



Suivi Temporel des Rhopalocères de France (STERF)

Bilan 2005-2010

Rapport de mars 2011

Luc Manil^{1,2}, Alexandre Lerch¹, Benoît Fontaine² et Romain Julliard²

² UMR 5173, Département Écologie et Gestion de la Biodiversité, Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), 55, rue Buffon, F-75005 Paris.

E-mail : fontaine@mnhn.fr, julliard@mnhn.fr

¹ Association des Lépidoptéristes de France (ALF), 45, rue Buffon, F-75005, Paris.

E-mail : sterf.manil@free.fr, sterf.lerch@free.fr



Résumé

Le **Suivi Temporel des Rhopalocères de France** (STERF) est un programme conjoint entre le Département *Écologie et Gestion de la Biodiversité* du MNHN et le milieu associatif, dont l'ALF est le principal promoteur. Mis en place en 2005 en Île-de-France, puis en 2006 au niveau national, il vise à suivre à long terme l'évolution des populations de papillons de jour, en relation avec les modifications environnementales et le changement climatique. Les comptages (sans nécessité de capture) se font par la méthode des transects, chaque site tiré-au-sort (pour la représentativité nationale) ou choisi (patrimoniaux, suivis aussi pour d'autres études ...) étant divisé en transects écologiquement homogènes et parcourus systématiquement en 10 minutes, 4 à 6 fois par an.

En mars 2011, nous avons reçu des données pour 174 sites de suivi STERF (sur l'ensemble des 6 ans), dont **79** (45%) sont des sites tirés-au-sort, et **95** (56%) sont des sites choisis par les observateurs. La région Île-de-France est la mieux couverte (**73 sites**), suivie des régions Champagne-Ardenne (**20 sites**), Provence - Alpes Côte-d'Azur (**14 sites**) et Rhône-Alpes (**19 sites**).

Depuis le début de l'étude, on dénombre 424 comptages en 2005 (sur 14 sites), 2234 en 2006 (sur 90 sites), 2283 en 2007 (sur 86 sites), 2403 en 2008 (sur 87 sites), 3007 en 2009 (sur 107 sites) et 3130 en 2010 (sur 116 sites).

Sur 169.899 individus comptés (2005-2010) appartenant à 196 espèces, 98.0% (n=166.432) l'ont été au niveau de l'espèce (niveau 3, tableau 1), 0.9% (n=1557) au niveau 2 (regroupements modérés d'espèces voisines, tableau 2), et 1.1% (n=1910) au niveau 1 (larges regroupements d'espèces ressemblantes, tableau 3).

Les espèces les plus **abondantes** sont *Maniola jurtina*, *Pieris rapae* et *Vanessa cardui* (en raison des migrations massives observées en 2009, mais plus en 2010), *Pieris rapae/napi*, *Pyronia tithonus*, *Melanargia galathea*, *Polyommatus coridon* et *Coenonympha pamphilus*

Les espèces le plus **fréquemment observées**, c'est-à-dire qui ont été rencontrées dans le plus grand nombre de transects sont *Maniola jurtina*, *Pieris rapae* et *Coenonympha pamphilus*. *Melanargia galathea*, *Polyommatus coridon* et *P. bellargus* régressent fortement dans le classement (par rapport à l'abondance), ce qui s'explique par le fait que ces espèces sont plus localisées et présentent en général des populations abondantes.

La **richesse spécifique** (nombre moyen d'espèces présentes lors d'une visite d'un transect) est en moyenne est de 3,6 +/- 3,1 espèces, mais elle atteint 25 dans quelques sites de Provence.

Concernant les **analyses par habitats**, les pelouses calcaires et les bois de résineux (souvent associés aux pelouses calcaires, notamment en Île-de-France) apparaissent comme les habitats les plus riches en nombre d'espèces. Un peu moins riches sont les forêts de feuillus, les friches, les autres zones herbeuses et les lisières de forêts. Les zones suburbaine, qui apparaissaient comme étonnamment riches les premières années du STERF, descendent dans le classement et présentent toujours une très grande variabilité. Les habitats urbains, agricoles et les lisières entre habitats non-forestiers sont les plus pauvres.

L'étude détaille aussi la répartition de 21 espèces par types d'habitats : 7 généralistes, 4 des lisières et des jardins, 3 des prairies, 5 des pelouses calcaires, 1 des forêts et 1 migratrice.

L'**indicateur papillons** (abondance moyenne de chaque espèce par quinzaine, obtenue en divisant le nombre total d'individus observés dans la quinzaine par le nombre de transects parcourus durant cette quinzaine), calculé sur 61 espèces observées sur au moins 50 transects, semble montrer que 2010 a été défavorable dans son ensemble pour les papillons comme d'ailleurs pour la plupart des insectes (météorologie fraîche et humide). Si l'on analyse l'index moyen des espèces réparties par groupes de milieux, la situation en 2010 ressemble à celle de 2008 (deux années défavorables) et les index sont tous légèrement inférieurs à ceux de 2006, l'année de référence de cette étude.



L'**index de grégarité** (abondance totale divisée par le nombre de visites de transects où l'espèce a été observée) donne en tête, pour les espèces à répartition nationale, *Polyommatus coridon*, *Melanargia galathea*, *Vanessa cardui* et *Polyommatus bellargus*, *Maniola jurtina* et *Pyronia tithonus*. Mais ce sont des espèces très locales (alpines et méditerranéennes) qui se classent en tête, sans que l'on puisse en tirer de conclusion fiable (effectif insuffisant). Citons *Parnassius mnemosyne*, *Satyrrium esculi*, *Melanargia lachesis* et *Pyronia bathseba*, par exemple.

Concernant l'intérêt des **sites choisis par rapport aux sites tirés-au-sort**, il s'avère que, sur 21 espèces étudiées, 14 d'entre elles sont significativement plus abondantes sur les sites choisis, 5 sont aussi abondantes sur les sites choisis ou tirés-au-sort et 2 sont plus abondantes sur les sites tirés-au-sort. Il s'agit de *Parage aegeria*, très commun dans tous les types de milieux boisés, broussailleux et suburbains et des lisières et, étonnamment, de *Pieris* sp., qui regroupe *P. napi* et *rapae* (indéterminés) et qui se comporte de manière paradoxale, puisque les deux espèces séparées sont plus abondantes sur les sites choisis. Il s'agit probablement d'un biais.



Sommaire

Définition	5
Contexte	5
Les principes et méthodes résumés du STERF	5
Le STERF 2005-2010 en quelques chiffres	7
Niveau d'identification.....	7
Participation et couverture géographique.....	7
Richesse spécifique.....	9
Abondance relative.....	9
Richesse et abondance par types d'habitats	20
Mode de regroupement des types d'habitats (10 classes).....	20
Richesse par types d'habitats.....	21
Abondance par types d'habitats.....	22
Abondance par transect et par visite	26
Index de grégarité	28
Phénologie	31
Cas de 7 espèces univoltines.....	31
Cas de 10 espèces plurivoltines non migratrices (+ <i>Pieris sp. = napi + rapae</i>).....	33
Cas de trois espèces plurivoltines migratrices.....	37
Comparaison de 2010 aux années 2005-2009.....	38
Indicateur Papillons STERF	39
Choix des espèces.....	39
Calcul de l'indicateur.....	39
Classement des espèces par habitat.....	39
Indice moyen.....	43
Comparaison sites choisis / sites tirés-au-sort	44
Discussion, conclusions et perspectives	46
Sur le plan faunistique.....	46
Sur le plan méthodologique.....	46
Remerciements	47
Références	48
Adresses et liens utiles	49



Définition

Le STERF, ou **Suivi Temporel des Rhopalocères de France**, est un programme conjoint entre le Département *Écologie et Gestion de la Biodiversité* du *Muséum national d'Histoire naturelle (Paris)* et le milieu associatif, dont l'*Association des Lépidoptéristes de France* est le principal promoteur.

Contexte

L'Union Européenne s'est engagée à stopper l'érosion de la biodiversité, chaque état membre devant mesurer sa progression vers cet objectif. Jusqu'il y a peu, le seul indicateur dont nous disposions en France était celui basé sur le Suivi temporel des Oiseaux communs (indicateur STOC, qui contribue à l'indicateur structurel pour le développement durable adopté par l'UE ; Julliard & Jiguet 2005). Or, il est évident que les oiseaux seuls ne peuvent pas nous informer sur l'évolution de l'ensemble de la biodiversité. Il était donc nécessaire de développer des suivis sur d'autres groupes animaux et végétaux, effort dans lequel s'inscrit le programme Vigie-Nature du Muséum National d'Histoire Naturelle (plus d'information sur <http://www2.mnhn.fr/vigie-nature/>).

Après les oiseaux, le groupe taxonomique le mieux suivi en Europe est celui des papillons de jour, dits *rhopalocères* (Van Swaay & van Strien 2005, Van Swaay et al., 2008 ; <http://www.bc-europe.org/>). Dans le cadre des suivis de tendance de la biodiversité, les papillons de jour sont particulièrement intéressants, car ils sont très sensibles aux modifications de l'habitat (par ex. disparition des zones humides et prairies sèches, dégradation par les produits phytosanitaires) et aux changements climatiques (Thomas, 2005). Par exemple, en Europe, pour les rhopalocères de milieu prairial, les densités ont été divisées par 2 en 14 ans (résultat extrait des 'suivis temporels' européens ; Van Swaay & van Strien, 2005) ! Par ailleurs, les papillons de jour ont un avantage pratique : ils sont facilement observables sans nécessité de capture ou d'équipements spécialisés et sont donc bien adaptés au recensement par des naturalistes spécialisés ou plus généralistes (Pollard & Yates 1993 ; Roy *et al.* 2007).

A l'échelle française, et jusqu'à la mise en œuvre simultanée de ce programme et de l'Observatoire des Papillons de Jardins (OPJ), aucun programme ne permettait de suivre les variations dans le temps et dans l'espace d'abondance et de composition des communautés de papillons diurnes communs. C'est donc dans ce but que le Suivi Temporel des Rhopalocères de France (STERF) a été lancé au niveau national en 2006 (après une étude pilote en 2005 en Île-de-France), en s'inspirant de l'expérience du réseau des Réserves Naturelles de France (Langlois et Gilg, 2007), ainsi que de l'expérience à succès du programme STOC, qui a largement fait ses preuves depuis une décennie dans le suivi des oiseaux communs de France (Julliard & Jiguet, 2005).

Les principes et méthodes résumés du STERF

Le principe du STERF est de réaliser des comptages standardisés des papillons de jour afin de quantifier les variations dans le temps et dans l'espace de l'abondance des espèces, ainsi que la composition des communautés de rhopalocères communs de France. Il s'agit d'un projet à long terme et à vocation nationale.

Tous les naturalistes volontaires et se considérant suffisamment compétents en détermination des papillons de leur région peuvent devenir des observateurs du STERF.

Les comptages sont effectués sur un secteur géographique défini. Pour assurer intérêt local et représentativité nationale, deux modes de sélection des sites à suivre sont possibles, le tirage au sort ou le choix libre par l'observateur. Les secteurs tirés-au-sort correspondent à un carré de 2 x 2 km, déterminé par tirage au sort dans un rayon de 10 km autour d'une localité fournie par l'observateur. Ce mode de sélection assure que les principaux habitats au niveau régional seront suivis. Les comptages issus des carrés tirés-au-sort peuvent alors être considérés comme représentatifs des tendances des papillons communs à l'échelle régionale et nationale. Le tirage au sort est effectué par la coordination du STERF. Pour ce qui est des comptages sur les secteurs choisis librement par l'observateur, ils servent à documenter les tendances des espèces rares ou localisées, espèces *a priori* mal représentées par les seuls sites tirés-au-sort. Les sites choisis par les observateurs ayant une bonne connaissance entomologique de leur région seront les mieux adaptés pour le suivi de ces espèces. Les suivis dans les Réserves Naturelles de France (programme coordonné par Dominique Langlois, RNF) seront notamment pris en compte dans ces analyses de 'sites choisis'.

Dans chaque site (choisi ou tiré-au-sort), 5 à 15 transects parcourus en 10 minutes chacun, sont suivis. Les papillons sont comptés dans une boîte carrée virtuelle de 5 m de côté se déplaçant avec l'observateur (**Figure 1**). Les individus observés hors de la boîte ne sont pas comptés (seule la présence des espèces est relevée). Sur l'ensemble des sites suivis, les observateurs ont mis en place en moyenne 6.5 transects écotones (habitat homogène). Si plus de 50% de la surface du carré est en culture, il est demandé qu'au moins trois transects soient établis en bordure de champs.

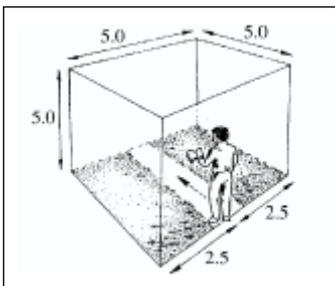


Figure 1

Les papillons observés lors du parcours d'un transect sont comptés dans une boîte carrée virtuelle de 5 m. de côté se déplaçant devant l'observateur (d'après van Swaay et al.)

Chaque transect est parcouru quatre à six fois dans l'année lors de visites mensuelles, prioritairement en mai, juin, juillet, août, si possible en avril et septembre. Les visites sont séparées d'au moins 15 jours. Des visites supplémentaires sont possibles en mars et octobre dans le Midi, sachant que le nombre de visites annuelles choisi la première année est en principe à reconduire les années ultérieures (avec souplesse, toutefois). Les visites sont effectuées seulement lors de conditions météorologiques favorables à l'activité des papillons (conditions définies dans le protocole).

Tous les rhopalocères observés 'dans la boîte' sont comptés. Pour les espèces difficilement reconnaissables à distance, des groupes d'espèces semblables ont été prédéfinis. Les analyses sont alors effectuées au niveau du groupe d'espèces et non pas de l'espèce.

Toutes les informations conceptuelles et pratiques nécessaires à la mise en place d'un suivi STERF sont disponibles sur notre site internet: <http://www2.mnhn.fr/vigie-nature/spip.php?rubrique4>. Ce site met à votre disposition une fiche d'inscription, le protocole complet, une justification des principaux choix méthodologiques ayant conduit au protocole en vigueur, ainsi qu'un guide pratique, la liste des espèces et la liste des habitats. Vous y trouvez aussi l'accès au forum de discussion sur les lépidoptères de France 'Tela-Papillons' au travers duquel vous êtes encouragés à partager vos expériences et résultats du STERF.



Le STERF 2005-2010 en quelques chiffres

Niveau d'identification

Sur 169.899 individus comptés (2005-2010) appartenant à 196 espèces, 98.0% (n=166.432) l'ont été au niveau de l'espèce (niveau 3, tableau 1), 0.9% (n=1557) au niveau 2 (regroupements modérés d'espèces voisines, tableau 2), et 1.1% (n=1910) au niveau 1 (larges regroupements d'espèces ressemblantes, tableau 3). Ceci témoigne d'un très **bon niveau de compétence des observateurs**, bien que l'absence de capture, et donc de contrôle a posteriori, ne permette pas de détecter toutes les erreurs d'identification.

Parmi les identifications difficiles, c'est-à-dire au niveau d'un groupe d'espèces et non pas de l'espèce, les groupes les plus représentés sont les *Pieris* blancs, les lycènes bleus dont les *Polyommatus sp.*, les *Thymelicus sp.* et les *Satyrium sp.*

Participation et couverture géographique

Au cours de ces 5 ou 6 (Île-de-France) années, environ 200 observateurs potentiels ont été contactés et **84 observateurs, provenant de 50 départements, ont mis en place le STERF dans leur région.**

En mars 2011, nous avons reçu des données pour 174 sites de suivi STERF (sur l'ensemble des 6 ans), dont **79 (45%)** sont des sites tirés-au-sort, et **95 (56%)** sont des sites choisis librement par les observateurs.

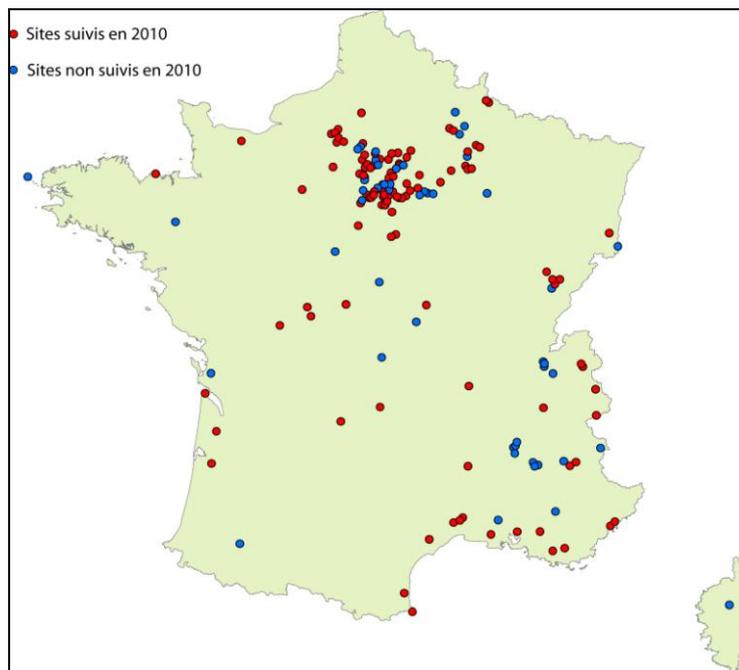
La région Île-de-France est la mieux couverte (**73 sites**), suivie des régions Champagne-Ardenne (**20 sites**), Provence - Alpes Côte-d'Azur (**14 sites**) et Rhône-Alpes (**19 sites**). Le fort échantillonnage en Île-de-France s'explique principalement par la concentration d'entomologistes dans cette région, et par l'existence locale de plusieurs programmes institutionnels, dont Entomovigilance et l'Atlas de la Biodiversité en Seine-et-Marne, utilisant le protocole STERF pour quantifier la diversité en rhopalocères.

Au total, depuis le début de l'étude, en définissant un comptage comme une visite sur un transect (10 minutes de comptage), on dénombre :

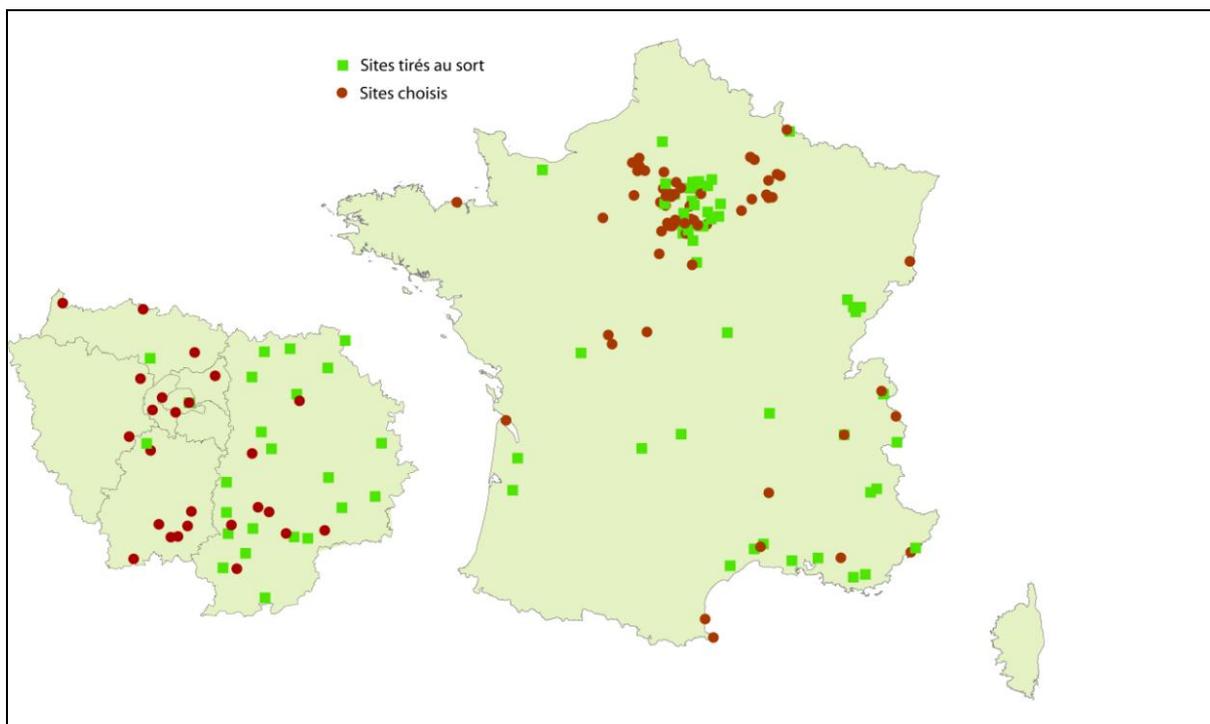
- 424 comptages en 2005 (sur 11 sites),
- 2234 en 2006 (sur 90 sites),
- 2283 en 2007 (sur 85 sites),
- 2403 en 2008 (sur 87 sites),
- 3007 en 2009 (sur 105 sites)
- 3130 en 2010 (sur 119 sites).

En termes de distribution altitudinale, l'essentiel des sites suivis se trouvent à basse altitude (Figure 3) mais la proportion des sites situés à plus de 1000 et surtout de 1200 m d'altitude augmente sensiblement en 2010.

En termes d'effort d'observations, les observateurs ont effectué en moyenne **4,1 visites (E.T. 1,59) par an et par site**. Ceci est globalement conforme à nos attentes.



A



B

Figure 2. Distribution nationale des sites STERF

A : 2005 à 2009 (bleu), 2010 (rouge)

B : sites 2010 (choisis et tirés-au-sort). La carte de gauche précise la distribution des sites franciliens

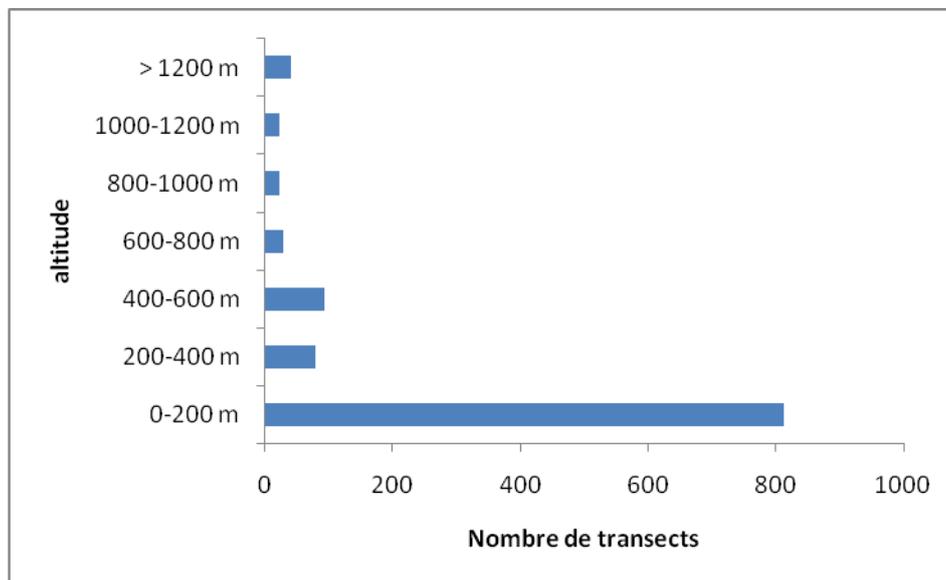


Figure 3. Distribution altitudinale des 1099 transects (sur 174 sites) suivis (2005-2010)

Richesse spécifique

En quatre ans, 195 espèces ont été observées dans le cadre du STERF, en se limitant aux déterminations de niveau 3, c'est-à-dire au niveau de l'espèce.

Une information importante est déjà contenue dans le nombre d'espèces observées, dénommé richesse spécifique (**Tableau 1**).

La **richesse spécifique** (nombre moyen d'espèces présentes lors d'une visite d'un transect) s'obtient en divisant la somme du nombre d'espèces observées lors d'une visite par le nombre de visites.

Sa moyenne est de 3,6 +/- 3,1 espèces, mais elle atteint 25 dans quelques sites de Provence, avec un maximum de 25 espèces pour un transect parcouru le 2 juillet 2008 à Vauvenargues (Bouches-du-Rhône) et aussi le 24 juin 2006 à Signes (83) (données d'André Chauliac).

Si on rassemble les données par transect par année, la moyenne est de 15.8 (écart-type 11.6) espèces par transect par an, avec un maximum de 92 espèces pour le même transect à Signes (83).

Abondance relative

Les espèces les plus « abondantes » (nombre d'individus comptés) sont *Maniola jurtina*, *Pieris rapae* et *Vanessa cardui* (en raison des migrations massives observées en 2009, mais plus en 2010), *Pieris rapae/napi*, *Pyronia tithonus*, *Melanargia galathea*, *Polyommatus coridon* et *Coenonympha pamphilus* (**Tableau 1**). Toutefois, ces chiffres ne reflètent pas seulement l'abondance réelle des espèces, mais sont influencés par leur facilité à être observées et identifiées. Nous utiliserons donc les nombres d'individus comptés seulement comme un indice d'**abondance relative** et non pas comme une mesure de l'abondance réelle directement comparable entre espèces. Les **tableaux 2 et 3** donnent les mêmes informations pour les niveaux de détermination inférieurs.



Tableau 1 : Nombre total d'individus identifiés à l'espèce par année

N°	Espèce	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total	%
3411	<i>Maniola jurtina</i>	603	4279	3735	3532	5493	4055	21697	0,130
3306	<i>Pieris rapae</i>	531	2317	1799	1171	3652	3731	13201	0,079
3495	<i>Vanessa cardui</i>		647	78	39	9865	216	10845	0,065
3405	<i>Pyronia tithonus</i>	481	2145	1439	1755	2474	2338	10632	0,064
3446	<i>Melanargia galathea</i>	519	2552	1572	1333	1554	1657	9187	0,055
3369	<i>Polyommatus coridon</i>	269	1195	1075	1314	2296	2115	8264	0,050
3373	<i>Polyommatus icarus</i>	87	876	633	1213	2644	1996	7449	0,045
3403	<i>Coenonympha pamphilus</i>	202	1377	1124	1369	1496	1516	7084	0,043
3309c	<i>Pieris sp.</i>	171	1038	1457	1048	1808	1169	6691	0,040
3305	<i>Pieris brassicae</i>	226	796	995	385	769	1082	4253	0,026
3390	<i>Pararge aegeria</i>	249	479	1180	622	752	539	3821	0,023
3371	<i>Polyommatus bellargus</i>	80	603	1179	800	551	409	3622	0,022
3322	<i>Colias croceus</i>	1	537	236	223	2407	174	3578	0,021
3309	<i>Pieris napi</i>	210	418	614	418	1025	595	3280	0,020
3321	<i>Colias alfacariensis</i>	116	402	185	709	563	182	2157	0,013
3408	<i>Aphantopus hyperantus</i>	40	385	213	462	577	448	2125	0,013
3493	<i>Inachis io</i>	71	224	538	199	714	329	2075	0,012
3396	<i>Coenonympha arcania</i>	118	547	240	384	325	335	1949	0,012
3379	<i>Plebeius agestis</i>	61	357	249	360	468	427	1922	0,012
3286	<i>Thymelicus lineola</i>	1	146	195	343	546	680	1911	0,011
3391	<i>Lasiommata megera</i>	79	286	467	396	329	293	1850	0,011
3466	<i>Argynnis paphia</i>	87	591	337	288	316	204	1823	0,011
3300	<i>Leptidea sinapis</i>	34	240	193	343	353	303	1466	0,009
3407	<i>Pyronia bathseba</i>		68	339	218	242	544	1411	0,008
3324	<i>Gonepteryx rhamni</i>	61	186	295	224	301	306	1373	0,008
3312	<i>Anthocharis cardamines</i>	85	172	213	260	230	332	1292	0,008
3447	<i>Melanargia lachesis</i>		14	225	329	226	377	1171	0,007
3494	<i>Vanessa atalanta</i>	34	357	235	136	174	173	1109	0,007
3506	<i>Mellicta athalia</i>	8	364	158	83	192	232	1037	0,006
3289	<i>Ochlodes sylvanus</i>	112	182	136	151	233	197	1011	0,006
3331	<i>Satyrium esculi</i>		6	124	127	383	360	1000	0,006
3338	<i>Lycaena phlaeas</i>	23	199	186	160	145	145	858	0,005
3287	<i>Thymelicus acteon</i>		15	506	119	105	98	843	0,005
3450	<i>Brintesia circe</i>		101	109	172	163	296	841	0,005
3484	<i>Clossiana dia</i>	51	224	90	104	162	160	791	0,005
3303	<i>Aporia crataegi</i>		133	193	55	177	210	768	0,005
3505	<i>Didymaeformia didyma</i>		34	170	113	224	213	754	0,005
3500	<i>Polygonia c-album</i>	74	172	106	67	178	137	734	0,004
3406	<i>Pyronia cecilia</i>		41	46	78	149	382	696	0,004
3486	<i>Limenitis camilla</i>	8	188	86	56	156	149	643	0,004



3351	<i>Celastrina argiolus</i>	88	56	117	41	100	211	613	0,004
3323	<i>Gonepteryx cleopatra</i>		44	167	112	136	151	610	0,004
3263	<i>Erynnis tages</i>	5	52	62	152	144	176	591	0,004
3310	<i>Pontia daplidice</i>		44	153	167	115	97	576	0,003
3502	<i>Melitaea cinxia</i>	3	95	80	73	116	200	567	0,003
3296	<i>Iphiclides podalirius</i>	13	124	104	81	130	102	554	0,003
3514	<i>Euphydryas aurinia</i>		198	48	21	76	188	531	0,003
3457	<i>Hipparchia semele</i>		275	54	34	34	110	507	0,003
3472	<i>Issoria lathonia</i>	19	79	51	42	123	173	487	0,003
3285	<i>Thymelicus sylvestris</i>	2	113	114	64	92	94	479	0,003
3332	<i>Satyrium ilicis</i>	16	92	112	92	75	89	476	0,003
3341	<i>Heodes tityrus</i>	9	107	81	51	100	118	466	0,003
3370	<i>Polyommatus hispana</i>		76	65	170	92	53	456	0,003
3451	<i>Minois dryas</i>		69	132	102	94	54	451	0,003
3386	<i>Plebeius argyrognomon</i>		67	134	102	87	57	447	0,003
3456	<i>Neohipparchia statilinus</i>		97	56	28	59	167	407	0,002
3401	<i>Coenonympha dorus</i>		19	68	125	54	140	406	0,002
3449	<i>Melanargia occitanica</i>		12	54	84	63	168	381	0,002
3501	<i>Araschnia levana</i>	16	71	142	60	44	37	370	0,002
3336	<i>Callophrys rubi</i>	2	26	24	88	72	149	361	0,002
3487	<i>Limenitis reducta</i>	9	50	88	67	69	74	357	0,002
3469	<i>Fabriciana adippe</i>	33	212	57	6	22	23	353	0,002
3497	<i>Aglais urticae</i>	45	82	71	7	39	101	345	0,002
3452	<i>Arethusana arethusa</i>	1	83	41	46	56	117	344	0,002
3298	<i>Papilio machaon</i>	6	40	58	53	74	111	342	0,002
3473	<i>Brenthis daphne</i>	1	100	52	27	40	113	333	0,002
3349	<i>Cupido minimus</i>	24	33	14	43	100	101	315	0,002
3347	<i>Cupido argiades</i>		41	99	44	46	67	297	0,002
3456a	<i>Pseudotergumia fidia</i>		7	80	53	36	63	239	0,001
3288	<i>Hesperia comma</i>	14	118	32	23	30	21	238	0,001
3368	<i>Polyommatus escheri</i>		99	17	20	66	35	237	0,001
3462	<i>Hipparchia fagi</i>	42	90	39	21	19	21	232	0,001
3384	<i>Plebeius argus</i>		70	16	73	9	40	208	0,001
3264	<i>Carcharodus alceae</i>		34	41	29	46	54	204	0,001
3284	<i>Heteropterus morpheus</i>	37	44	46	23	23	12	185	0,001
3454	<i>Satyrus ferula</i>		53	33	23	45	28	182	0,001
3392	<i>Lasiommata maera</i>	14	15	61	18	37	31	176	0,001
3320	<i>Colias hyale</i>		20	8	5	121	18	172	0,001
3475	<i>Brenthis ino</i>	1	35	4	7	6	112	165	0,001
3361	<i>Polyommatus semiargus</i>		16	36	10	42	57	161	0,001
3313a	<i>Anthocharis euphenoides</i>		27	44	21	28	40	160	0,001
3504	<i>Cinclidia phoebe</i>		51	14	10	19	52	146	0,001
3404	<i>Coenonympha oedippus</i>		19	48	22	31	19	139	0,001
3321a	<i>Colias sp.</i>		53	11	12	55	8	139	0,001
3352	<i>Glaucopsyche alexis</i>		15	37	17	22	42	133	0,001



3481	<i>Clossiana selene</i>	8	45	16	16	30	14	129	0,001
3482	<i>Clossiana euphrosyne</i>	9	40	38	13	6	18	124	0,001
3468	<i>Speyeria aglaja</i>	11	20	14	16	23	38	122	0,001
3362	<i>Polyommatus damon</i>		52				65	117	0,001
3267	<i>Spialia sertorius</i>		13	22	10	19	51	115	0,001
3385	<i>Plebeius idas</i>		11	12	17	42	32	114	0,001
3359	<i>Pseudophilotes baton</i>		14	26	31	14	19	104	0,001
3490	<i>Nymphalis polychloros</i>	2	31	38	8	12	10	101	0,001
3315	<i>Euchloe crameri</i>		12	24	15	24	25	100	0,001
3394	<i>Lopinga achine</i>		16	4	22	43	14	99	0,001
3355	<i>Glaucopsyche arion</i>		33	22	24	3	10	92	0,001
3363	<i>Polyommatus dolus</i>		19	41	18	3		81	0,000
3509	<i>Mellicta parthenoides</i>		16	11	19	25	7	78	0,000
3269	<i>Pyrgus malvae</i>	1	18	15	15	12	17	78	0,000
3455	<i>Satyrus actaea</i>		12	19	18	28	1	78	0,000
3353	<i>Glaucopsyche melanops</i>		13	16	32	12	3	76	0,000
3335	<i>Satyrium spini</i>		26	3	6	12	29	76	0,000
3409	<i>Hyponephele lycaon</i>		2		1	1	71	75	0,000
3348	<i>Everes alcetas</i>		10	5	21	25	9	70	0,000
3463	<i>Charaxes jasius</i>		1	10	3	13	37	64	0,000
3441	<i>Erebia neoridas</i>		21	19	5	17	1	63	0,000
3350	<i>Cupido osiris</i>		11	8	16	9	16	60	0,000
3270	<i>Pyrgus malvoides</i>		6	17	6	9	21	59	0,000
3465	<i>Apatura ilia</i>	3	11	6	3	18	17	58	0,000
3356	<i>Glaucopsyche telejus</i>		56					56	0,000
3302	<i>Leptidea duponcheli</i>		22	4	6	16	7	55	0,000
3442	<i>Erebia oeme</i>						54	54	0,000
3294	<i>Zerynthia polyxena</i>		8	7	12	12	15	54	0,000
3416	<i>Erebia epiphron</i>						52	52	0,000
3283	<i>Carterocephalus palaemon</i>		6	8	25	4	7	50	0,000
3328	<i>Neozephyrus quercus</i>	2	6	9	9	16	8	50	0,000
3293	<i>Parnassius (Driopa) mnemosyne</i>						49	49	0,000
3460	<i>Hipparchia alcyone</i>		12	8	13	11	4	48	0,000
3345	<i>Leptotes pirithous</i>		5	16	14	10	3	48	0,000
3367	<i>Polyommatus thersites</i>		12	7	3	18	7	47	0,000
3364	<i>Polyommatus ripartii</i>		16	3	5	18	2	44	0,000
3470	<i>Fabriciana niobe</i>		16	4	2	6	11	39	0,000
3461	<i>Hipparchia genava</i>		2	16	3	17		38	0,000
3307	<i>Pieris manni</i>			13	5	9	10	37	0,000
3346	<i>Lampides boeticus</i>		12	7	4	7	4	34	0,000
3421	<i>Erebia aethiops</i>		3	1	2	14	13	33	0,000
3464	<i>Apatura iris</i>		15		5	4	7	31	0,000
3295	<i>Zerynthia rumina</i>		13	4	10	2	1	30	0,000
3387	<i>Libythea celtis</i>			1	1	6	21	29	0,000
3443	<i>Erebia meolans</i>		6	4		2	14	26	0,000



3419	<i>Erebia melampus</i>						25	25	0,000
3325	<i>Hamearis lucina</i>		16	2	4	1	2	25	0,000
3342	<i>Heodes alciphron</i>		2	6	3	11	3	25	0,000
3266a	<i>Carcharodus floccifera</i>		3	9	8	3	1	24	0,000
3393	<i>Lasiommata petropolitana</i>		4	3			17	24	0,000
3277	<i>Pyrgus cirsii</i>			3	20			23	0,000
3279	<i>Pyrgus carthami</i>				21		1	22	0,000
3337	<i>Callophrys avis</i>			14	4	2		20	0,000
3503	<i>Melitaea diamina</i>		5			1	14	20	0,000
3366	<i>Polyommatus amandus</i>		18				1	19	0,000
3346a	<i>Cacyreus marshalli</i>		1	1	4	6	6	18	0,000
3333	<i>Satyrium w-album</i>	2	6	3		3	4	18	0,000
3412	<i>Oeneis glacialis</i>						17	17	0,000
3334	<i>Satyrium pruni</i>			17				17	0,000
3492	<i>Nymphalis antiopa</i>	1	1	4	6	2	2	16	0,000
3271	<i>Pyrgus armoricanus</i>		4	9		1	2	16	0,000
3276	<i>Pyrgus carlinae</i>		1	3	1	1	10	16	0,000
3400	<i>Coenonympha corinna</i>		15					15	0,000
3318	<i>Colias palaeno</i>		15					15	0,000
3485	<i>Limenitis populi</i>			4	6	3	1	14	0,000
3424	<i>Erebia alberganus</i>		4				9	13	0,000
3397	<i>Coenonympha gardetta</i>						12	12	0,000
3343	<i>Lycaena dispar</i>		3			3	6	12	0,000
3507	<i>Mellicta deione</i>					1	11	12	0,000
3474	<i>Brenthis hecate</i>		2	2	3	3	1	11	0,000
3413	<i>Erebia ligea</i>						11	11	0,000
3316	<i>Euchloe insularis</i>				11			11	0,000
3380	<i>Plebeius artaxerxes</i>		1				10	11	0,000
3278	<i>Pyrgus onopordi</i>		2	6	2		1	11	0,000
3327	<i>Thecla betulae</i>				3	6	2	11	0,000
3340	<i>Heodes virgaureae</i>		3	4	2		1	10	0,000
3453	<i>Chazara briseis</i>		5			3		8	0,000
3422	<i>Erebia triaria</i>		1				7	8	0,000
3309b	<i>Pieris bryoniae</i>						8	8	0,000
3275	<i>Pyrgus serratulae</i>		1	7				8	0,000
3344	<i>Palaeochrysophanus hippothoe</i>						7	7	0,000
3430	<i>Erebia epistygne</i>			3	1	1	1	6	0,000
3414	<i>Erebia euryale</i>						6	6	0,000
3296a	<i>Iphiclides feisthamelii</i>						6	6	0,000
3292	<i>Parnassius apollo</i>		1				5	6	0,000
3274	<i>Pyrgus bellieri</i>			5	1			6	0,000
3319	<i>Colias phicomone</i>						5	5	0,000
3272	<i>Pyrgus alveus</i>			2			3	5	0,000
3467	<i>Pandoriana pandora</i>		1	2	1			4	0,000
3330	<i>Satyrium acaciae</i>		2	1			1	4	0,000



3476	<i>Boloria pales</i>						3	3	0,000
3483	<i>Clossiana titania</i>						3	3	0,000
3431	<i>Erebia arvernensis</i>						3	3	0,000
3423	<i>Erebia medusa</i>					3		3	0,000
3410	<i>Hyponephele lupina</i>			1	1	1		3	0,000
3329	<i>Laeosopis evippus</i>						3	3	0,000
3372	<i>Polyommatus daphnis</i>		3					3	0,000
3365	<i>Polyommatus dorylas</i>				1	1	1	3	0,000
3317	<i>Euchloe tagis</i>		1		1			2	0,000
3268	<i>Muschampia proto</i>			1		1		2	0,000
3381	<i>Plebeius eumedon</i>						2	2	0,000
3377	<i>Plebeius nicias</i>						2	2	0,000
3265	<i>Carcharodus lavatherae</i>				1			1	0,000
3314	<i>Euchloe simplonia</i>				1			1	0,000
3513	<i>Euphydryas cynthia</i>					1		1	0,000
3471	<i>Fabriciana elisa</i>				1			1	0,000
3458	<i>Hipparchia aristaeus</i>				1			1	0,000
3510	<i>Mellicta aurelia</i>						1	1	0,000
3383	<i>Plebeius pylaon</i>						1	1	0,000
3281	<i>Pyrgus andromedae</i>				1			1	0,000
3282	<i>Pyrgus cacaliae</i>				1			1	0,000
3280	<i>Pyrgus sidae</i>						1	1	0,000
	Total	5131	28800	26425	24091	47934	34051	166432	

Les 20 espèces particulièrement étudiées dans ce rapport sont indiquées en brun. ‘%’ correspond à la proportion d’individus de l’espèce considérée par rapport à l’ensemble des individus comptés (total 1)

Tableau 2 : Nombre total d’individus comptés au niveau 2 par année

Groupes d'espèces	2006	2007	2008	2009	2010	Total	%
Thymelicus	38		3	470	15	526	0,338
Polyommatus sensu stricto	4	54		85	50	193	0,124
Petit, Nervures non verdâtres (unies)	1	24	24	39	24	112	0,072
Pieris Grand, nervures non visib.	21			27	57	105	0,067
Satyrium	4	25	17	34	10	90	0,058
Pyrgus malvae	16	2	20	6	11	55	0,035
Colias	12		6	22	3	43	0,028
Pieris		39			3	42	0,027
Thymelicus	1	7	10	15	2	35	0,022
Mellicta Type athalia (+ diamina)	20		1		13	34	0,022
Hipparchia gris-noirs unis			9	12	12	33	0,021
Plebejus et Vacciniina	20	1	8			29	0,019
Pyronia		14	11	3		28	0,018
Carcharodus	4	3	2	9	9	27	0,017
Leptidea Groupe Piéride de la moutarde	4	2		7	9	22	0,014



Euphydryas Type maturna			3	5	11	19	0,012
Melitaea	1	1		14	2	18	0,012
Melanargia (cellule non barrée) Groupe galathea		17				17	0,011
Lysandra et voisins	10				5	15	0,010
Gonepteryx	3	3		1	2	9	0,006
Issoria				2	7	9	0,006
Limnitis Sylvains		3	1	3	2	9	0,006
Hipparchia à bandes blanches			3	1	4	8	0,005
Lasiommata	1	1		4	2	8	0,005
Pieris Nervures visibles					7	7	0,004
Glaucopsyche				2	3	5	0,003
Zerynthia				5		5	0,003
Brenthis			3		1	4	0,003
Euchloe + Femelle de cardamines			1	1	2	4	0,003
Hesperia et Ochloides	4					4	0,003
Hesperia et Ochloides					4	4	0,003
Polyommatus			4			4	0,003
Satyrus	4					4	0,003
Speyeria et voisins	1			2	1	4	0,003
Apatura Mars					3	3	0,002
Mellicta		2	1			3	0,002
Colias jaunes (hyale ou alfacariensis)		1			1	2	0,001
Maniola jurtina					2	2	0,001
Nymphalis polychloros					2	2	0,001
Plebicula					2	2	0,001
Pyrgus	2					2	0,001
Pyrgus autres que malvae	1	1				2	0,001
Satyrium				2		2	0,001
Anthocharis		1				1	0,001
Argynnis paphia					1	1	0,001
Aricia	1					1	0,001
Philotes et voisin				1		1	0,001
Spialia	1					1	0,001
Thècles bleus		1				1	0,001
Total	174	202	127	772	282	1557	

Tableau 3 : Nombre total d'individus comptés au niveau 1 par année

Groupes d'espèces	2006	2007	2008	2009	2010	Total	%
Piérides blanches à dessous blanchâtre	17	268	94	131	75	585	0,306
Lycènes bleus	79	185	104	57	63	488	0,255
Piérides blanches	33	16	118		29	196	0,103
Piérides blanches à dessous verdâtre	6	21	7	36	5	75	0,039
Thècles bruns	29	13	6	23	1	72	0,038



Hespérides roux unis	1	18		26	5	50	0,026
Hespérides noirs tachetés	7	11	3	6	22	49	0,026
Petits Nacrés	1	4		30	9	44	0,023
Fadets		35		2		37	0,019
Mélitées	9	9	5	11	2	36	0,019
Amaryllis					29	29	0,015
Citrons		2	18	8		28	0,015
Grands Nacrés		5	3	5	9	22	0,012
Mégères et voisins		13	2	6		21	0,011
Myrtil		10			11	21	0,011
Colias orange		14	4			18	0,009
Erèbes (Moirés)					18	18	0,009
Tircis		17				17	0,009
Colias jaunes	1		1	9	3	14	0,007
Silène et Sylvandres		3		2	8	13	0,007
Demi-deuils		9			1	10	0,005
Aurores			4	5		9	0,005
Hespérides bruns barriolés	1	4		1		6	0,003
Machaon et voisin		5	1			6	0,003
Mars et Sylvains		2	1	3		6	0,003
Thècle bleu					5	5	0,003
Thècles bleus		4	1			5	0,003
Coronide		3		1		4	0,002
Lycènes bleus barriolés		1	3			4	0,002
Roberts-le-Diable (c-blanc)			4			4	0,002
Hipparchia	1	2				3	0,002
Lycènes rouges	1	1	1			3	0,002
Paon du Jour			3			3	0,002
Belle-Dame			1	1		2	0,001
Thècles verts				2		2	0,001
Amaryllis et voisins		1				1	0,001
Argestes	1					1	0,001
Hermite		1				1	0,001
Hespéride brun foncé uni				1		1	0,001
Lycène bleu barriolé	1					1	0,001
Total	188	677	384	366	295	1910	

Par ailleurs, on peut aussi identifier les **espèces le plus fréquemment observées**, c'est-à-dire qui ont été rencontrées dans le plus grand nombre de transects, quel que soit le nombre d'exemplaires présents à chaque visite (**Tableau 4**).

Le classement obtenu est un peu différent de celui qui considérerait le nombre total d'exemplaires observés.



Si *Maniola jurtina* reste en tête, *Melanargia galathea*, *Polyommatus coridon* et *P. bellargus* régressent fortement dans le classement, ce qui s'explique par le fait que ces espèces sont très localisées (surtout sur pelouses calcaires), mais présentent en revanche des populations abondantes.

Pieris rapae, *Pyronia tithonus* et *Coenonympha pamphilus* restent globalement à la même place dans le classement (espèces plutôt ubiquistes largement dispersées).

Tableau 4 : Classement des rhopalocères en fonction du nombre de fois qu'ils ont été observés sur un transect (quel qu'il soit)

Nom latin	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total	Prop
<i>Maniola jurtina</i>	139	712	590	637	812	693	3583	0,076
<i>Pieris rapae</i>	110	628	563	433	886	922	3542	0,075
<i>Coenonympha pamphilus</i>	80	461	391	473	530	550	2485	0,052
<i>Pieris sp.</i>	60	327	465	422	533	444	2251	0,047
<i>Pieris brassicae</i>	107	453	477	239	389	427	2092	0,044
<i>Polyommatus icarus</i>	42	312	247	359	577	550	2087	0,044
<i>Pararge aegeria</i>	119	275	449	327	402	265	1837	0,039
<i>Pyronia tithonus</i>	94	379	297	317	347	328	1762	0,037
<i>Vanessa cardui</i>		289	68	32	1188	102	1679	0,035
<i>Pieris napi</i>	77	215	281	229	353	271	1426	0,030
<i>Melanargia galathea</i>	56	344	248	244	256	236	1384	0,029
<i>Colias croceus</i>	1	263	138	116	562	107	1187	0,025
<i>Inachis io</i>	41	139	253	121	243	175	972	0,021
<i>Lasiommata megera</i>	31	137	229	186	158	139	880	0,019
<i>Vanessa atalanta</i>	23	256	166	105	139	118	807	0,017
<i>Leptidea sinapis</i>	12	149	117	175	180	169	802	0,017
<i>Gonepteryx rhamni</i>	39	121	127	144	170	187	788	0,017
<i>Plebeius agestis</i>	18	132	114	123	164	169	720	0,015
<i>Argynnis paphia</i>	33	220	115	91	123	113	695	0,015
<i>Anthocharis cardamines</i>	37	85	98	141	122	171	654	0,014
<i>Polyommatus bellargus</i>	23	142	95	158	110	109	637	0,013
<i>Polyommatus coridon</i>	28	125	84	119	132	149	637	0,013
<i>Colias alfacariensis</i>	34	123	65	182	139	67	610	0,013
<i>Lycæna phlaeas</i>	14	94	114	117	105	95	539	0,011
<i>Polygonia c-album</i>	45	119	76	54	133	110	537	0,011
<i>Ochlodes sylvanus</i>	39	100	76	86	123	81	505	0,011
<i>Coenonympha arcania</i>	34	128	72	95	74	75	478	0,010
<i>Aphantopus hyperantus</i>	19	70	67	78	97	96	427	0,009
<i>Iphiclides podalirius</i>	12	91	75	64	93	79	414	0,009
<i>Celastrina argiolus</i>	54	46	72	31	76	114	393	0,008
<i>Clossiana dia</i>	26	105	47	52	65	72	367	0,008
<i>Brintesia circe</i>		69	46	38	60	97	310	0,007
<i>Mellicta athalia</i>	4	69	53	40	55	80	301	0,006
<i>Gonepteryx cleopatra</i>		30	53	69	66	81	299	0,006
<i>Limenitis camilla</i>	3	82	45	35	65	68	298	0,006
<i>Aporia crataegi</i>		58	70	34	66	62	290	0,006
<i>Issoria lathonia</i>	9	53	37	27	67	96	289	0,006
<i>Papilio machaon</i>	6	38	49	41	61	84	279	0,006
<i>Limenitis reducta</i>	6	41	60	45	49	53	254	0,005
<i>Didymaeformia didyma</i>		18	44	51	69	65	247	0,005
<i>Erynnis tages</i>	2	29	40	58	49	66	244	0,005
<i>Thymelicus lineola</i>	1	44	54	33	47	65	244	0,005
<i>Araschnia levana</i>	13	53	75	39	31	32	243	0,005
<i>Melitaea cinxia</i>	3	32	34	28	53	80	230	0,005
<i>Callophrys rubi</i>	2	19	17	47	42	82	209	0,004
<i>Thymelicus sylvestris</i>	2	51	48	22	42	42	207	0,004



<i>Aglais urticae</i>	24	53	46	7	27	47	204	0,004
<i>Heodes tityrus</i>	5	40	29	28	47	49	198	0,004
<i>Pontia daplidice</i>		22	50	50	25	49	196	0,004
<i>Pyronia bathseba</i>		5	53	36	26	52	172	0,004
<i>Fabriciana adippe</i>	8	93	27	5	16	15	164	0,003
<i>Minois dryas</i>		32	41	30	25	21	149	0,003
<i>Satyrrium ilicis</i>	3	37	25	34	20	24	143	0,003
<i>Cupido argiades</i>		18	36	25	24	39	142	0,003
<i>Brenthis daphne</i>	1	47	31	15	23	24	141	0,003
<i>Neohipparchia statilinus</i>		34	18	19	22	48	141	0,003
<i>Hipparchia fagi</i>	20	54	22	17	11	11	135	0,003
<i>Hipparchia semele</i>		35	29	19	19	32	134	0,003
<i>Plebeius argyrognomon</i>		23	32	29	29	20	133	0,003
<i>Carcharodus alceae</i>		20	28	15	34	35	132	0,003
<i>Pyronia cecilia</i>		8	14	19	34	57	132	0,003
<i>Melanargia lachesis</i>		5	27	21	28	42	123	0,003
<i>Cupido minimus</i>	8	15	8	19	27	35	112	0,002
<i>Hesperia comma</i>	6	49	18	11	16	9	109	0,002
<i>Polyommatus hispana</i>		18	20	28	23	20	109	0,002
<i>Coenonympha dorus</i>		8	23	24	18	32	105	0,002
<i>Thymelicus acteon</i>		10	27	28	16	22	103	0,002
<i>Arethusana arethusa</i>	1	26	10	19	17	28	101	0,002
<i>Polyommatus escheri</i>		36	11	12	22	17	98	0,002
<i>Satyrrium esculi</i>		5	26	24	25	18	98	0,002
<i>Euphydryas aurinia</i>		32	12	5	14	34	97	0,002
<i>Pseudotergumia fidia</i>		6	27	21	16	27	97	0,002
<i>Colias hyale</i>		16	4	3	49	15	87	0,002
<i>Speyeria aglaja</i>	7	16	12	11	16	25	87	0,002
<i>Colias sp.</i>		33	10	10	27	5	85	0,002
<i>Lasiommata maera</i>	7	14	19	11	11	23	85	0,002
<i>Satyrus ferula</i>		27	19	10	15	13	84	0,002
<i>Cinclidia phoebe</i>		27	7	5	11	28	78	0,002
<i>Spialia sertorius</i>		13	17	10	13	24	77	0,002
<i>Clossiana selene</i>	5	19	11	11	16	13	75	0,002
<i>Polyommatus semiargus</i>		5	13	6	22	27	73	0,002
<i>Anthocharis euphenoides</i>		10	20	10	17	15	72	0,002
<i>Heteropterus morpheus</i>	12	19	10	14	10	7	72	0,002
<i>Nymphalis polychloros</i>	2	23	22	7	9	9	72	0,002
<i>Glaucopteryx alexis</i>		9	14	7	11	21	62	0,001
<i>Melanargia occitanica</i>		7	10	13	14	18	62	0,001
<i>Clossiana euphrosyne</i>	5	18	16	8	6	8	61	0,001
<i>Euchloe crameri</i>		9	14	7	14	15	59	0,001
<i>Pyrgus malvae</i>	1	12	9	10	10	15	57	0,001
<i>Coenonympha oedippus</i>		7	14	10	8	9	48	0,001
<i>Leptidea duponcheli</i>		19	4	5	15	5	48	0,001
<i>Plebeius argus</i>		11	6	13	6	11	47	0,001
<i>Pseudophilotes baton</i>		5	11	11	11	9	47	0,001
<i>Cupido osiris</i>		7	6	10	8	13	44	0,001
<i>Apatura ilia</i>	2	11	5	3	12	10	43	0,001
<i>Pyrgus malvoides</i>		4	10	6	8	15	43	0,001
<i>Brenthis ino</i>	1	16	3	5	3	14	42	0,001
<i>Mellicta parthenoides</i>		7	5	12	12	5	41	0,001
<i>Neozephyrus quercus</i>	2	5	8	7	13	6	41	0,001
<i>Lopinga achine</i>		9	3	8	13	7	40	0,001
<i>Plebeius idas</i>		6	5	8	10	7	36	0,001
<i>Charaxes jasius</i>		1	9	2	9	14	35	0,001
<i>Polyommatus thersites</i>		10	6	3	9	7	35	0,001
<i>Everes alcetas</i>		6	5	9	9	5	34	0,001



<i>Glaucopsyche melanops</i>		5	8	11	7	3	34	0,001
<i>Hipparchia alcyone</i>		8	6	10	8	2	34	0,001
<i>Satyrus actaea</i>		8	9	7	9	1	34	0,001
<i>Satyrium spini</i>		11	3	4	6	9	33	0,001
<i>Erebia neoridas</i>		9	8	4	10	1	32	0,001
<i>Lampides boeticus</i>		9	7	4	7	4	31	0,001
<i>Leptotes pirthous</i>		4	12	5	7	2	30	0,001
<i>Polyommatus damon</i>		16				13	29	0,001
<i>Glaucopsyche arion</i>		11	4	9	1	2	27	0,001
<i>Polyommatus ripartii</i>		9	2	4	8	2	25	0,001
<i>Hipparchia genava</i>		2	11	2	9		24	0,001
<i>Pieris mannii</i>			8	4	6	6	24	0,001
<i>Apatura iris</i>		8		5	4	6	23	0,000
<i>Fabriciana niobe</i>		10	2	2	3	5	22	0,000
<i>Polyommatus dolus</i>		7	8	5	1		21	0,000
<i>Zerynthia polyxena</i>		2	3	4	6	6	21	0,000
<i>Heodes alciphron</i>		2	4	3	8	3	20	0,000
<i>Carterocephalus palaemon</i>		3	3	6	3	4	19	0,000
<i>Pyrgus cirsii</i>			3	14			17	0,000
<i>Carcharodus floccifera</i>		1	4	7	3	1	16	0,000
<i>Erebia aethiops</i>		3	1	1	7	4	16	0,000
<i>Hyponphele lycaon</i>		2		1	1	11	15	0,000
<i>Nymphalis antiopa</i>	1	1	4	5	2	2	15	0,000
<i>Erebia meolans</i>		3	2		2	7	14	0,000
<i>Hamearis lucina</i>		6	2	3	1	2	14	0,000
<i>Cacyreus marshalli</i>		1	1	3	3	5	13	0,000
<i>Lasiommata petropolitana</i>		4	3			6	13	0,000
<i>Libythea celtis</i>			1	1	3	8	13	0,000
<i>Limenitis populi</i>			4	5	3	1	13	0,000
<i>Zerynthia rumina</i>		3	2	6	1	1	13	0,000
<i>Glaucopsyche telejus</i>		12					12	0,000
<i>Pyrgus armoricanus</i>		3	6		1	2	12	0,000
<i>Callophrys avis</i>			6	3	2		11	0,000
<i>Lycaena dispar</i>		3			3	5	11	0,000
<i>Satyrium w-album</i>	1	4	1		2	3	11	0,000
<i>Thecla betulae</i>				3	6	2	11	0,000
<i>Erebia oeme</i>						10	10	0,000
<i>Pyrgus onopordi</i>		2	5	2		1	10	0,000
<i>Polyommatus amandus</i>		8				1	9	0,000
<i>Brenthis hecate</i>		2	2	1	2	1	8	0,000
<i>Heodes virgaureae</i>		1	4	2		1	8	0,000
<i>Chazara briseis</i>		5			2		7	0,000
<i>Coenonympha corinna</i>		7					7	0,000
<i>Erebia alberganus</i>		3				4	7	0,000
<i>Erebia epiphron</i>						7	7	0,000
<i>Oeneis glacialis</i>						7	7	0,000
<i>Plebeius artaxerxes</i>		1				6	7	0,000
<i>Pyrgus serratulae</i>		1	6				7	0,000
<i>Erebia melampus</i>						6	6	0,000
<i>Euchloe insularis</i>				6			6	0,000
<i>Melitaea diamina</i>		1			1	4	6	0,000
<i>Pyrgus carlinae</i>		1	2	1	1	1	6	0,000
<i>Colias phicomone</i>						5	5	0,000
<i>Erebia epistygne</i>			2	1	1	1	5	0,000
<i>Erebia ligea</i>						5	5	0,000
<i>Iphiclides feisthamelii</i>						5	5	0,000
<i>Parnassius apollo</i>		1				4	5	0,000
<i>Pieris bryoniae</i>						5	5	0,000



<i>Pyrgus carthami</i>				4		1	5	0,000
<i>Satyrium pruni</i>			5				5	0,000
<i>Erebia euryale</i>						4	4	0,000
<i>Pandoriana pandora</i>		1	2	1			4	0,000
<i>Satyrium acaciae</i>		2	1			1	4	0,000
<i>Coenonympha gardetta</i>						3	3	0,000
<i>Colias palaeno</i>		3					3	0,000
<i>Erebia triaria</i>		1				2	3	0,000
<i>Hyponphele lupina</i>			1	1	1		3	0,000
<i>Polyommatus dorylas</i>				1	1	1	3	0,000
<i>Pyrgus alveus</i>			1			2	3	0,000
<i>Pyrgus bellieri</i>			2	1			3	0,000
<i>Boloria pales</i>						2	2	0,000
<i>Clossiana titania</i>						2	2	0,000
<i>Erebia medusa</i>					2		2	0,000
<i>Euchloe tagis</i>		1		1			2	0,000
<i>Mellicta deione</i>					1	1	2	0,000
<i>Muschampia proto</i>			1		1		2	0,000
<i>Palaeochrysophanus hippothoe</i>						2	2	0,000
<i>Parnassius (Driopa) mnemosyne</i>						2	2	0,000
<i>Plebeius eumedon</i>						2	2	0,000
<i>Plebeius nicias</i>						2	2	0,000
<i>Polyommatus daphnis</i>		2					2	0,000
<i>Carcharodus lavatherae</i>				1			1	0,000
<i>Erebia arvernensis</i>						1	1	0,000
<i>Euchloe simplonia</i>				1			1	0,000
<i>Euphydryas cynthia</i>					1		1	0,000
<i>Fabriciana elisa</i>				1			1	0,000
<i>Hipparchia aristaeus</i>				1			1	0,000
<i>Laeosopsis evippus</i>						1	1	0,000
<i>Mellicta aurelia</i>						1	1	0,000
<i>Plebeius pylaon</i>						1	1	0,000
<i>Pyrgus andromedae</i>				1			1	0,000
<i>Pyrgus cacaliae</i>				1			1	0,000
<i>Pyrgus sidae</i>						1	1	0,000
Total	1620	9071	8190	7551	11281	9696	47409	

Richesse et abondance par types d'habitats

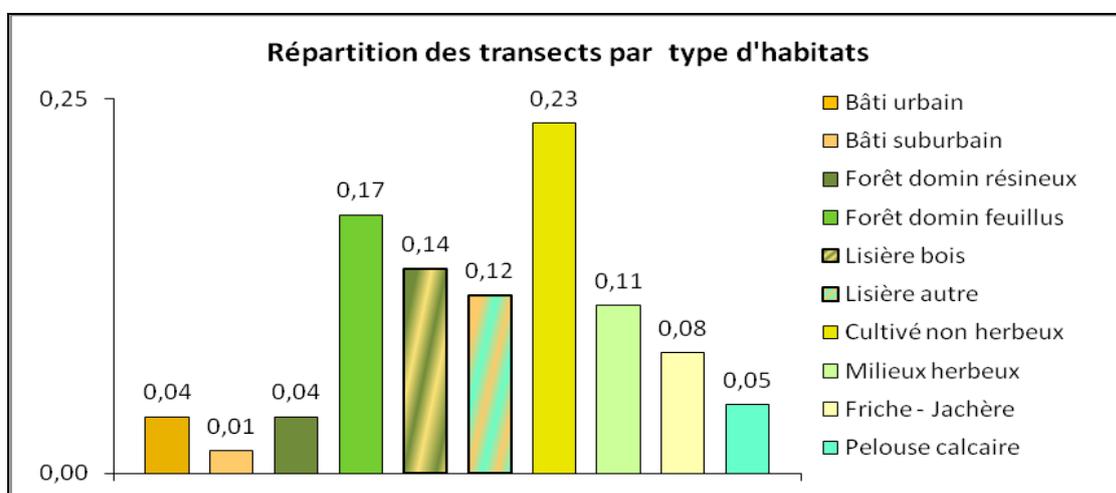
Mode de regroupement des types d'habitats (10 classes)

Dix grandes catégories d'habitats ont été retenues pour les analyses : habitats urbains, habitats suburbains (incluant les espaces bâtis, espaces verts, dépendances ferroviaires), forêts et buissons à dominantes résineux, forêts et buissons à dominante feuillus, lisières de forêts, lisières non forestières, habitats agricoles non herbeux (grandes cultures surtout), prairies agricoles et pelouses calcicoles. Pour les transects se situant à la lisière entre deux habitats différentes, deux types de lisière ont donc été définies : les lisières en limite d'un habitat forestier ('Lisière de forêt') et les lisières entre deux autres habitats non-forestiers ('Lisière d'habitat non-forestier').

Ces 10 catégories d'habitats (**Tableau 5, figure 4**) se répartissent quantitativement comme indiqué dans le tableau 5 (**1099 transects**). Les forêts de feuillus (189), les lisières forestières (148) et les milieux agricoles (374) - herbeux (116) et non herbeux (258) - sont les habitats les plus fréquemment étudiés, juste devant les friches (90). Les milieux urbains et suburbains sont moins représentés (65 transects), comme les forêts de résineux (44).

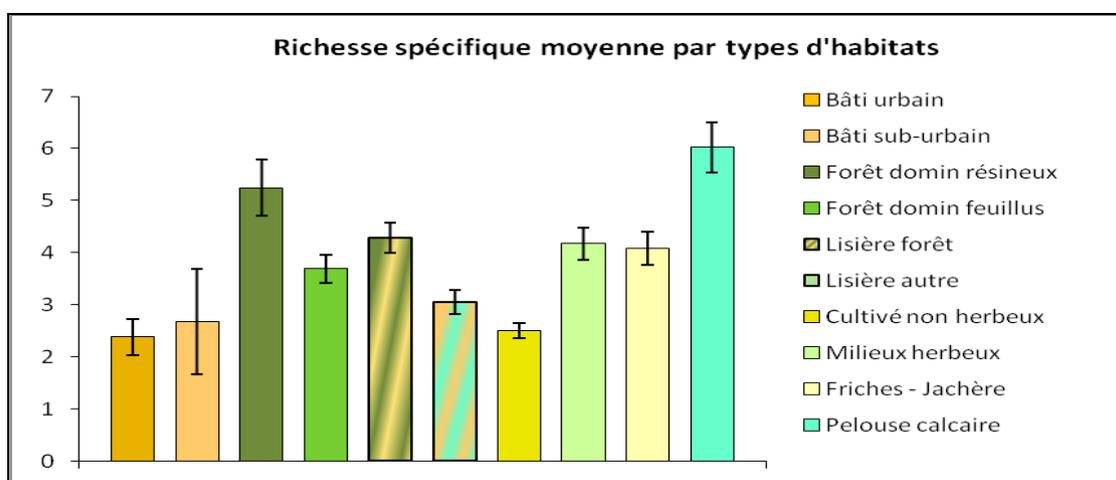
Tableau 5 : Nombre de transects par types d'habitats regroupés

Habitat	Nb	Pourcentages
Bâti urbain	49	4,5
Bâti sub-urbain	16	1,5
Forêt et bosquets à dominante résineux	44	4,0
Forêt et bosquets à dominante feuillus	189	17,2
Lisières forêt	148	13,5
Lisières autres	131	11,9
Cultivé non herbeux	258	23,5
Milieus herbeux	116	10,6
Friches - Jachère	90	8,2
Pelouse calcaire	48	4,4
autres	10	0,9
Total général	1099	100


Figure 4. Répartition en pourcentage des principaux types d'habitats

Richesse par types d'habitats

La variation de richesse spécifique moyenne entre ces dix types d'habitats est illustrée sur la **Figure 5a**.


Figure 5a. Répartition de la richesse en fonction des principaux types d'habitats (\pm erreur standard)



Les pelouses et les bois de résineux (pins souvent associés aux pelouses en plaine) apparaissent comme les habitats les plus riches en nombre d'espèces moyen par visite et par transect et on voit peu de différences de richesse entre ces deux habitats.

Les forêts de feuillus, les lisières, les prairies et les friches ont une richesse spécifique un peu plus basse.

Les milieux urbains, suburbains et agricoles herbeux donnent des résultats plus bas et plus variables, surtout les deux premiers.

Abondance par types d'habitats

Les résultats obtenus pour les 21 espèces sont données dans la **figure 6** (nombre moyen d'exemplaires par visite et par transect \pm erreur standard). Les espèces les plus ubiquistes sont les trois *Pieris* communs (dans tous les biotopes ouverts, même en ville et dans les champs, le colza et la moutarde étant des plantes-hôtes de substitution de *Pieris rapae*), *Anthocharis cardamines* et *Colias croceus* [migrateur, dont on observe toutefois une préférence pour les milieux cultivés non herbeux, explicable par le nombre important de champs de luzerne inclus dans cette étude (en Champagne-Ardenne surtout)]. *Polyommatus icarus* apparaît aussi comme très généraliste, avec une préférence pour les milieux ouverts herbeux sauvages ou cultivés et une bonne adaptation aux habitats suburbains.

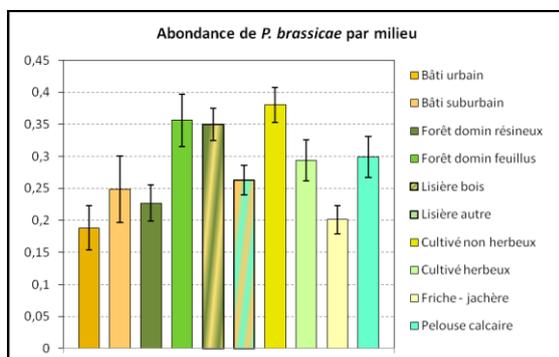
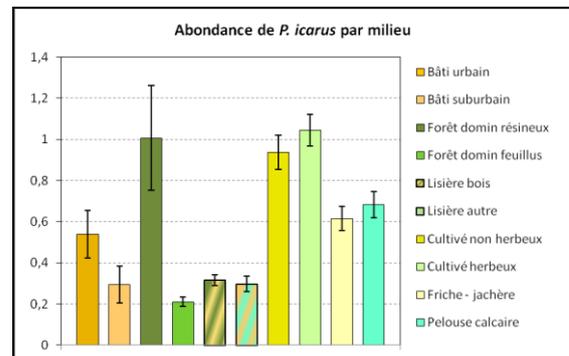
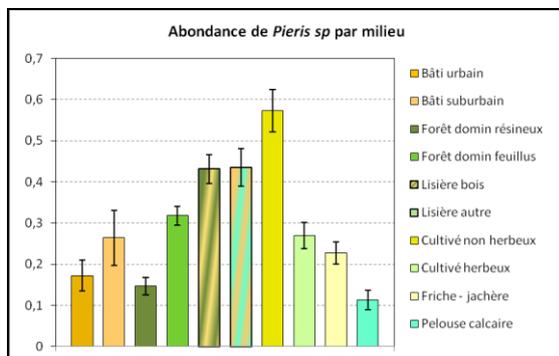
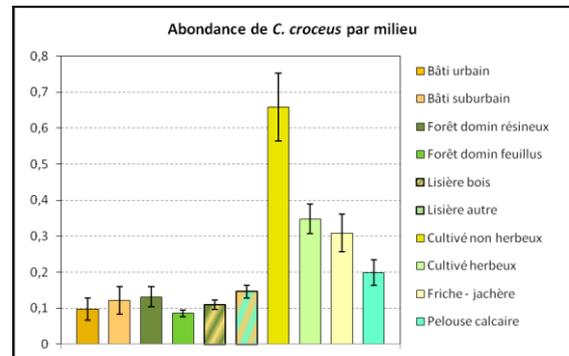
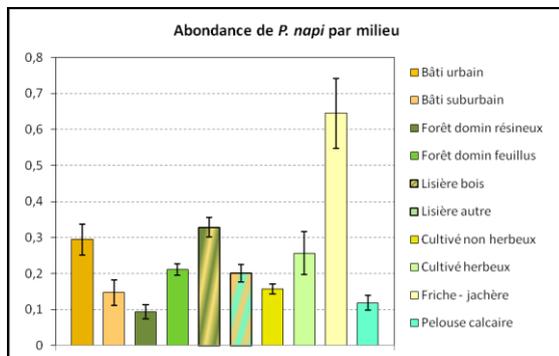
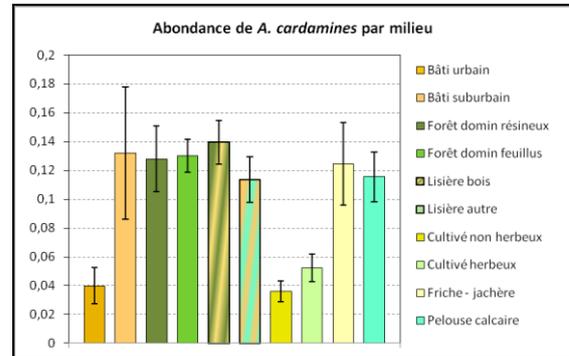
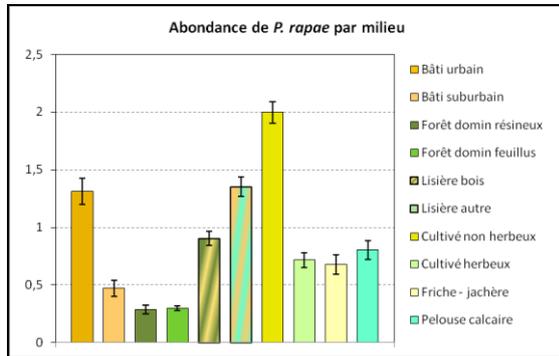
Presqu'aussi adaptables aux différents habitats sont *Vanessa atalanta*, *Inachis io* et *Polygonia c-album*, qui partagent l'ortie comme plante-hôte des chenilles. Le premier préfère les bois, les lisières et les jardins et le second pénètre moins dans les habitats suburbains et les bois, mais affectionne plutôt les zones agricoles fleuries (luzerne) et les milieux ouverts. La distribution du troisième est proche de celle de *Vanessa atalanta* (bois et jardins) et de celle de *Pararge aegeria* (bois, jardins, friches et lisières), dont la chenille se nourrit de graminées. *Pararge aegeria* est d'origine forestière, mais il s'est adapté aux habitats suburbains, aux jardins (se cache dans les buissons) et on le trouve souvent dans divers milieux partiellement ouverts, même dégradés.

Plus adaptés aux milieux herbeux (chenilles sur graminées) sont *Coenonympha pamphilus* (pelouses, prairies, tous biotopes ouverts et herbeux, y compris les bords de champs), *Maniola jurtina* et *Pyronia tithonus* (tous biotopes herbeux ouverts et les lisières). A noter que ces trois espèces s'accoutument plutôt bien des cultures, mais pénètrent assez peu dans les zones urbanisées.

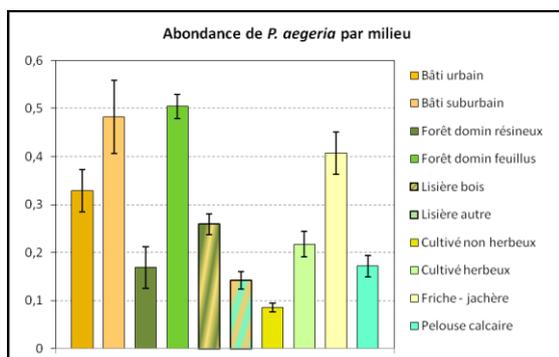
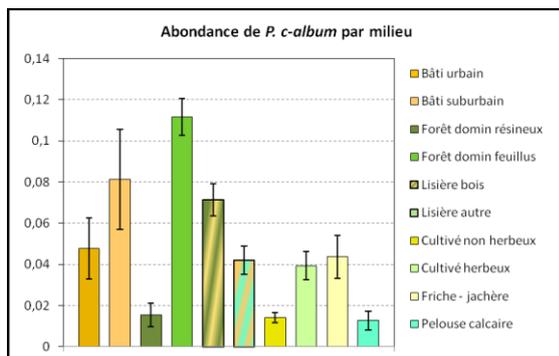
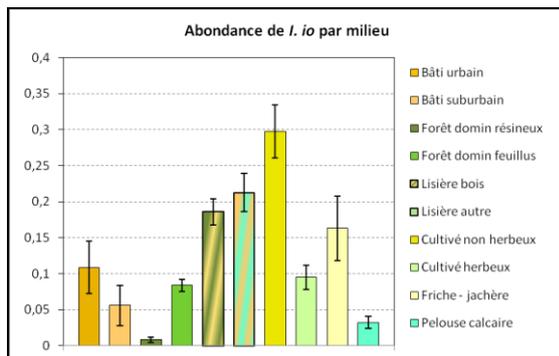
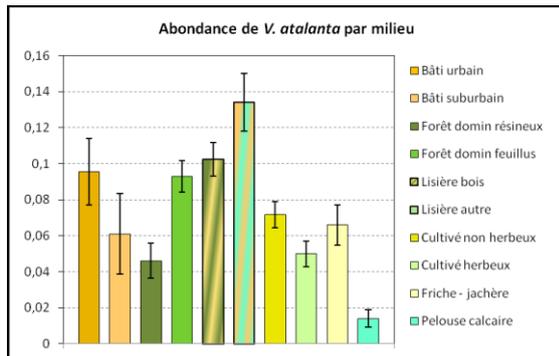
Polyommatus coridon et *bellargus*, *Colias alfacariensis*, *Coenonympha arcania* et *Melanargia galathea* se concentrent sur les pelouses, le plus souvent calcaires. *Polyommatus bellargus* quitte peu ses habitats préférentiels. On note que les quatre autres espèces pénètrent plus ou moins dans les forêts de pins qui entourent fréquemment les pelouses calcaires, situation fréquente dans les plaines du Nord et du Centre de la France, d'où provient la majorité de nos données.

Figure 6. Répartition des 21 espèces par types d'habitats

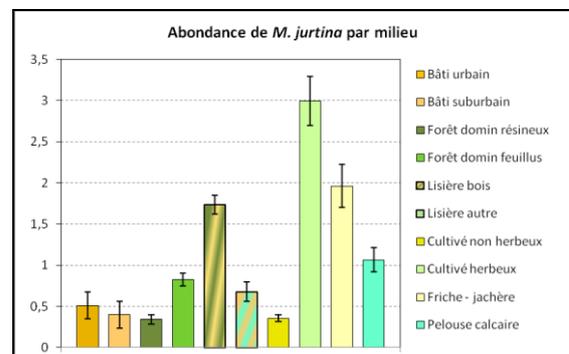
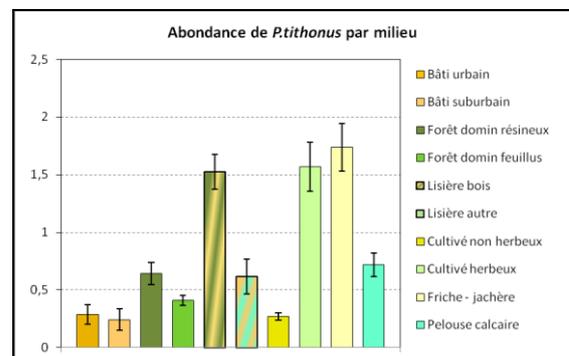
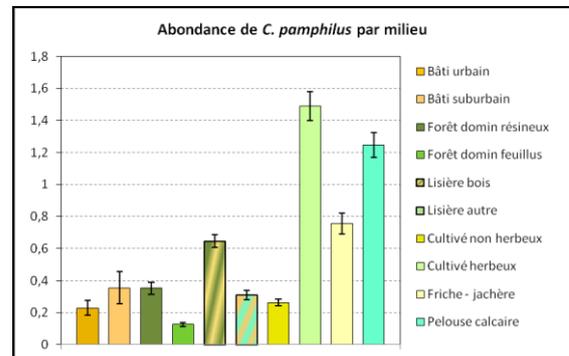
1. Espèces généralistes



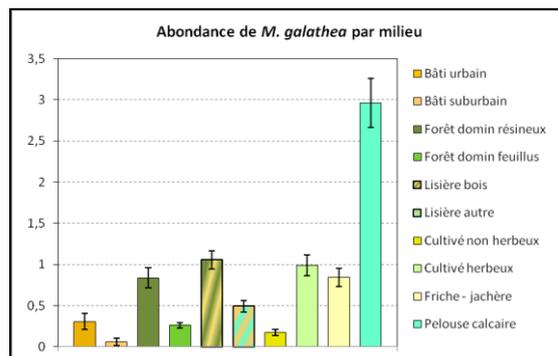
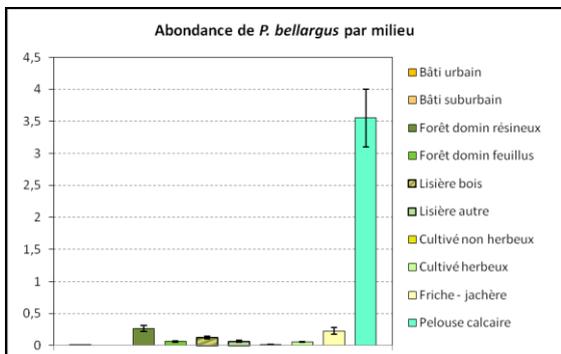
2. Espèces des lisières et des jardins



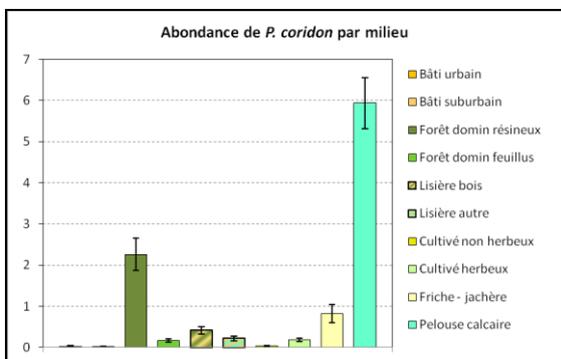
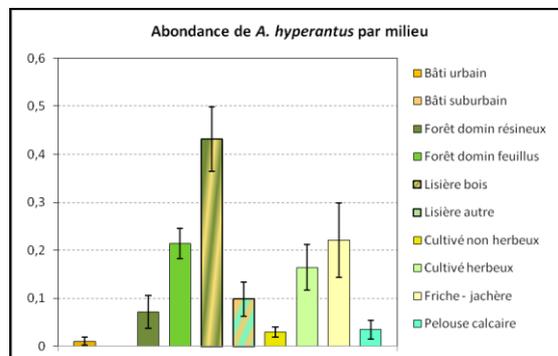
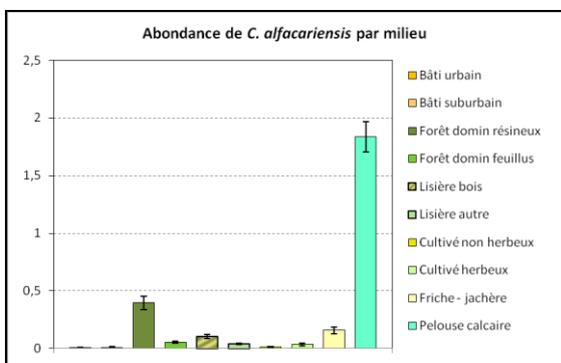
3. Espèces des prairies



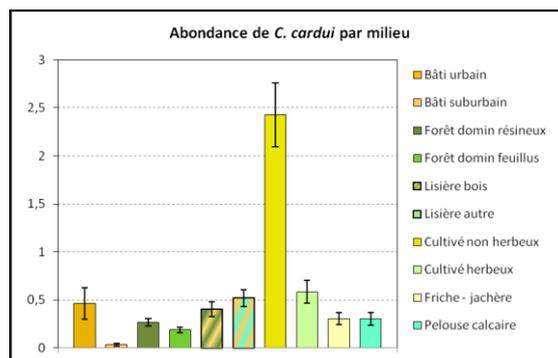
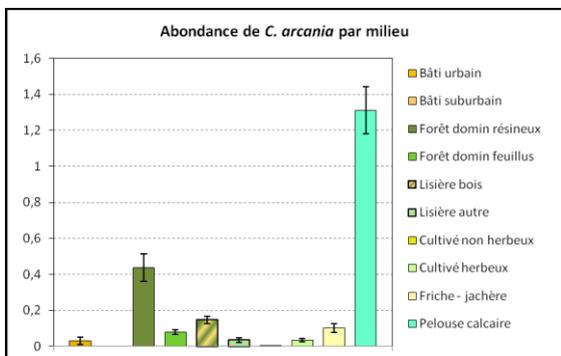
4. Espèces des pelouses calcaires et prairies sèches



5. Espèce forestière



6. Espèce migratrice





Abondance par transect et par visite

Le nombre moyen d'observations par visite et par transect est présenté dans le **tableau 6**.

Tableau 6. Nombre moyen d'observations par visite et par transect

Nom vernaculaire	N°	Moyenne	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Moy
Le Myrtil	3411	<i>Maniola jurtina</i>	1,42	1,92	1,64	1,47	1,83	1,3	1,61
La Piéride de la Rave	3306	<i>Pieris rapae</i>	1,25	1,04	0,79	0,49	1,21	1,19	0,98
La Belle-Dame	3495	<i>Vanessa cardui</i>	0	0,29	0,03	0,02	3,28	0,07	0,80
L'Amaryllis	3405	<i>Pyronia tithonus</i>	1,13	0,96	0,63	0,73	0,82	0,75	0,79
Le Demi-Deuil	3446	<i>Melanargia galathea</i>	1,22	1,14	0,69	0,55	0,52	0,53	0,68
L'Argus bleu-nacré	3369	<i>Polyommatus coridon</i>	0,63	0,53	0,47	0,55	0,76	0,68	0,61
L'Argus bleu	3373	<i>Polyommatus icarus</i>	0,21	0,39	0,28	0,5	0,88	0,64	0,55
Le Fadet commun (le Procris)	3403	<i>Coenonympha pamphilus</i>	0,48	0,62	0,49	0,57	0,5	0,48	0,53
Piéride de la Rave ou du Navet	3309c	<i>Pieris sp.</i>	0,4	0,46	0,64	0,44	0,6	0,37	0,50
La Piéride du Chou	3305	<i>Pieris brassicae</i>	0,53	0,36	0,44	0,16	0,26	0,35	0,32
Le Tircis	3390	<i>Pararge aegeria</i>	0,59	0,21	0,52	0,26	0,25	0,17	0,28
Le Bel-Argus	3371	<i>Polyommatus bellargus</i>	0,19	0,27	0,52	0,33	0,18	0,13	0,27
Le Souci	3322	<i>Colias croceus</i>	0	0,24	0,1	0,09	0,8	0,06	0,27
La Piéride du Navet	3309	<i>Pieris napi</i>	0,5	0,19	0,27	0,17	0,34	0,19	0,24
Le Fluoré	3321	<i>Colias alfacariensis</i>	0,27	0,18	0,08	0,3	0,19	0,06	0,16
Le Tristan	3408	<i>Aphantopus hyperantus</i>	0,09	0,17	0,09	0,19	0,19	0,14	0,16
Le Paon du Jour	3493	<i>Inachis io</i>	0,17	0,1	0,24	0,08	0,24	0,11	0,15
Le Céphale	3396	<i>Coenonympha arcania</i>	0,28	0,24	0,11	0,16	0,11	0,11	0,14
L'Argus brun	3379	<i>Plebeius agestis</i>	0,14	0,16	0,11	0,15	0,16	0,14	0,14
L'Hespérie du Dactyle	3286	<i>Thymelicus lineola</i>	0	0,07	0,09	0,14	0,18	0,22	0,14
La Mégère	3391	<i>Lasiommata megera</i>	0,19	0,13	0,2	0,16	0,11	0,09	0,14
Le Tabac d'Espagne	3466	<i>Argynnis paphia</i>	0,21	0,26	0,15	0,12	0,11	0,07	0,14
La Piéride de la Moutarde	3300	<i>Leptidea sinapis</i>	0,08	0,11	0,08	0,14	0,12	0,1	0,11
L'Ocellé rubanné	3407	<i>Pyronia bathseba</i>	0	0,03	0,15	0,09	0,08	0,17	0,10
Le Citron	3324	<i>Gonepteryx rhamni</i>	0,14	0,08	0,13	0,09	0,1	0,1	0,10
L'Aurore	3312	<i>Anthocharis cardamines</i>	0,2	0,08	0,09	0,11	0,08	0,11	0,10
L'Echiquier d'Ibérie	3447	<i>Melanargia lachesis</i>	0	0,01	0,1	0,14	0,08	0,12	0,09
Le Vulcain	3494	<i>Vanessa atalanta</i>	0,08	0,16	0,1	0,06	0,06	0,06	0,08
Le Damier Athalie	3506	<i>Mellicta athalia</i>	0,02	0,16	0,07	0,03	0,06	0,07	0,08
La Sylvaie	3289	<i>Ochlodes sylvanus</i>	0,26	0,08	0,06	0,06	0,08	0,06	0,07
Le Thécla du Kermès	3331	<i>Satyrrium esculi</i>	0	0	0,05	0,05	0,13	0,12	0,07
Le Cuivré	3338	<i>Lycaena phlaeas</i>	0,05	0,09	0,08	0,07	0,05	0,05	0,06
L'Actéon	3287	<i>Thymelicus acteon</i>	0	0,01	0,22	0,05	0,03	0,03	0,06
Le Silène	3450	<i>Brintesia circe</i>	0	0,05	0,05	0,07	0,05	0,09	0,06
La petite Violette	3484	<i>Clossiana dia</i>	0,12	0,1	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06
La Gazé	3303	<i>Aporia crataegi</i>	0	0,06	0,08	0,02	0,06	0,07	0,06
La Mélitée orangée	3505	<i>Didymaeformia didyma</i>	0	0,02	0,07	0,05	0,07	0,07	0,06
Le Robert-le-Diable	3500	<i>Polygonia c-album</i>	0,17	0,08	0,05	0,03	0,06	0,04	0,05
L'Ocellé de la Canche	3406	<i>Pyronia cecilia</i>	0	0,02	0,02	0,03	0,05	0,12	0,05



Le petit Sylvain	3486	<i>Limenitis camilla</i>	0,02	0,08	0,04	0,02	0,05	0,05	0,05
L'Azuré des Nerpruns	3351	<i>Celastrina argiolus</i>	0,21	0,03	0,05	0,02	0,03	0,07	0,05
Le Citron de Provence	3323	<i>Gonepteryx cleopatra</i>	0	0,02	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05
Le Point de Hongrie	3263	<i>Erynnis tages</i>	0,01	0,02	0,03	0,06	0,05	0,06	0,04
Le Marbré-de-Vert	3310	<i>Pontia daplidice</i>	0	0,02	0,07	0,07	0,04	0,03	0,04
La Mélitée du Plantain	3502	<i>Melitaea cinxia</i>	0,01	0,04	0,04	0,03	0,04	0,06	0,04
Le Flambé	3296	<i>Iphiclides podalirius</i>	0,03	0,06	0,05	0,03	0,04	0,03	0,04
Le Damier de la Succise	3514	<i>Euphydryas aurinia</i>	0	0,09	0,02	0,01	0,03	0,06	0,04
L'Argeste	3457	<i>Hipparchia semele</i>	0	0,12	0,02	0,01	0,01	0,04	0,04
Le petit Nacré	3472	<i>Issoria lathonia</i>	0,04	0,04	0,02	0,02	0,04	0,06	0,04
L'Hespérie de la Houque	3285	<i>Thymelicus sylvestris</i>	0	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04
Le Thécla de l'Yeuse	3332	<i>Satyrium ilicis</i>	0,04	0,04	0,05	0,04	0,02	0,03	0,04
Le Cuivré fuligineux	3341	<i>Heodes tityrus</i>	0,02	0,05	0,04	0,02	0,03	0,04	0,03
Le Bleu-Nacré d'Espagne	3370	<i>Polyommatus hispana</i>	0	0,03	0,03	0,07	0,03	0,02	0,03
Le Grand Nègre des Bois	3451	<i>Minois dryas</i>	0	0,03	0,06	0,04	0,03	0,02	0,03
L'Azuré des Coronilles	3386	<i>Plebeius argyrognomon</i>	0	0,03	0,06	0,04	0,03	0,02	0,03
Le Faune	3456	<i>Neohipparchia statilinus</i>	0	0,04	0,02	0,01	0,02	0,05	0,03
Le Fadet des Garrigues	3401	<i>Coenonympha dorus</i>	0	0,01	0,03	0,05	0,02	0,04	0,03
L'Echiquier d'Occitanie	3449	<i>Melanargia occitanica</i>	0	0,01	0,02	0,03	0,02	0,05	0,03
La Carte géographique	3501	<i>Araschnia levana</i>	0,04	0,03	0,06	0,02	0,01	0,01	0,03
Thécla de la Ronce (Agus vert)	3336	<i>Callophrys rubi</i>	0	0,01	0,01	0,04	0,02	0,05	0,03
Le Sylvain azuré	3487	<i>Limenitis reducta</i>	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02	0,03
Le moyen Nacré	3469	<i>Fabriciana adippe</i>	0,08	0,09	0,02	0	0,01	0,01	0,03
La petite Tortue	3497	<i>Aglais urticae</i>	0,11	0,04	0,03	0	0,01	0,03	0,03
Le Mercure	3452	<i>Arethusana arethusa</i>	0	0,04	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03
Le Machaon	3298	<i>Papilio machaon</i>	0,01	0,02	0,03	0,02	0,02	0,04	0,03
Le Nacré de la Ronce	3473	<i>Brenthis daphne</i>	0	0,04	0,02	0,01	0,01	0,04	0,02
L'Azuré frêle	3349	<i>Cupido alceas</i>	0,06	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,02
L'Azuré du Trèfle	3347	<i>Cupido argiades</i>	0	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02
Le Chevron blanc	3456a	<i>Pseudoterapia fidia</i>	0	0	0,04	0,02	0,01	0,02	0,02
La Virgule	3288	<i>Hesperia comma</i>	0,03	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
L'Azuré du Plantain	3368	<i>Polyommatus escheri</i>	0	0,04	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02
Le grand Sylvandre	3462	<i>Hipparchia fagi</i>	0,1	0,04	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
L'Azuré de l'Ajonc	3384	<i>Plebeius argus</i>	0	0,03	0,01	0,03	0	0,01	0,02
La Grisette	3264	<i>Carcharodus alceae</i>	0	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02

Les espèces les plus abondantes sont *Maniola jurtina*, *Vanessa (Cynthia) cardui*, *Pieris rapae*, *Pyronia tithonus* et *Melanargia galathea*.

On notera aussi l'abondance de plusieurs lycènes des pelouses et autres prairies ouvertes, comme *Polyommatus coridon*, *P. bellargus* et *P. icarus*.

A noter que *Vanessa cardui* passe en troisième position de la liste (en deuxième en 2009, fortement influencé par son abondance extrême en 2009), car il n'en a été vu que très peu en 2010.



Index de grégarité

Ce paramètre est obtenu en divisant l'abondance totale d'une espèce par le nombre de visites de transects où l'espèce a été observée. Les espèces très solitaires auront donc un index égal ou un peu supérieur à 1 et les espèces grégaires une valeur élevée, sans valeur maximale définie (Le **Tableau 7** reprend les espèces dont l'index de grégarité est égal ou supérieur à 2).

Tableau 7. Index de grégarité

Espèces	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
<i>Parnassius mnemosyne</i>						24,50	24,50
<i>Polyommatus coridon</i>	9,61	9,56	12,80	11,04	17,39	14,19	12,97
<i>Satyrrium esculi</i>		1,20	4,77	5,29	15,32	20,00	10,20
<i>Melanargia lachesis</i>		2,80	8,33	15,67	8,07	8,98	9,52
<i>Pyronia bathseba</i>		13,60	6,40	6,06	9,31	10,46	8,20
<i>Thymelicus acteon</i>		1,50	18,74	4,25	6,56	4,45	8,18
<i>Thymelicus lineola</i>	1,00	3,32	3,61	10,39	11,62	10,46	7,83
<i>Erebia epiphron</i>						7,43	7,43
<i>Melanargia galathea</i>	9,27	7,42	6,34	5,46	6,07	7,02	6,64
<i>Vanessa cardui</i>		2,24	1,15	1,22	8,30	2,12	6,46
<i>Melanargia occitanica</i>		1,71	5,40	6,46	4,50	9,33	6,15
<i>Maniola jurtina</i>	4,34	6,01	6,33	5,54	6,76	5,85	6,06
<i>Pyronia tithonus</i>	5,12	5,66	4,85	5,54	7,13	7,13	6,03
<i>Mellicta deione</i>					1,00	11,00	6,00
<i>Polyommatus bellargus</i>	3,48	4,25	12,41	5,06	5,01	3,75	5,69
<i>Euphydryas aurinia</i>		6,19	4,00	4,20	5,43	5,53	5,47
<i>Erebia oeme</i>						5,40	5,40
<i>Pyronia cecilia</i>		5,13	3,29	4,11	4,38	6,70	5,27
<i>Hyponephele lycaon</i>		1,00		1,00	1,00	6,45	5,00
<i>Colias palaeno</i>		5,00					5,00
<i>Aphantopus hyperantus</i>	2,11	5,50	3,18	5,92	5,95	4,67	4,98
<i>Glaucoopsyche telejus</i>		4,67					4,67
<i>Plebeius argus</i>		6,36	2,67	5,62	1,50	3,64	4,43
<i>Pyrgus carthami</i>				5,25		1,00	4,40
<i>Polyommatus hispana</i>		4,22	3,25	6,07	4,00	2,65	4,18
<i>Erebia melampus</i>						4,17	4,17
<i>Coenonympha arcania</i>	3,47	4,27	3,33	4,04	4,39	4,47	4,08
<i>Polyommatus damon</i>		3,25				5,00	4,03
<i>Coenonympha gardetta</i>						4,00	4,00
<i>Brenthis ino</i>	1,00	2,19	1,33	1,40	2,00	8,00	3,93
<i>Coenonympha dorus</i>		2,38	2,96	5,21	3,00	4,38	3,87
<i>Polyommatus dolus</i>		2,71	5,13	3,60	3,00		3,86
<i>Hipparchia semele</i>		7,86	1,86	1,79	1,79	3,44	3,78
<i>Pieris rapae</i>	4,83	3,69	3,20	2,70	4,12	4,05	3,73
<i>Polyommatus icarus</i>	2,07	2,81	2,56	3,38	4,58	3,63	3,57
<i>Colias alfacariensis</i>	3,41	3,27	2,85	3,90	4,05	2,72	3,54
<i>Palaeochrysophanus hippothoe</i>						3,50	3,50
<i>Mellicta athalia</i>	2,00	5,28	2,98	2,08	3,49	2,90	3,45
<i>Glaucoopsyche arion</i>		3,00	5,50	2,67	3,00	5,00	3,41



<i>Arethusana arethusana</i>	1,00	3,19	4,10	2,42	3,29	4,18	3,41
<i>Satyrium pruni</i>			3,40				3,40
<i>Plebeius argyrognomon</i>		2,91	4,19	3,52	3,00	2,85	3,36
<i>Melitaea diamina</i>		5,00			1,00	3,50	3,33
<i>Satyrium ilicis</i>	5,33	2,49	4,48	2,71	3,75	3,71	3,33
<i>Plebeius idas</i>		1,83	2,40	2,13	4,20	4,57	3,17
<i>Didymaeformia didyma</i>		1,89	3,86	2,22	3,25	3,28	3,05
<i>Minois dryas</i>		2,16	3,22	3,40	3,76	2,57	3,03
<i>Colias croceus</i>	1,00	2,04	1,71	1,92	4,28	1,63	3,01
<i>Erebia arvernensis</i>						3,00	3,00
<i>Laeosopis evippus</i>						3,00	3,00
<i>Pieris sp.</i>	2,85	3,17	3,13	2,48	3,39	2,63	2,97
<i>Pontia daplidice</i>		2,00	3,06	3,34	4,60	1,98	2,94
<i>Coenonympha oedippus</i>		2,71	3,43	2,20	3,88	2,11	2,90
<i>Neohipparchia statilinus</i>		2,85	3,11	1,47	2,68	3,48	2,89
<i>Coenonympha pamphilus</i>	2,53	2,99	2,87	2,89	2,82	2,76	2,85
<i>Cupido alcetas</i>	3,00	2,20	1,75	2,26	3,70	2,89	2,81
<i>Brintesia circe</i>		1,46	2,37	4,53	2,72	3,05	2,71
<i>Plebeius agestis</i>	3,39	2,70	2,18	2,93	2,85	2,53	2,67
<i>Erebia triaria</i>		1,00				3,50	2,67
<i>Pyrgus carlinae</i>		1,00	1,50	1,00	1,00	10,00	2,67
<i>Aporia crataegi</i>		2,29	2,76	1,62	2,68	3,39	2,65
<i>Carterocephalus palaemon</i>		2,00	2,67	4,17	1,33	1,75	2,63
<i>Argynnis paphia</i>	2,64	2,69	2,93	3,16	2,57	1,81	2,62
<i>Zerynthia polyxena</i>		4,00	2,33	3,00	2,00	2,50	2,57
<i>Heteropterus morpheus</i>	3,08	2,32	4,60	1,64	2,30	1,71	2,57
<i>Lopinga achine</i>		1,78	1,33	2,75	3,31	2,00	2,48
<i>Melitaea cinxia</i>	1,00	2,97	2,35	2,61	2,19	2,50	2,47
<i>Pseudotergumia fidia</i>		1,17	2,96	2,52	2,25	2,33	2,46
<i>Oeneis glacialis</i>						2,43	2,43
<i>Erynnis tages</i>	2,50	1,79	1,55	2,62	2,94	2,67	2,42
<i>Polyommatus escheri</i>		2,75	1,55	1,67	3,00	2,06	2,42
<i>Brenthis daphne</i>	1,00	2,13	1,68	1,80	1,74	4,71	2,36
<i>Heodes tityrus</i>	1,80	2,68	2,79	1,82	2,13	2,41	2,35
<i>Thymelicus sylvestris</i>	1,00	2,22	2,38	2,91	2,19	2,24	2,31
<i>Zerynthia rumina</i>		4,33	2,00	1,67	2,00	1,00	2,31
<i>Satyrium spini</i>		2,36	1,00	1,50	2,00	3,22	2,30
<i>Pieris napi</i>	2,73	1,94	2,19	1,83	2,90	2,20	2,30
<i>Satyrus actaea</i>		1,50	2,11	2,57	3,11	1,00	2,29
<i>Glaucopsyche melanops</i>		2,60	2,00	2,91	1,71	1,00	2,24
<i>Libythea celtis</i>			1,00	1,00	2,00	2,63	2,23
<i>Anthocharis euphenoides</i>		2,70	2,20	2,10	1,65	2,67	2,22
<i>Pseudophilotes baton</i>		2,80	2,36	2,82	1,27	2,11	2,21
<i>Polyommatus semiargus</i>		3,20	2,77	1,67	1,91	2,11	2,21
<i>Erebia ligea</i>						2,20	2,20
<i>Hesperia comma</i>	2,33	2,41	1,78	2,09	1,88	2,33	2,18
<i>Satyrus ferula</i>		1,96	1,74	2,30	3,00	2,15	2,17
<i>Limenitis camilla</i>	2,67	2,29	1,91	1,60	2,40	2,19	2,16
<i>Clossiana dia</i>	1,96	2,13	1,91	2,00	2,49	2,22	2,16
<i>Fabriciana adippe</i>	4,13	2,28	2,11	1,20	1,38	1,53	2,15



<i>Glaucopsyche alexis</i>		1,67	2,64	2,43	2,00	2,00	2,15
<i>Coenonympha corinna</i>		2,14					2,14
<i>Inachis io</i>	1,73	1,61	2,13	1,64	2,94	1,88	2,13
<i>Polyommatus amandus</i>		2,25				1,00	2,11
<i>Lasiommata megera</i>	2,55	2,09	2,04	2,13	2,08	2,11	2,10
<i>Cupido argiades</i>		2,28	2,75	1,76	1,92	1,72	2,09
<i>Pararge aegeria</i>	2,09	1,74	2,63	1,90	1,87	2,03	2,08
<i>Lasiommata maera</i>	2,00	1,07	3,21	1,64	3,36	1,35	2,07
<i>Erebia aethiops</i>		1,00	1,00	2,00	2,00	3,25	2,06
<i>Everes alcetas</i>		1,67	1,00	2,33	2,78	1,80	2,06
<i>Gonepteryx cleopatra</i>		1,47	3,15	1,62	2,06	1,86	2,04
<i>Pieris brassicae</i>	2,11	1,76	2,09	1,61	1,98	2,53	2,03
<i>Clossiana euphrosyne</i>	1,80	2,22	2,38	1,63	1,00	2,25	2,03
<i>Ochlodes sylvanus</i>	2,87	1,82	1,79	1,76	1,89	2,43	2,00
<i>Pyrgus bellieri</i>			2,50	1,00			2,00

Les *Melanargia* sont particulièrement grégaires, comme plusieurs *Polyommatus* (*coridon* et *bellargus*), *Maniola jurtina* et *Pyronia tithonus* et plusieurs espèces de montagne ou des garrigues et maquis méditerranéens.

Plusieurs des espèces qui apparaissent en haut du classement (des espèces grégaires) sont trop peu nombreuses dans notre base de données pour que ces conclusions puissent être considérées comme significatives (*Satyrrium esculi*, *Parnassius mnemosyne* ...).

Phénologie

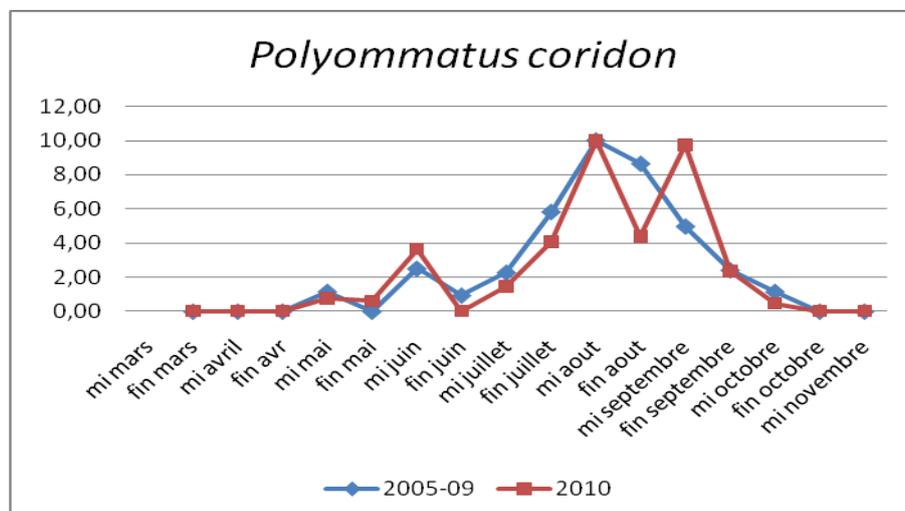
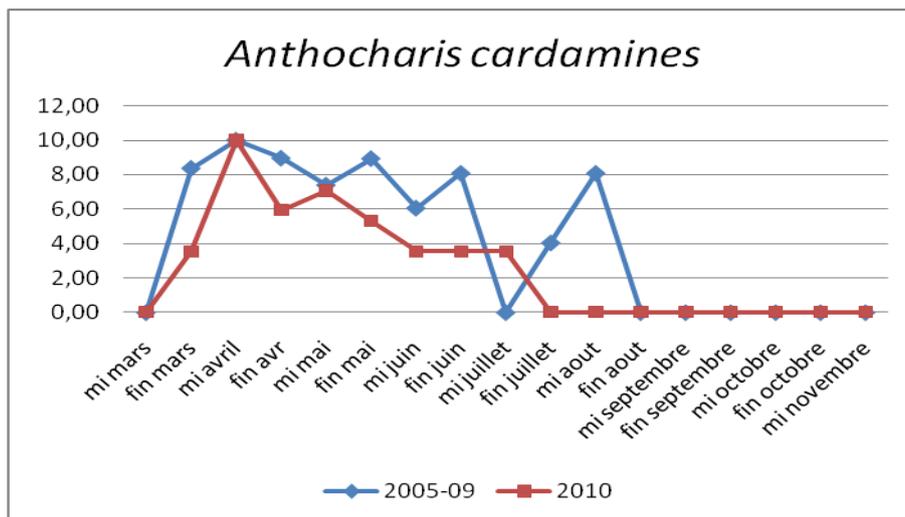
Les données STERF permettent d'estimer la phénologie de l'abondance relative, c'est-à-dire le patron de variation saisonnière, pour les espèces suivies. La phénologie cumulée 2005-2009, en superposition avec 2010 a été établie pour 21 espèces parmi les plus fréquemment observées, assez représentatives de nos papillons communs. Ce sont les mêmes que celles étudiées en 2009.

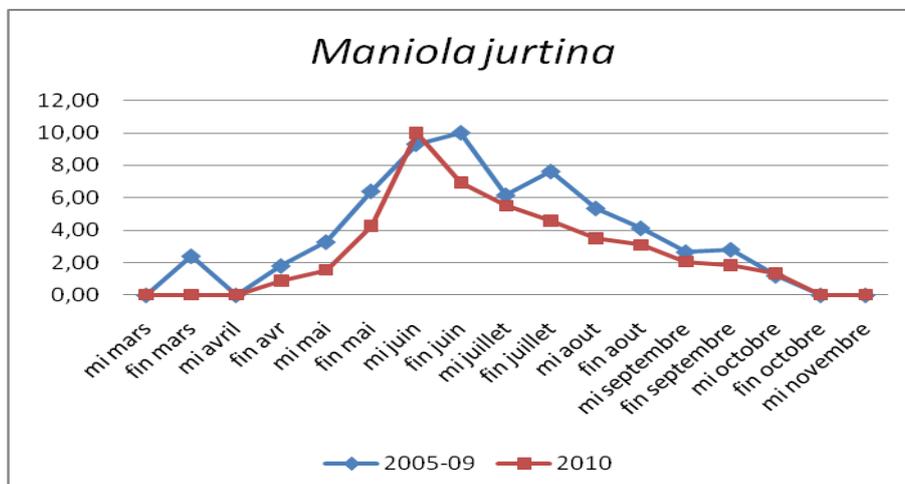
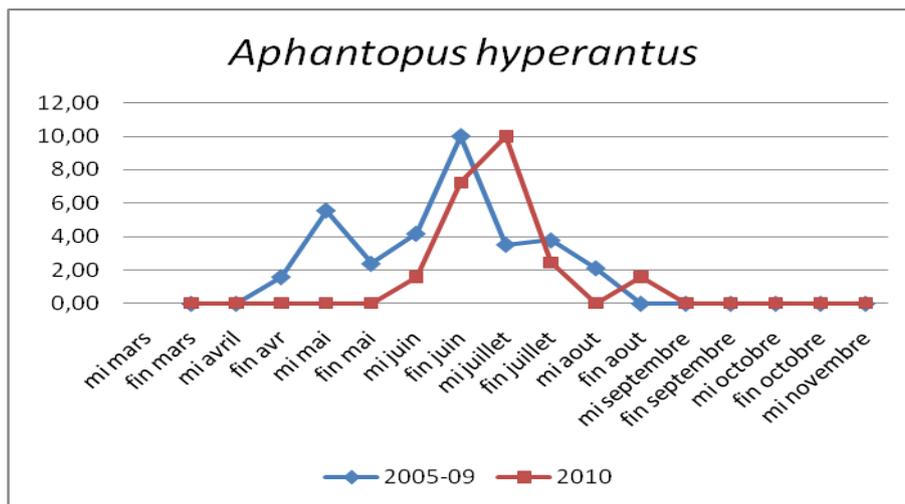
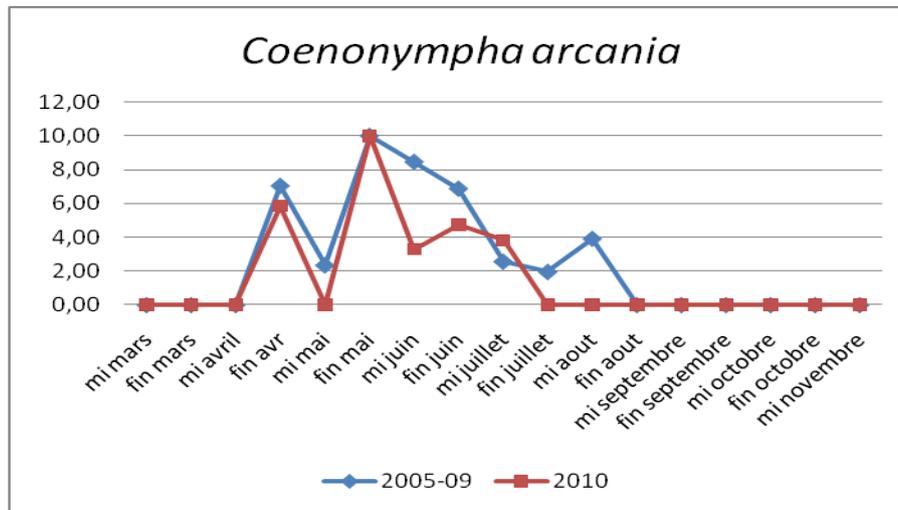
A noter que les **graphiques de phénologie** sont exprimés en « indices d'abondances » qui permettent de comparer les années (formes et décalages temporels des courbes, traduisant des variations des périodes d'émergences et d'activité). Par contre, les valeurs illustrées (cf. axe vertical des graphiques) ne peuvent pas être interprétées directement en terme d'abondance observée sur le terrain. En effet, les courbes présentées sont normalisées à 10 (unité arbitraire) au niveau du pic d'abondance principal pour rendre les courbes comparables entre années.

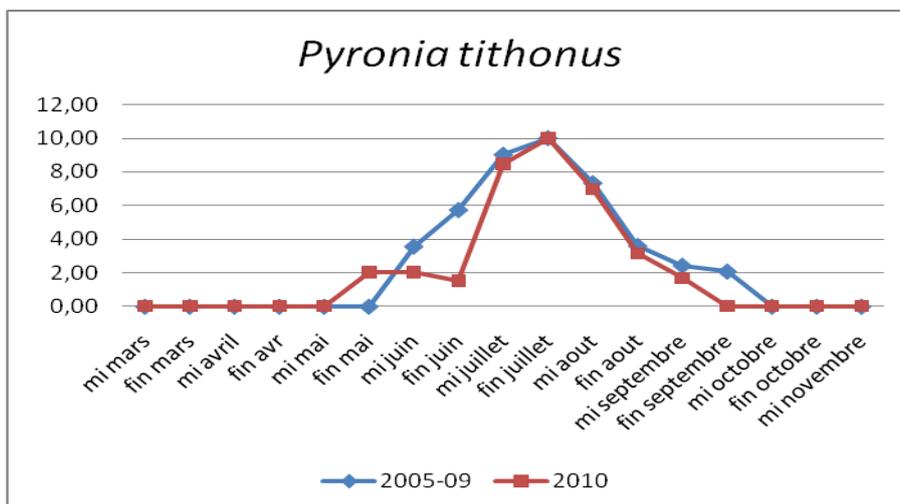
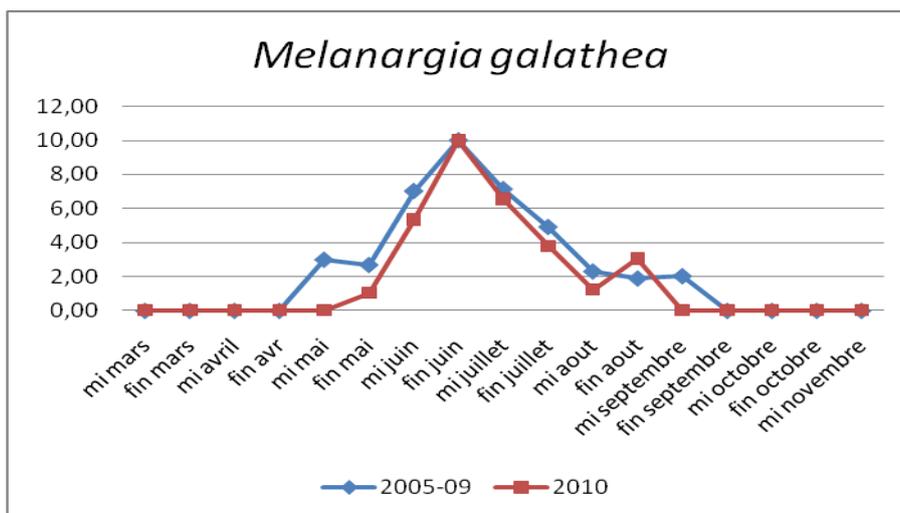
Figure 7. Phénologie en 2010 de 21 rhopalocères communs, en comparaison avec la période 2005-2009

(Rouge : 2010 ; Bleu : 2005-2009)

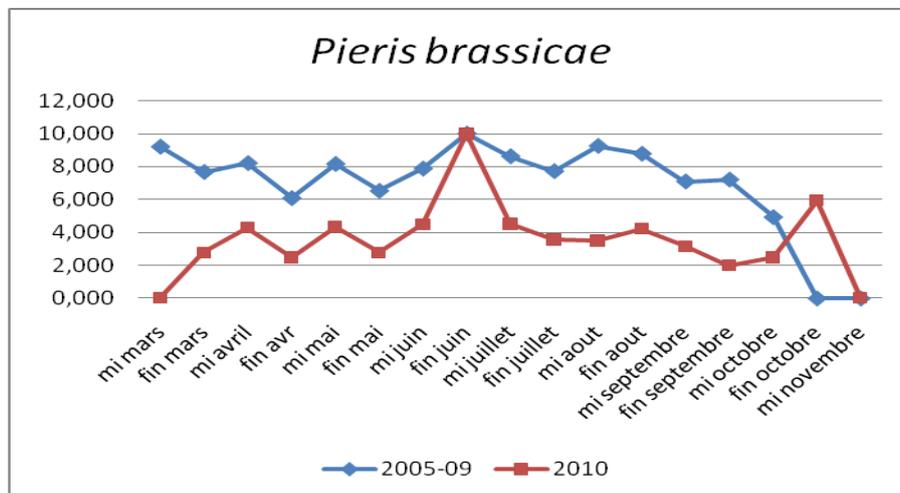
Cas de 7 espèces univoltines

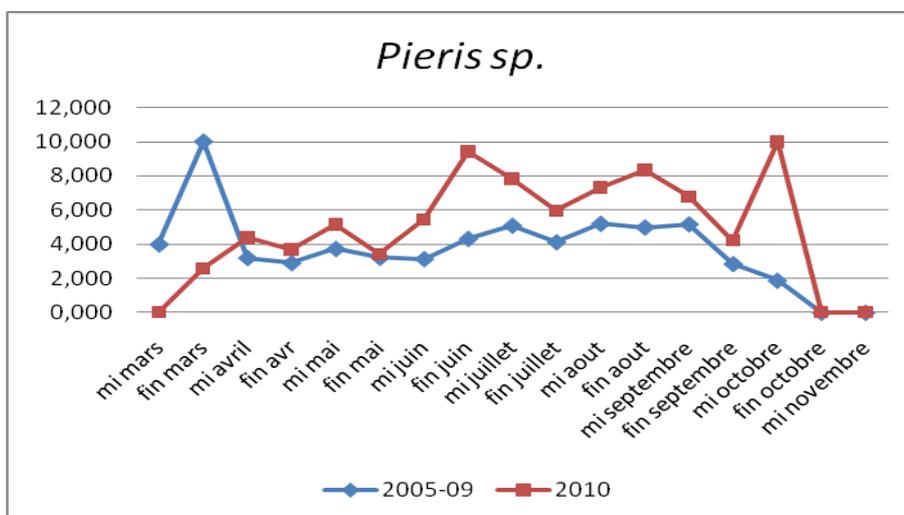
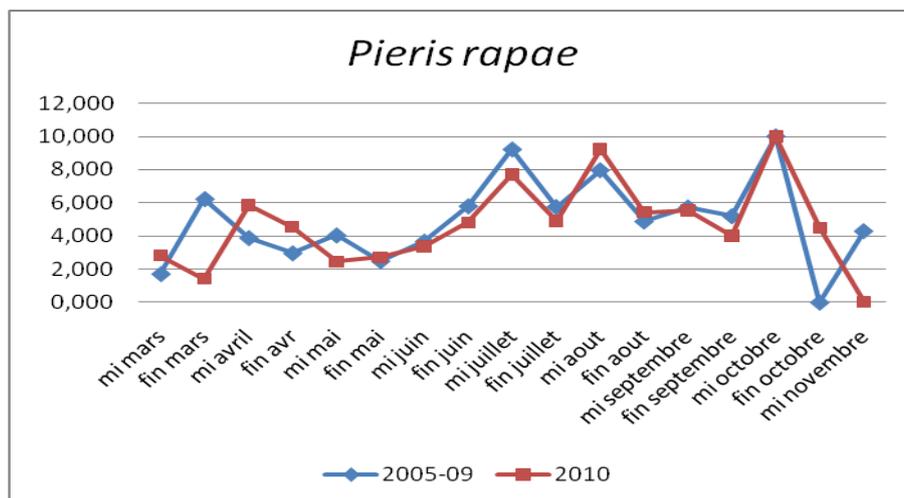
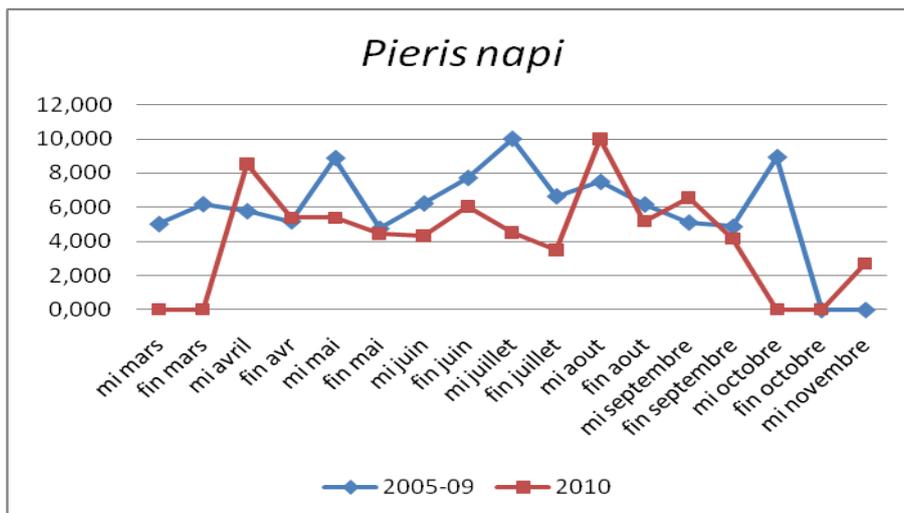


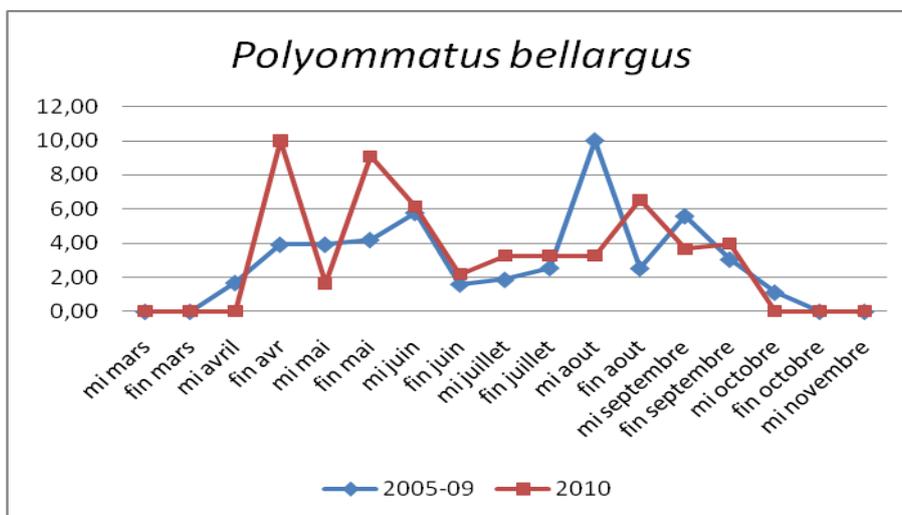
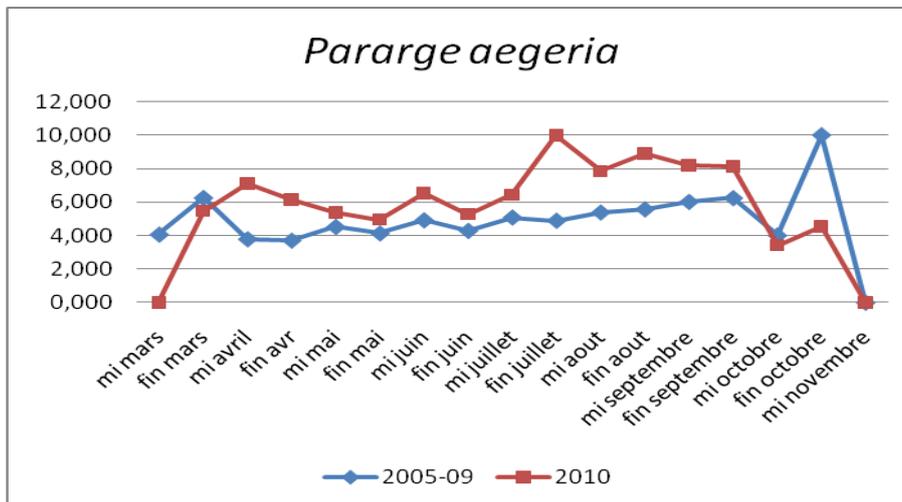
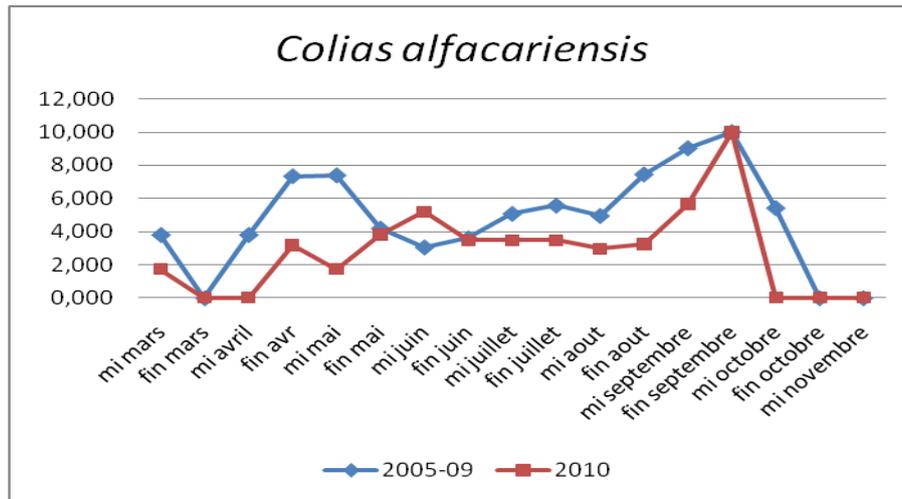


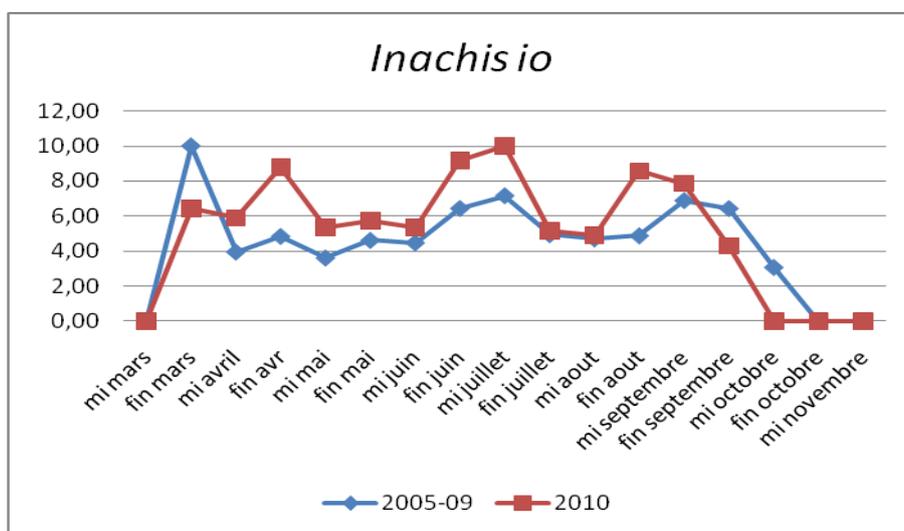
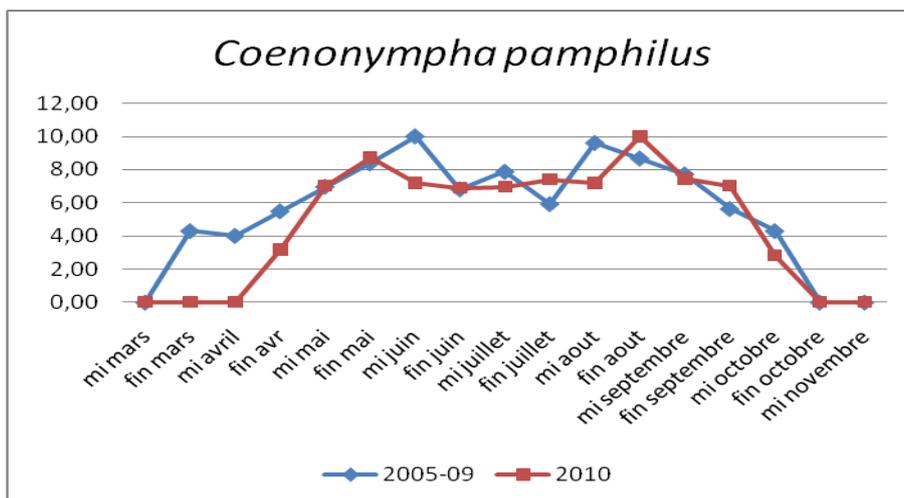
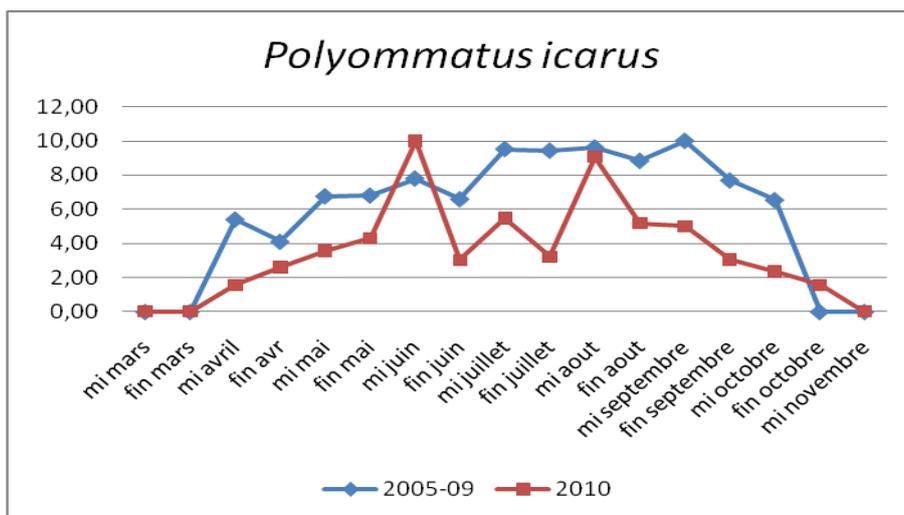


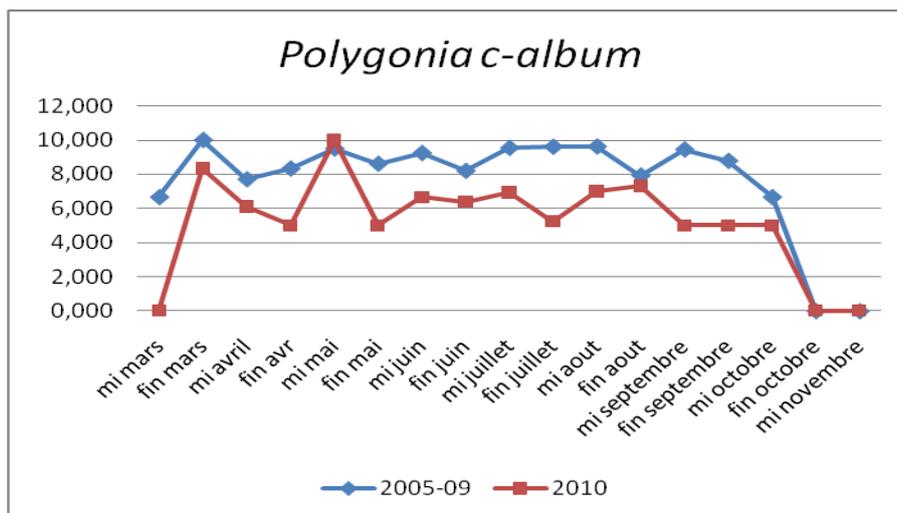
Cas de 10 espèces plurivoltines non migratrices (+ *Pieris sp.* = *napi* + *rapae*)



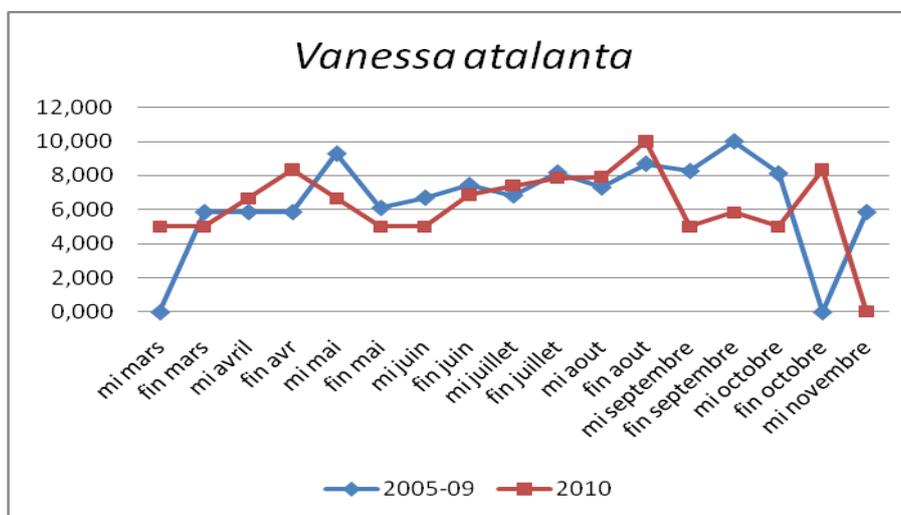
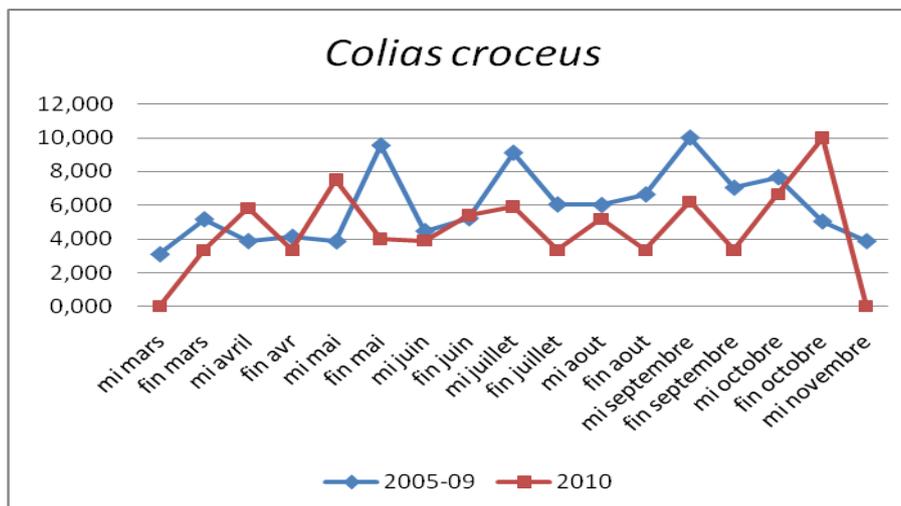


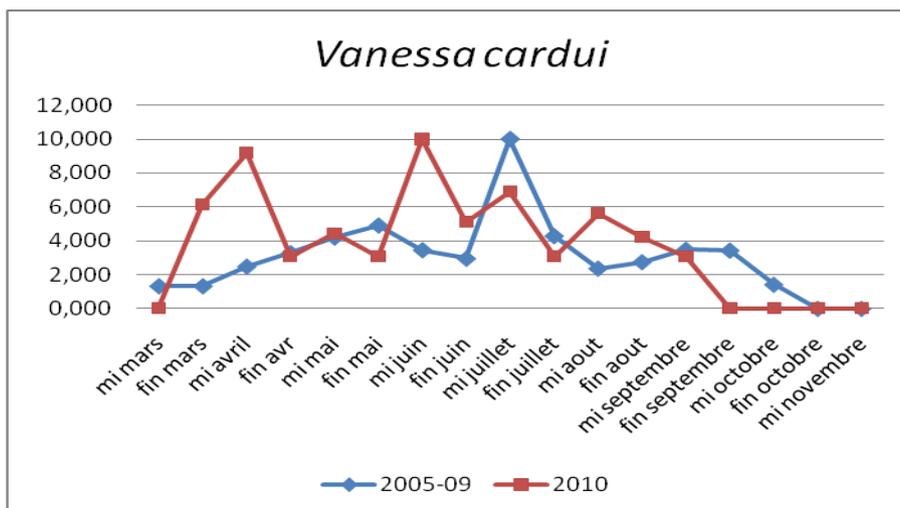






Cas de trois espèces plurivoltines migratrices





Comparaison de 2010 aux années 2005-2009

La comparaison des courbes de phénologie de 2010 avec la moyenne des années antérieures donne quelques informations intéressantes, mais la plupart des courbes confirment les moyennes des années antérieures.

Quelques cas particuliers méritent d'être signalés :

- l'émergence tardive de *Aphantopus hyperantus* alors qu'*Anthocharis cardamines* a souvent été observé très tôt (maximum d'émergence mi-avril).
- *Coenonympha arcania* est univoltin mais présente deux pics, liés probablement à des différences régionales, les régions nordiques ayant subi un mois de mai très frais retardant le pic d'éclosion à la fin mai.
- *Pieris brassicae* a été très abondant fin juin avec une abondante troisième génération probable en octobre.
- *Colias alfacariensis*, presque absent au printemps (première génération) et rare en été (deuxième génération), a été vu en assez grand nombre en octobre (troisième génération).
- *Pararge aegeria* en tout début de saison et le caractère sporadique des *Vanessa cardui*, peu abondant cette année, mais dont des exemplaires isolés ont été vus tout au long de l'année.
- *Polyommatus bellagus* a été précoce, mais dans l'ensemble peu abondant.
- *Polyommatus icarus* a présenté deux générations bien marquées fin-mai puis début août.
- *Polyommatus cordion* est toujours univoltin, les données précoces (mai), comme les autres années, correspondant probablement à une confusion de détermination avec *Polyommatus hispanus*, avec lequel il cohabite dans le Sud-Est et qui, lui, présente deux générations annuelles.
- *Vanessa cardui* a été rare en 2010, en l'absence de migrations significatives. Certains exemplaires très précoces traduisent (avril et mai) un hivernage probable d'une petite minorité d'individus (si abondants à l'automne 2009) même dans les régions septentrionales.



Indicateur Papillons STERF

Choix des espèces

Les espèces prises en compte sont celles qui ont été observées sur au moins 50 transects différents au cours des six années (2005-2010), afin de favoriser les espèces largement répandues. On en dénombre **61**.

Calcul de l'indicateur

Les données ont été divisées par quinzaines, soit du 1^{er} au 15 puis du 16 à la fin de chaque mois.

Pour chaque quinzaine, l'abondance moyenne de chaque espèce a été calculée en divisant le nombre total d'individus observés dans la quinzaine par le nombre de transects parcourus durant cette quinzaine.

La moyenne des deux abondances les plus élevées de chaque année a été prise comme indicateur d'abondance.

Classement des espèces par habitat

Un premier classement a été obtenu par les données STERF, en se basant sur la définition suivante : une espèce est considérée spécialiste d'un habitat si son abondance moyenne dans cet habitat est au moins le double de son abondance moyenne sur l'ensemble des autres habitats. L'abondance moyenne des espèces sur chacun des habitats a été calculée comme suit : somme des abondances relevées dans un habitat / nombre de transects effectués dans cet habitat.

Les classes d'habitats retenues sont les grandes classes d'habitats de la typologie STERF (Forêt, Buissons/jeune forêt, Milieux agricoles, Bâti, Pelouses/marais/landes).

Le classement obtenu a été modifié par Luc Manil pour certaines espèces, lorsqu'il ne correspondait pas à ce qui est connu (notamment, données STERF trop parcellaires).

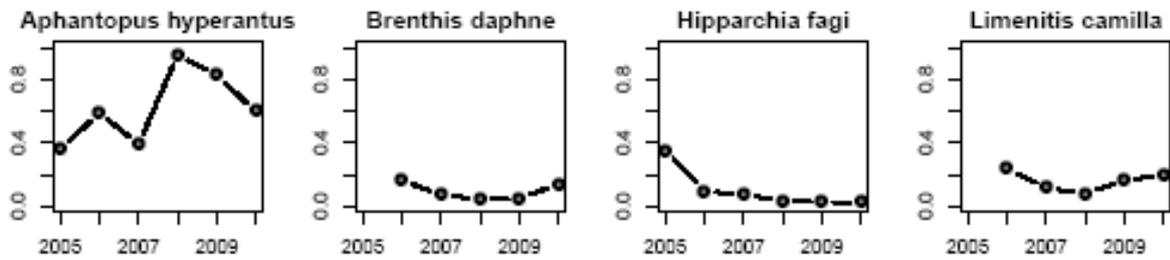
Pour les 61 espèces les plus communes, on obtient (**Figure 9**) :

- 4 espèces forestières,
- 13 espèces des buissons (et jeunes forêts),
- 18 espèces généralistes,
- 26 espèces des pelouses, marais et landes.

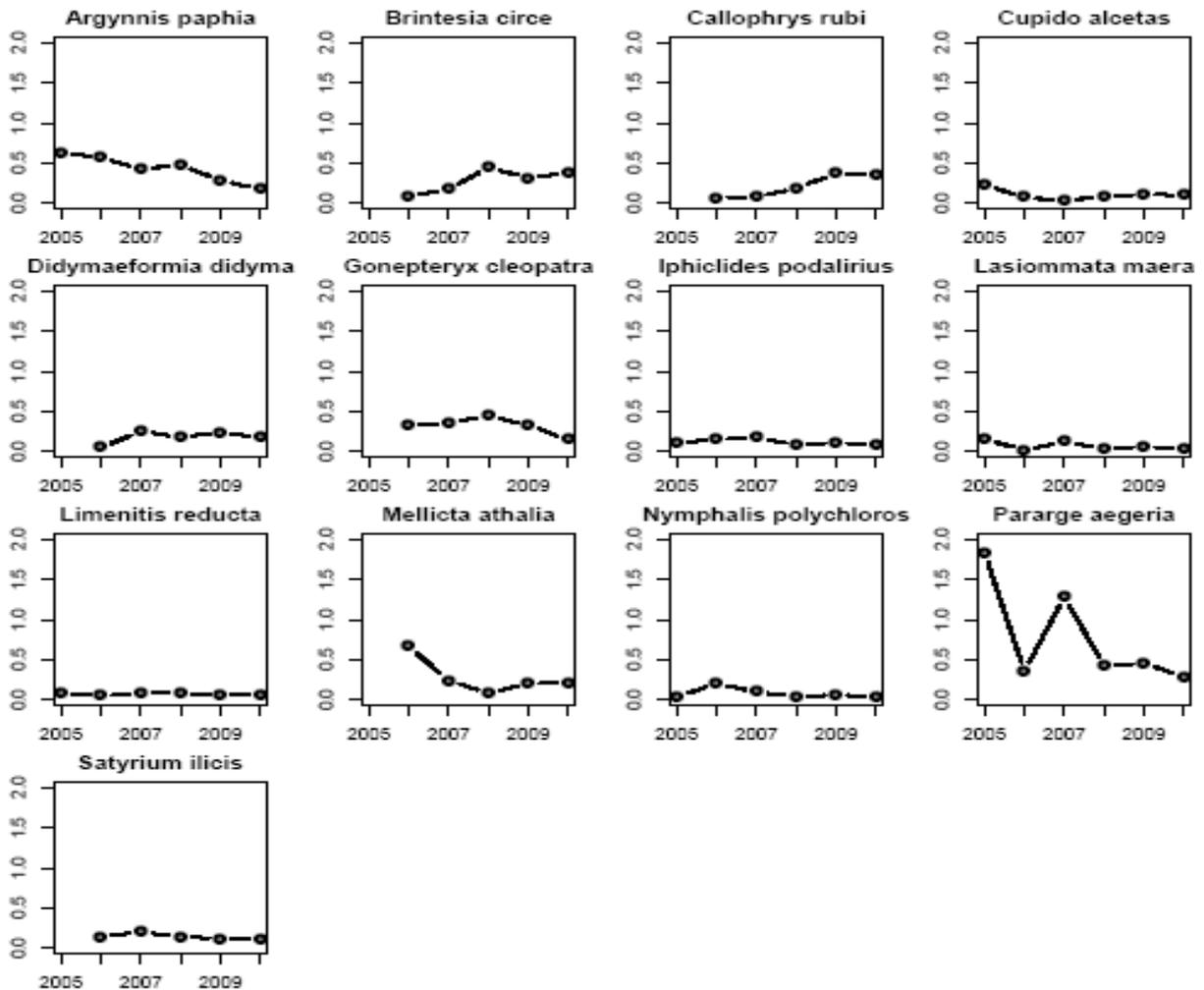
Les indices obtenus pour chaque espèce ont été standardisés et leur moyenne calculée pour chaque habitat et pour l'ensemble.

Figure 9. Indicateurs papillons (2005-2009)

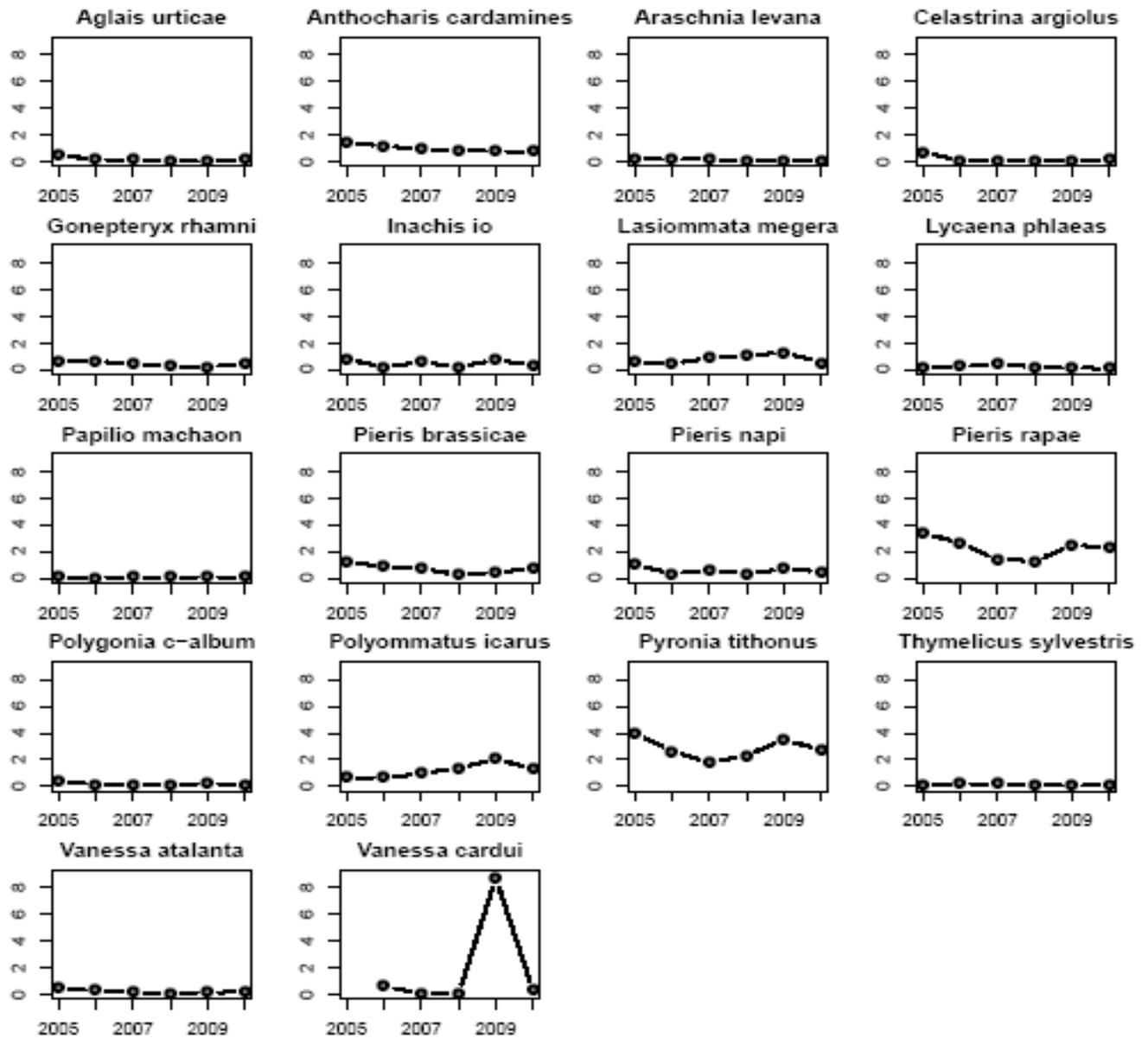
Espèces des forêts



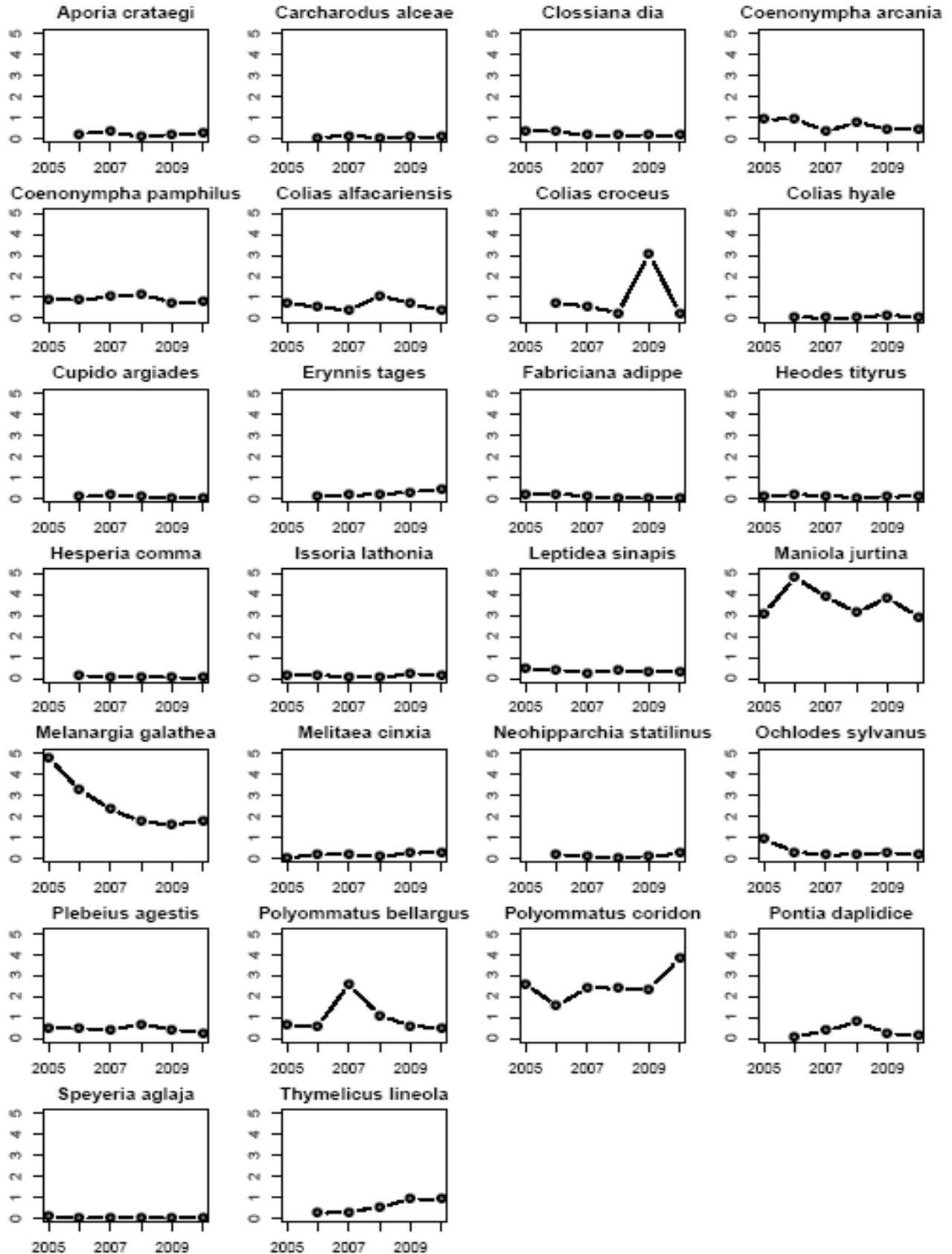
Espèces des buissons



Espèces généralistes



Espèces des pelouses, landes et prairies



Indice moyen

Pour chaque type de milieu, la moyenne des indices des espèces a été calculée pour chaque année, afin d'obtenir un indice synthétique des espèces spécialistes de chaque milieu. Ces indices synthétiques ont été représentés sur le même graphique (**Figure 10**).

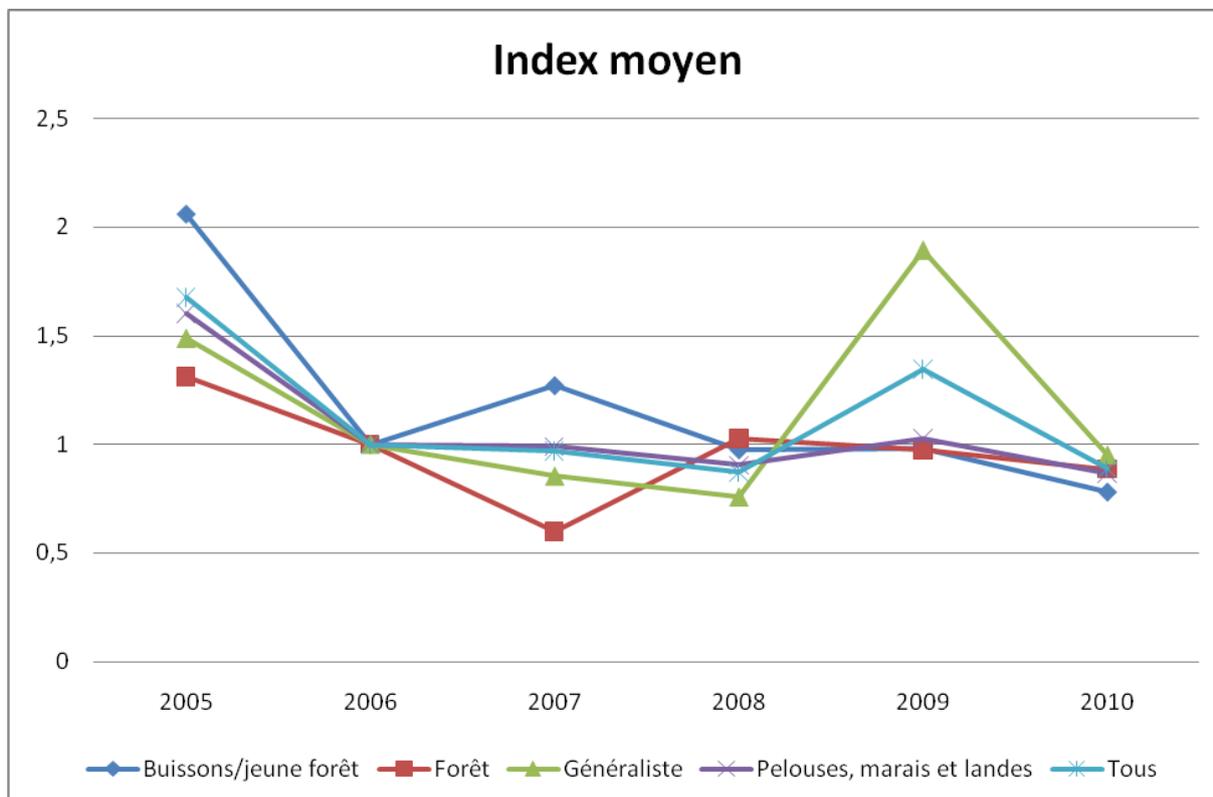


Figure 10. Indice moyen

En prenant 2006 (année ensoleillée et chaude) comme référence (2005 étant considérée comme peu représentative (Île-de-France seule, nombres de sites et d'observations réduits), on voit que 2007 (année humide) a été plus défavorable aux espèces forestières, mais plus favorable aux espèces des buissons et des pelouses. Pour les espèces généralistes, 2007 marque un petit regain et 2008 une légère baisse.

2008 est plus homogène et légèrement plus défavorable que 2006.

2009 marque un regain général remarquable, très marqué pour les espèces généralistes et, dans une mesure moindre, pour les espèces des pelouses.

2010 a été défavorable dans son ensemble des groupes de papillons comme d'ailleurs pour la plupart des insectes. La météorologie fraîche et humide en est très probablement la cause principale. La situation en 2010 ressemble à celle de 2008 et les index sont tous légèrement inférieurs à ceux de 2006, l'année de référence de cette étude.

Comparaison sites choisis / sites tirés-au-sort

Le nombre de transects parcourus chaque année et pour l'ensemble de la période 2005-2009 est donné dans le tableau suivant.

Tableau 8 : Nombre de transects parcourus par année sur sites choisis et tirés-au-sort

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Sites choisis	262	914	715	957	1559	1722	6129
Sites tirés-au-sort	162	1320	1568	1446	1448	1408	7352
Total	424	2234	2283	2403	3007	3130	13481

En considérant les comptages par transect et par visite, **l'abondance moyenne globale (2005-2010) est nettement supérieure dans les sites choisis par rapport aux sites tirés-au-sort** (Test t de Student : $t = 10,27$ (13479 ddl), $p < 0,001$), tout comme **la richesse** (Test t de Student : $t = 3,47$ (13479 ddl), $p < 0,001$) (**Figure 11**).

Insistons sur le fait que, si les sites choisis concernent souvent des biotopes d'intérêt écologique, ils se situent aussi parfois en bords de champs (grandes cultures : céréales, luzerne, colza ...) (étudiés dans le cadre d'autres études) ; une analyse plus fine entre les différents types de sites choisis doit encore être réalisée.

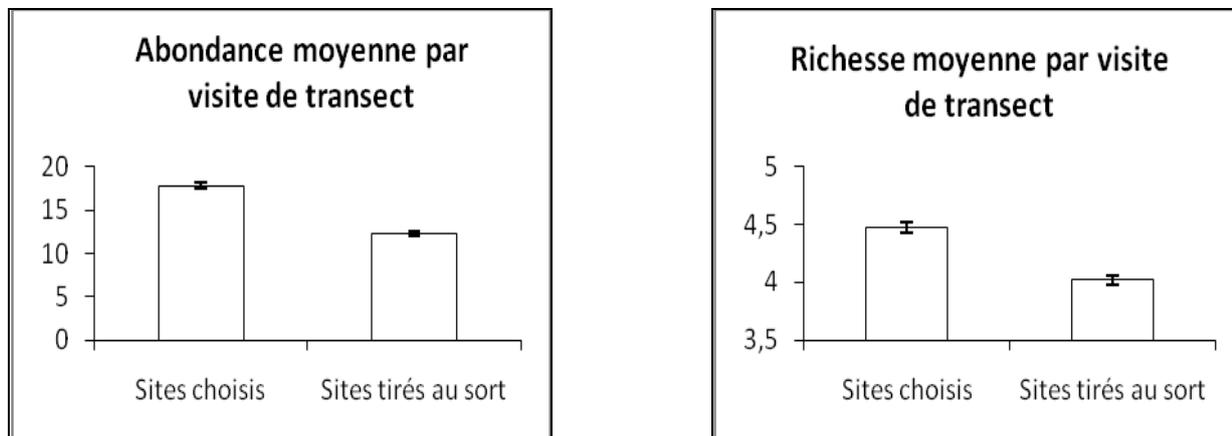


Figure 11. Abondance et richesse comparées entre sites choisis et tirés-au-sort (par visites de transect) (2005-2010)

Si l'on considère maintenant les 21 espèces spécialement étudiées, 14 d'entre elles sont significativement plus abondantes sur les sites choisis (en blanc dans le **tableau 9**), 5 sont aussi abondantes sur les sites choisis ou tirés-au-sort (en ocre) et 2 sont plus abondantes sur les sites tirés au sort. Il s'agit de *Parage aegeria*, très commun dans tous les types de milieux boisés, broussailleux et suburbains et des lisières et, étonnamment, de *Pieris* sp., qui regroupe *P. napi* et *rapae* (indéterminés) et qui se comporte de manière paradoxale, puisque les deux espèces séparées sont plus abondantes sur les sites choisis. Il s'agit probablement d'un biais.



On peut donc constater qu'environ un tiers des espèces communes et répandues sont aussi bien représentées sur les deux types de sites mais que des différences significatives apparaissent chez les autres, moins généralistes et/ou plus inféodées à des milieux particuliers. Il est plus que probable que des différences s'accroîtront lorsque nous aurons assez de données pour analyser des espèces plus rares, qui sont le plus souvent très localisées et très spécialistes.

Tableau 9. Différences d'abondance entre sites choisis et tirés-au-sort pour les 21 espèces de rhopalocères (nombre moyen d'exemplaires par visite et par transect)

Espèces	Moyenne sites choisis	Moyenne sites tas	t	S/NS
<i>Anthocharis cardamines</i>	0,129	0,069	6,27	< 0,001
<i>Aphantopus hyperantus</i>	0,144	0,171	0,94	NS
<i>Coenonympha arcania</i>	0,238	0,068	9,08	< 0,001
<i>Coenonympha pamphilus</i>	0,368	0,37	0,09	NS
<i>Colias alfacariensis</i>	0,309	0,036	14,99	< 0,001
<i>Colias croceus</i>	0,389	0,164	8,83	< 0,001
<i>Inachis io</i>	0,196	0,121	4,166	< 0,001
<i>Maniola jurtina</i>	0,885	0,978	0,952	NS
<i>Melanargia galathea</i>	0,943	0,47	7,725	< 0,001
<i>Pararge aegeria</i>	0,223	0,298	4,208	< 0,001
<i>Pieris brassicae</i>	0,312	0,222	3,96	< 0,001
<i>Pieris napi</i>	0,269	0,225	1,987	< 0,05
<i>Pieris rapae</i>	0,718	0,326	9,589	< 0,001
<i>Pieris sp.</i>	0,334	0,445	3,717	< 0,001
<i>Polygona c-album</i>	0,067	0,044	4,217	< 0,001
<i>Polyommatus bellargus</i>	0,464	0,107	6,968	< 0,001
<i>Polyommatus coridon</i>	1,233	0,098	12,563	< 0,001
<i>Polyommatus icarus</i>	0,654	0,326	7,307	< 0,001
<i>Pyronia tithonus</i>	0,74	0,803	0,802	NS
<i>Vanessa atalanta</i>	0,077	0,088	1,669	NS
<i>Vanessa cardui</i>	1,203	0,479	5,391	< 0,001

L'intérêt de notre approche originale qui combine des sites choisis et des sites tirés-au-sort prend ici tout son intérêt : les sites tirés-au-sort sont préférables pour la représentativité nationale et les sites choisis pour l'étude des espèces spécialistes et patrimoniales.

La seule espèce qui est plus abondante sur les sites tirés-au-sort, *Pararge aegeria*, présent dans les buissons des jardins, en lisières de forêts, dans les broussailles, des sites qui sont rarement choisis comme biotopes patrimoniaux. Nous nous garderons de conclusions trop formelles sur le cas particulier et paradoxal de *Pieris sp.*



Discussion, conclusions et perspectives

Ce bilan 2005-2010 du STERF permet de tirer des conclusions de plusieurs ordres. Il faudra cependant encore attendre quelques années et de nouvelles données pour pouvoir étudier les processus impliqués dans les variations spatiales et temporelles d'abondance des rhopalocères à plus long terme.

Sur le plan faunistique

Dans l'ensemble, 2010 a été une année peu favorable pour les papillons (la météo défavorable en est une cause probable), mais les index d'abondance (**index Papillons**) donnent des valeurs comprises entre 0,8 et 1, c'est-à-dire un peu inférieures à notre référence (fixée arbitrairement à 1 en 2006).

Les **espèces le plus communément rencontrées** ont surtout été des Satyrinae des milieux ouverts (*Maniola jurtina*, *Pyronia tithonus*, *Melanargia galathea* et *Coenonympha pamphilus*) ou des buissons et forêts (*Pararge aegeria*), les piérides blanches (*Pieris napi*, *rapae* et *brassicae*), et quelques lycènes bleus (*Polyommatus icarus*, *bellargus* et *coridon*). Ces dernières espèces sont cependant moins souvent observées, ce qui s'explique par le fait que ces espèces sont très localisées et présentent en général des populations abondantes (présentes sur nombre limité de sites, mais abondantes).

Phénologie

Les courbes de phénologie montrent que la plupart des espèces étudiées sont apparues durant la même quinzaine que les années précédentes, mais que certaines espèces ont eu un pic d'émergence plus tardif (*Aphantopus hyperantus*) ou précoce (*Anthocharis cardamines*). *Colias alfacariensis* a été presque absent au printemps mais plutôt abondant à l'automne. Enfin, *Vanessa cardui* a été rare en 2010, mais certains exemplaires très précoces (avril et mai) s'expliquent par l'hivernage local probable d'une petite minorité d'individus de 2009, phénomène assez rare hors région méditerranéenne.

Habitats

Comme notre expérience de terrain nous le suggérait, les pelouses, les habitats forestiers (et buissonnants) et leurs lisières hébergent le plus grand nombre d'espèces (richesses spécifiques les plus élevées).

A l'opposé, les milieux urbains et agricoles sont moins riches, mais ils ne sont pas aussi pauvres que ce qui est généralement supposé. Par rapport aux pelouses et aux milieux forestiers, le nombre moyen d'espèces présentes y est à peine moindre d'un facteur deux (exprimé par visite et par transect).

Par contre, la grande richesse surprenante des zones suburbaines (mais avec de fortes variations) signalée les années précédentes, se confirme de moins en moins au fur et à mesure que l'étude progresse.

Sur le plan méthodologique

Sites choisis ou tirés-au-sort ?

Cinq des 21 espèces communes étudiées sont aussi bien représentées sur les deux types de sites, choisis et tirés-au-sort, mais des différences significatives apparaissent chez toutes les autres, presque toujours en faveur des sites choisis, sauf dans un cas (*Pararge aegeria*), présent dans les buissons des jardins, en lisières de forêts, dans les broussailles, des habitats qui sont rarement choisis comme sites



patrimoniaux. La situation paradoxale du mélange (*Pieris napi* + *rapae*) n'a pas d'explication actuellement.

Participation et recrutement des observateurs

La qualité de suivi du protocole s'améliore d'année en année et le nombre total de sites et de transects parcourus est en nette augmentation en 2009 et 2010. Néanmoins, le nombre de sites STERF est encore insuffisant et il nous paraît nécessaire et important d'en augmenter sensiblement le nombre dans les prochaines années, car le maillage du territoire français est encore loin d'être assez dense.

Le recrutement de nouveaux STERFistes apparaît reste donc une priorité. Un appel est donc lancé à tous les naturalistes qui liront ce rapport, de même qu'aux institutionnels et aux bureaux d'études, pour nous aider à étoffer la liste de participants, qui est actuellement bien en-deçà de ce qui a pu être obtenu dans plusieurs autres pays européens.

Néanmoins, les données disponibles sont déjà très importantes et de bonne qualité et les analyses actuelles sont très riches en enseignements.

Remerciements

Nous tenons avant tout à remercier tous les naturalistes ayant participé au STERF depuis son lancement. Seuls les observateurs dont les données ont été transmises à temps apparaissent, sauf erreur ou omission de notre part :

ANDREI-RUIZ Marie-Cécile, ARCHAUX Frédéric, BARTH Franz, BELLENOUE Stéphane, BESNARD Gilles, BIRCHER Françoise, BLANCHEMAIN Joël, BOTTE Loïc, BRÉVART Olivier, BRUGOT Didier, BUTTIN Alice, CALVEL Dominique, CHAULIAC André, CORIF, CRAMM Patrice, DECROO Jean-Paul, DELAFOLLYE Laurent, DELUERMOZ Gil, DEMESSE Marion, DESRIAUX Pierre, DIRINGER Yvan, DOUX Yves, DROUILHET Luc, DUPOUX Etienne, ESPACES, FAURE Jean-Louis, FAUSTEN Ségolène, FRADIN Emmanuelle, FREY Cyrille, GAYMAN Jean-Marc, GAYMARD Maxime, GENESTE Guillaume, GIRAUDOT Etienne, GLERAN Hervé, HUOT-DAUBREMONT Colette, JAULIN Stéphane, JORRY Frédéric, JOURDAIN Bruno, LALANNE-CASSOU Bernard, LALANNE-CASSOU Christian, LALEURE Jean-Claude, LALEVEE Frédéric, LALUQUE Olivier, LAMBRET Philippe, LANGLOIS Dominique, LAUGIER Thierry, LAVELATTE Eric, LEMENNICIER Yves, LERCH Alexandre, LETHÈVE François, LIBOUREL Patrick, LPO Haute-Normandie, MAILLARD Bernard, MANIL Luc, MARQUET Jacques, MÉRIT Xavier, MOREAU Gaston, MOREAU Patrice, NORMAND Jean-François, OZOUF Jérôme, PARISOT Christophe, PEQUIN Olivier, PERSUY Philippe, PHILIPPE Giovanni, PLATTNER Matthias, POULAIN Florent, PYTON Yves, QUÉNOT François, RENAULT Gérard, RIOU Michel, ROBILLARD Philippe, ROUDIÉ Gilbert, SAUVAGE Alain, SAVIDAN Anita, SCHLEICHER Jörg, SCHMIT Pierre, SERGENTON Heidi, SERRURIER Bruno, TERNOIS Vincent, TIBERGHIE Violaine, TRAMBOUZE William, TRON François, VAN HALDER Inge, VANDROMME Denis, VINCENT Sylvain, VRIGNAUD Sylvain.

Nous tenons également à remercier Frédéric JIGUET pour sa participation aux tirages au sort et à l'édition des cartes, aux chercheurs du MNHN qui ont collaboré au STERF les premières années, comme Pierre-Yves HENRI, Karine ANCRENAZ et Cécile EDELIST, en nous excusant à l'avance si nous oublions quelqu'un ...



Enfin, nous remercions les institutions qui, directement ou indirectement, amènent leur concours financier au STERF :

le Ministère chargé de l'Écologie et du Développement durables (MEEDDM),



le Conseil Général de l'Essonne



le Conseil Général de Seine-et-Marne



COOP de France déshydratation.

Références

- DEMERGES D. (2002) Proposition de mise en place d'une méthode de suivi des milieux ouverts par les Rhopalocères et Zygaenidae dans les Réserves Naturelles de France. Réserves Naturelles de France et Office Pour les Insectes et leur Environnement du Languedoc-Roussillon, Quétingny, France, 29p.
- JULLIARD R. & JIGUET F. (2005) Statut de conservation en 2003 des oiseaux communs nicheurs en France selon 15 ans de programme STOC. *Alauda*, 73, 345-356
- LANGLOIS D. & GILG O. (2007) Méthode de suivi des milieux ouverts par les Rhopalocères dans les réserves naturelles de France. Réserves Naturelles de France, Quétingny, France, 15 p.
- MANIL L., LERCH A. ET JULLIARD R. (2008) - Phénologie et répartition par types d'habitats des Rhopalocères d'Île-de-France (Lepidoptera : Rhopalocera). Exploitation des données du STERF (2005-2008). *Lépidoptères*, 17, 41, 95-109.
- POLLARD E. & YATES T.J. (1993) Monitoring butterflies for ecology and conservation. *Chapman & Hall, London*.
- ROY D.B., ROTHERY P. & BRERETON T. (2007) Reduced-effort schemes for monitoring butterfly populations. *Journal of Applied Ecology*, 44, 993-1000
- THOMAS J.A. (2005) Monitoring change in the abundance and distribution of insects using butterflies and other indicator groups. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*, 360, 339-357
- VAN SWAAY C.A.M. & VAN STRIEN A. (2005) Using butterfly monitoring data to develop a European grassland butterfly indicator, pp. 106-108. In: *Studies on the ecology and conservation of Butterflies in Europe. Vol 1: General concepts and case studies* (eds. Kuehn E, Thomas JA, Feldmann R & Settele J), p. 128. Pensoft Publishers, Sofia, Bulgaria.
- VAN SWAAY C.A.M., NOWICKI P., SETTELE J. & VAN STRIEN A.J. (2008) Butterfly Monitoring in Europe - a blueprint for international monitoring schemes? *Biodiversity and Conservation*, 17, 4, 3455-3469.



Adresses et liens utiles

www2.mnhn.fr/vigie-nature/spip.php?rubrique4

Vous y trouverez tous les documents sur le STERF (protocole, formulaires, questions-réponses ...).

<http://lepido-france.fr/>

Le site de l'Association des Lépidoptéristes de France. Une ouverture sur l'entomologie française et mondiale.

sterf@mnhn.fr

La boîte e-mail centralisée du STERF. Contacts avec Benoît Fontaine et/ou Luc Manil.

STERF.Manil@free.fr

La boîte e-mail de Luc Manil, coordinateur national du STERF.

STERF.Lerch@free.fr

La boîte e-mail d'Alexandre Lerch, de l'équipe du STERF.

<http://www.reserves-naturelles.org/>

Les Réserves Naturelles de France proposent un protocole de suivi des papillons de jour compatible avec le STERF 'sites choisis'. Le but de ce programme est de suivre l'état de conservation des milieux ouverts et l'impact des modes de gestion (pâturage, fauche ...) au travers des papillons de jour.

<http://www.bc-europe.org/subcategory.asp?catid=10&SubCatID=132>

La page de Butterfly Conservation Europe présentant les initiatives similaires au STERF dans les autres pays européens.