricolor*, *B. rupestris*, *B. sylvestris*, *Dufourea* sp., *Lasioglossum fratellum*, *L. rufitarse*, *Protosmia minutula*) ; ces espèces pourraient être plutôt montagnardes en passage par le Corridor depuis la partie haute de la vallée vers la partie basse. Exemples typique de cette dynamique : *Bombus pyrenaicus* et *Lasioglossum fratellum*.

Les espèces en commun entre les stations 3 et 2 mais absentes de la stations 1 peuvent être interprétées comme arrivées par l'aval (fig. 3, flèche B). Ceci concerne 6 espèces (*Bombus lapidarius*, *B. terrestris*, *Chelostoma campanularum*, *Hoplitis loti*, *Megachile pyrenaica*, *Dasypoda crassicornis*) ; ces espèces seraient plutôt

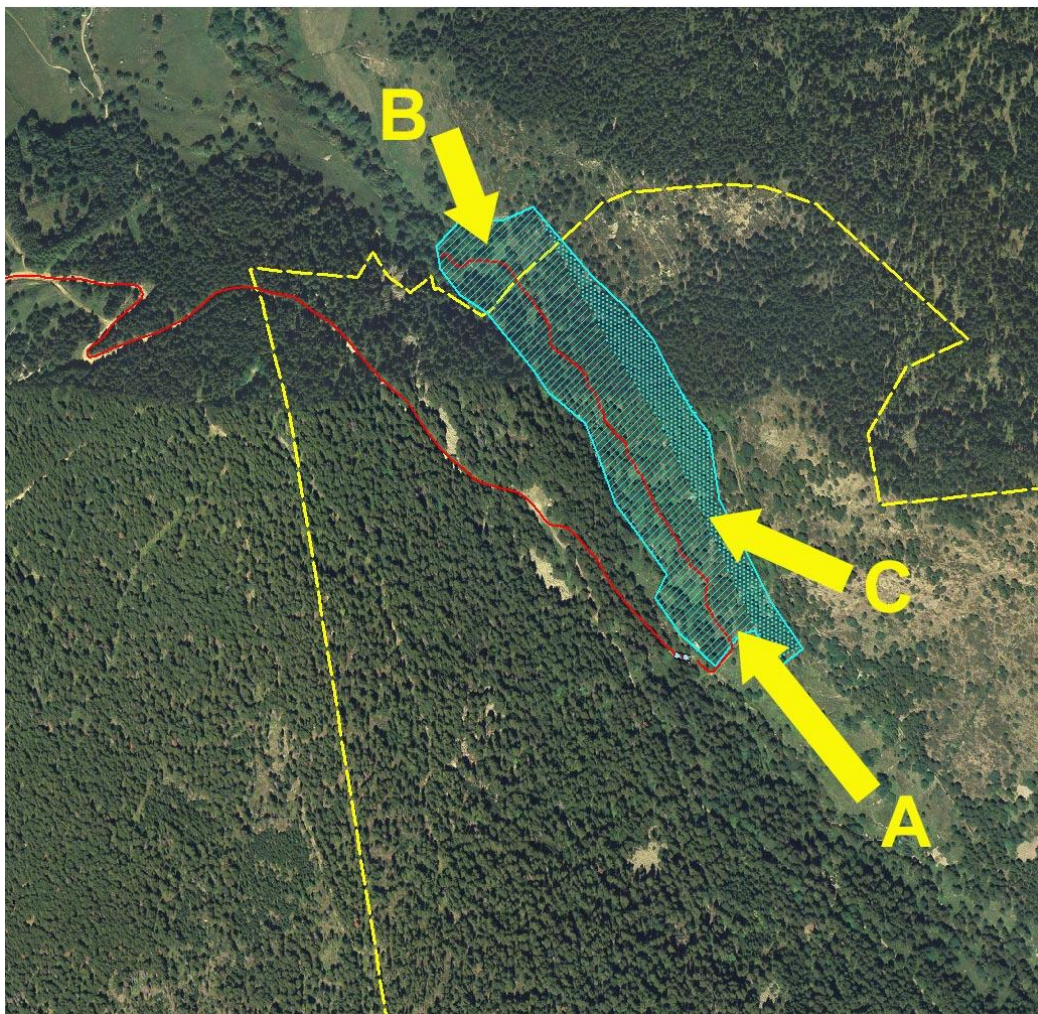
thermophiles arrivée dans le Corridor en venant de la partie basse de la vallée. Exemples typique de cette dynamique: *Bombus terrestris* et *Dasypoda crassicornis*.

Les espèces communes aux stations 1 et 3 mais absentes de la station 2 sont celles qui seraient arrivées aux lisières inférieure et supérieure du Corridor mais qui n'auraient pas encore pénétré au coeur de celui-ci. Ceci concerne 11 espèces (*Andrena hesperia*, *Ceratina cucurbitina*, *Hylaeus brevicornis*, *H. hyalinatus*, *H. langobardicus*, *Seladonia seladonia*, *Sphecodes gibbus*, *Sph. monilicornis*, *Hoplitis* sp., *H. leucomelana*, *Megachile versicolor*) : ces espèces sont en cours de pénétration dans le Corridor en venant des deux étages adjacents.

On ne peut pas interpréter les mouvements des espèces communes aux trois stations, ni celles présentes dans seulement une seule des stations. On peut seulement constater leur présence sans pouvoir proposer d'hypothèse au sujet de leur voie d'entrée dans le Corridor.

La zone d'adret adjacente a fait l'objet d'un échantillonnage détaillé par Blondeau (2009) mais la diachronie ne permet pas de tirer des enseignements de ces données. Nous pouvons simplement noter que les pièges placés par Blondeau ont révélé les abeilles du genre *Protosmia* à Eyne et qu'on retrouve ce taxon dans le Corridor, ce qui montre qu'il y a bien eu certains apports depuis cette zone.

Figure 3. Trouée déboisée. **A**, Apports fauniques de l'amont; **B**, apports fauniques de l'aval ; **C**, apports fauniques de l'adret. (modifié de R. Staats & S. Mendez, document RNN Eyne).



Mesures d'entretien futur du Corridor Ecologique

A long terme, sans entretien, l'effet pionnier engendré par la modification du couvert végétal ne se prolongera pas, du fait de la fermeture du milieu, ce qui est très défavorable aux hyménoptères. L'effet de nouveauté profite fortement à de nombreuses espèces d'abeilles sauvages en fournissant des milieux de nidification abondants. A titre d'exemple, les nombreuses branchettes et tiges coupées constituent d'excellents sites de nidification pour les hylées (*Hylaeus*). Ce n'est donc probablement pas une coïncidence que ces taxons soient si nombreux dans le Corridor. Le passage des engins et simplement la découverte de la végétation ont aussi ouvert l'accès à du sol nu, extrêmement favorable à beaucoup d'espèces fouisseuses. Les Halictidae (*Halictus Lasioglossum*, *Seladonia*, *Sphecodes*) profitent manifestement de cette disponibilité augmentée des aires de nidification potentielles.

Toutefois, au delà de cette disponibilité en sites de nidification potentiels, le plus important pour les apoïdes est certainement la modification du paysage. En effet, pour les espèces de terrains ouverts, le milieu forestier est simplement hors d'atteinte (comme peut l'être le milieu aquatique pour une espèce terrestre). Dès lors, l'ouverture du milieu modifie drastiquement la liste potentielle des espèces d'abeilles sauvages, au-delà de toutes autres considérations.

Les conseils de gestion peuvent donc se grouper autour de 3 grands facteurs :

- maintien à tous prix de l'ouverture du milieu ;
- disponibilité de bois, branchette et brindilles coupées ;
- disponibilité d'aires de sol nu.

Dans le détail, les pratiques à mettre en oeuvre dépendent de la disponibilité du matériel et du personnel.

Conclusions

1) L'opération de surveillance du Corridor Ecologique de la Vallée d'Eyne a permis de collecter 1769 spécimens d'abeilles sauvages.

2) Cet échantillonnage comprenait 134 espèces (à comparer aux 174 espèces déjà connues du territoire communal d'Eyne). Parmi celles-ci 45 espèces sont nouvelles pour le territoire communal, portant la faune totale de celui-ci à 219 espèces (soit une augmentation de 25,86% par rapport à la faune anciennement connue d'Eyne).

3) La comparaison de la diversité mathématique des territoires montre que si celle-ci peut être estimée par un indice de Hurlbert de 33,9 espèces par 100 spécimens pour l'ensemble d'Eyne (hors Corridor), elle est de 39,1 espèces par 100 spécimens pour le Corridor Ecologique. Ceci montre une très nette élévation de la diversité.

3) Parmi les 45 espèces nouvellement détectées sur le territoire communal, 24 espèces peuvent être considérées comme "patrimoniales" tandis que 11 sont nouvelles pour les Pyrénées et une espèce nouvelle pour la France. Ceci montre que le Corridor Ecologique abrite une faune de pollinisateurs abeilles non seulement diversifiée mais aussi exceptionnelle par son originalité et la rareté des espèces représentées.

4) Il est impossible que le Corridor Ecologique ait permis l'immigration de nouveaux taxons sur le territoire communal. Par contre, il est très probable que l'éclaircissement a fortement modifié la végétation en favorisant des plantes et une faune pollinisatrice pionnières et d'une grande richesse. Les espèces rares par ailleurs ont pu augmenter leurs effectifs et les rendre ainsi détectables par les moyens d'échantillonnage mis en oeuvre.

5) Alors que les espèces forestières d'abeilles sauvages sont généralement ubiquistes, les taxons nouveaux du Corridor ne peuvent provenir que des milieux ouverts adjacents. 27 espèces sont clairement concernées par cette dynamique, soit à partir de l'amont, soit à partir de l'aval, soit à partir de l'adret adjacent.

6) L'entretien du Corridor implique le maintien de l'ouverture de la végétation, de la disponibilité en branches et brindilles coupées et de la disponibilité de sol nu.

7) Par l'instauration d'une dynamique très favorable aux espèces d'abeilles sauvages des milieux ouverts, l'éclaircissement de la végétation boisée du Corridor Ecologique est une action extrêmement favorable à la diversité des abeilles sauvages pollinisatrices.

Remerciements

Les auteurs de ce rapport remercient les personnes qui ont contribué à leur recherche.

M. le Maire Alain Bousquet a accueilli l'équipe de recherche sur le territoire de la commune et a donné toute facilité de travail. M. Rosmarijn Staats, conservateur de la réserve du Vallon d'Eyne et Mme Sandra Mendez qui le seconde, ainsi que tous les stagiaires ont contribué à relever les pièges : Alexandra Andreu, Cécile Bezombes, Guillaume Delpech, Espérance Garcia, Maxime Gernez, Flora Picard, Aurélien Poirel et Vincent Provost.

Les personnes suivantes ont significativement contribué à l'échantillonnage : MM. Jérôme Caneï, Sylvain Declève, Maxime Drossart, Maxence Gérard, Augustin Geron, Baptiste Martinet, Alex Rosi-Andersen, Julian Schoy et Mmes Valentine Cyriaque et Sarah Vray, tous alors étudiants à l'Université de Mons.

Enfin, nous remercions tout particulièrement les spécialistes qui ont permis l'identification du matériel : Yvan Barbier (Service Public de Wallonie, U Mons), Maxime Drossart (UMons), Eric Dufrêne (Observatoire des Abeilles), Serge Gadoum (OPIE), Denis Michez (UMons), Alain Pauly (Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique), Christophe Praz (Université de Neuchâtel, Suisse), Michaël Terzo (Haute Ecole de Bruxelles, UMons), Raymond Wahis (Gembloux Agro-Biotech).

Bibliographie

- An J., Williams P.H., Zhou B., Miao Z. & Qi W. 2011.** The bumblebees of Gansu, Northwest China (Hymenoptera, Apidae). *Zootaxa*, 2865: 1–36.
- Blondiau L. 2009.** *Faunistique des apoïdes apiformes solitaires (Hymenoptera : Apoidea) de la commune d'Eyne (Pyrénées-Orientales, France)*. Mémoire de fin d'Etudes, Université de Mons, Mons, 73 p.
http://www.atlashymenoptera.net/biblio/Blondiau_2009_Apoïdes_solitaires_Eyne_TFE.pdf
- Bogusch P & Straka J., 2012.** Review and identification of the cuckoo bees of central Europe (Hymenoptera: Halictidae: *Sphecodes*). *Zootaxa* 3311: 1-41.
- Coiffait-Gombault C, Crouzet N, Morison N, Guilbaud L & Vaissière B. 2016.** Diversité des abeilles de l'île de Porquerolles *Sci. Rep. Port-Cros natl. Park. Sci. Rep. Port-Cros natl. Park*, 30: 95-143.
- Dathe H.H. 2000.** Studien zur Systematik und Taxonomie der Gattung *Hylaeus* F. (3). Revision der *Hylaeus-nivalis*-Gruppe in Europa und Klärung weiterer »rstrapaläarktischer Arten (Apidae, Colletinae). *Beiträge zur Entomologie*, 50(1): 151-174.
- Delmas R. 1976.** Contribution à l'étude de la faune française des Bombidae (Hymenoptera, Apoidea, Bombidae). *Annales de la Société entomologique de France* (N.S.), 12: 247-290.
- Iserbyt S. & Rasmont P. 2012.** The effect of climatic variation on abundance and diversity of bumblebees: a ten years survey in a mountain hotspot. *Annales de la Société entomologique de France* (N.S.), 48 (3–4) : 261-273.
http://www.atlashymenoptera.net/biblio/284_Iserbyt_et_Rasmont_2012_Climatic_variations_ASEF_48_3_4_261_273_compact.pdf
- Iserbyt S., Durieux E.-A. & Rasmont P. 2008.** The remarkable diversity of bumblebees (Hymenoptera: Apidae: *Bombus*) in the Eyne Valley (France, Pyrénées-Orientales). *Annales de la Société entomologique de France* (N.S.) 44 (2) : 211-241.
http://www.atlashymenoptera.net/biblio/242_Iserbyt_et_al_2008_The_Remarkable_diversity_of_Bombus_Pyrenees_very_compact.pdf
- Kruseman G. 1958.** Notes sur les bourdons pyrénéens du genre *Bombus* dans les collections néerlandaises. *Beaufortia* 6(72): 161-170.
- Michez D. & Eardley C.D. 2007.** Monographic revision of the bee genus *Melitta* Kirby 1802 (Hymenoptera: Apoidea: Melittidae). *Annales de la Société entomologique de France* (N. S.), 43(4): 379-440.
- Nieto A, Roberts SPM, Kemp J, Rasmont P, Kuhlmann M, García Criado M, Biesmeijer J, Bogusch P, Dathe HH, De la Rúa P, De Meulemeester T, Dehon M, Dewulf A, Ortiz-Sanchez FJ, Lhomme P, Pauly A, Potts SG, Praz C, Quaranta M, Radchenko VG, Scheuchl E, Smit J, Straka J, Terzo M, Tomozii B, Window J & Michez D. 2015.** *European Red List of Bees*. International Union for Conservation of Nature, 03/2015; Publication Office of the European Union., ISBN: 978-92-79-44512-5, 84 p.
http://www.atlashymenoptera.net/biblio/317_Nieto_et_al_2015_Red_list_European_bees.pdf
- Ornosa C., Torres F. & de la Rúa P. 2017.** Updated list of bumblebees (Hymenoptera: Apidae) from the Spanish Pyrenees with notes on their decline and conservation status. *Zootaxa* 4237 (1): 041–077.
- Ornosa C., Torres F. & Ortiz-Sánchez F.J. 2006.** Catálogo de los Megachilidae del Mediterráneo Occidental (Hymenoptera, Apoidea). I. Osmiini. *Graellsia*, 62(2): 223-260
- Pérez J. 1879.** Contribution à la fauna des Apiaires de France. *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*, 33: 119-229.
- Rasmont P, Genoud D, Gadoum S, Aubert M, Dufrène E, Le Goff G, Mahé G, Michez D & Pauly P. 2017.** *Hymenoptera Apoidea Gallica: liste des abeilles sauvages de Belgique*,

France, Luxembourg et Suisse. Atlas Hymenoptera, Université de Mons, Mons, Belgium.
https://www.dropbox.com/s/4jljx4b2bzppe6h/Rasmont_et_al_2017_Hymenoptera_Apoidea_Gallica_2017_02_16.xlsx?dl=0

- Rasmont P. 2015.** *Enquête publique unique sur l'implantation d'une centrale solaire thermodynamique au sol à Llo - Avis d'expert*. Université de Mons, Mons, Belgique, 16 p.
http://www.atlashymenoptera.net/biblio/Rasmont_2015_Centrale_Llo_Avis_2015_10_15.pdf
- Scheuchl E & Willner W 2016.** *Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas*. Quelle & Meyer, Wiebelsheim, 917 p.
- Scheuchl E. & Schwenninger H.R. 2015-2017.** *Checkliste der Wildbienen Deutschlands , Aktualisierung Februar 2017*. Arbeitskreises Wildbienen-Kataster
- Warncke K. 1992.** Die Westpaläarktischen Arten der Bienengattung *Sphecodes* Latr. (Hymenoptera, Apidae, Halictinae). *Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg*, 52: 9–64.

Annexe

1. Hyménoptères Pompilidae collectés dans le Corridor Ecologique (Identification, Raymond Wahis)

Cryptocheilus notatus (Rossius) f. *affinis* V.d.Linden (5ex.), f.mélanique (5ex.),
Cryptocheilus versicolor Scopoli (1ex), (Allemagne: liste rouge comme "Gefährdet")
Dipogon variegatus (1ex),
Priocnemis exaltata Fabricius (18ex),
Priocnemis schioedtei Haupt 10ex),
Priocnemis susterai Haupt (1ex), (Allemagne: liste rouge comme "Gefährdet")
Priocnemis minor (2ex),
Priocnemis coriacea Dahlbom (1ex),
Priocnemis vulgaris L. (1ex);
Auplopus carbonarius Scopoli (5ex),
Auplopus rectus Haupt f.mélanique (2ex);
Agenioideus cinctellus (Spinola) (5ex),
Agenioideus sericeus (van der Linden) (1ex),
Arachnospila anceps Wesmael (43 ex),
Arachnospila trivialis Dahlbom (67ex),
Arachnospila minutula Dahlbom (8ex),
Arachnospila spissa Schioedte (9ex),
Arachnospila ausa (Tournier) (6ex), (Allemagne: liste rouge comme "Gefährdet")
Arachnospila rufa (Haupt) (1ex f.mélanisante);
Anoplius nigerrimus Scopoli (2ex),
Anoplius viaticus (L.) (1ex);
Evagetus crassicornis Shuckard (10ex.)
Ferreola rhombica (Christ) (2ex). (espèce montagnarde localisée)

(les espèces "patrimoniales" sont en gras souligné)

2. Hymenoptera Chrysidoidea det. Pierre Rasmont

Sclerogibbidae 2

3. Hymenoptera Scoliidea det. Pierre Rasmont

Mutillidae, *Mutilla europaea* 2F

Sapygidae indet. 1

Typhiidae indet. 7

4. Hymenoptera Apidea Verspiformes (Sphecidae s.l.) det. Yvan Barbier

<i>Ammophila campestris</i>	1
<i>Ammophila sabulosa</i>	27
<i>Ammoplanus</i> sp.	2
<i>Crossocerus tarsatus</i>	1
<i>Dolichurus bicolor</i>	1
<i>Dryudella</i> sp.	5
<i>Miscophus</i> sp.	1
<i>Nitela</i> sp.	2
<i>Oxybelus</i> sp.	1
<i>Podalonia alpina</i>	6
<i>Podalonia hirsuta</i>	3
<i>Tachysphex</i> sp.	49

Espèces d'abeilles sauvages
(Hymenoptera : Apoidea)
remarquables du Corridor
Ecologique de la Vallée d'Eyne



Andrène de la Knautie (*Andrena hattorfiana*)
(Photo Nick Owen)



(Photo Karol Ox)



Panurge montagnard (*Panurginus montanus*)
(Photo Terra Incognita)



Hylée des glaciers (*Hylaeus glacialis*)
(Photo Zoologische Staatssammlung München)



Halicte lombard (*Halictus langobardicus*)
(photo El Griche)



Lasioglose brillant (*Lasioglossum laeve*)
(Photo Alain Pauly)



Lasioglosse longue-tête (*Lasioglossum clypeare*)
(Photo Alain Pauly)



Lasioglosse cuivré des montagnes (*L. cupromicans*)
(Photo Steven Falk)



Lasioglosse longue-vie (*L. marginatum*)
(Photo Alain Capière)



Lasioglosse deux-taches (*L. bimaculatum*)
(Photo Alain Pauly)



Lasioglosse reflets-bleus (*L. subfasciatum*)
(Photo Nagy Sandor)



Lasioglosse trois-ceintures (*L. tricinctum*)
(Photo Alain Pauly)



Halicte de bronze (*Seladonia leucahenea*)
(Photos Alain Pauly)



Sphécode marginé (*Sphecodes marginatus*)
(Photo Albert de Wilde)



Sphécode nain (*Sphecodes minatus*)
(Photo Albert de Wilde)



Sphécode noir (*Sphecodes niger*)
(Photo Ian Tew)



Chélostome des scabieuses (*Chelostoma grande*)
(Photo Albert Krebs)



Osmie du Lotier (*Hoplitis loti*)
(Photo Focusnatura.at)



Osmie de l'Inule (*Osmia scutellaris*)
(Photos AMNH)



Protosmie naine (*Protosmia minutula*)
(Photo Andreas Müller)



Melitte de l'Odontite (*Melitta tricineta*)
(Photo Steven Falk)