

Diagnostic entomologique et aranéologique du Bois de Tillet, Forêt de Retz, Picardie



Réalisation :

ADEP, Association des Entomologistes de Picardie,
17 rue James de Rothschild – 60200 COMPIEGNE.
E-mail : secretariat@adepentomo.fr
Site : adepentomo.fr

Inventaire (Spécialisation entomologique)

Laurent Colindre (Fourmis)
Thibaud Daumal (Criquets, Sauterelles et Grillons)
Carole Derozier (Papillons de jour et de nuit)
Thibaut Gérard (Papillons de jour et de nuit)
Emmanuel Vidal (Araignées, Abeilles sauvages)
Thierry Sinnaeve (Coléoptères)
Adrien Adelski (Coccinelles)
Jean-François Delasalle (Crustacés isopodes terrestres : cloportes et glomérules)

Ont également participé aux inventaires des bénévoles des réseaux d'études picards, Orthoptères et Papillons (Picardie Nature / ADEP).

Avertissement

La rédaction des analyses des peuplements des groupes Papillons, Orthoptères et Coléoptères n'ont pu être assurées toutefois la liste des espèces est consultable en annexe 1.

Référencement du rapport :

COLINDRE L., ADELSKI A., DAUMAL T., DELASALLE JF., DEROZIER C., GERARD T., SINNAEVE T. & VIDAL E., (2019). Diagnostic entomologique et aranéologique du Bois de Tillet, Forêt de Retz, Picardie. Association des Entomologistes de Picardie ; 69 p.

Relecture :

Carole Derozier.

SOMMAIRE

- 1. Contexte et objectifs P. 3**
- 2. Localisations des zones étudiées et méthodologie globale P. 4**
- 3. Araignées (Araneae) P. 13**
- 4. Fourmis (Formicidae) P. 22**
- 5. Abeilles sauvages (Apoidae) P. 35**
- 6. Autres arthropodes P. 44**
- 7. Conclusion et préconisations P. 46**

Annexes

Annexe 1 - Liste globale des espèces : araignées / fourmis / abeilles sauvages / papillons / criquets, sauterelles et grillons / autres arthropodes.

Annexe 2 - Localisations des zones d'études et stations de prélèvements entomologiques, 2019 ; ADEP.

Annexe 3 - Localisations des espèces patrimoniales règlementaires, 2019 ; ADEP.

Annexe 4 – Principe de précaution en amont d'un projet d'implantation d'un rucher ; argumentaire synthétique.



Contexte, objectifs & zones d'étude

1. Contexte et objectifs

Avec le site proche de la Cave du Diable, le Bois du Tillet constitue un réseau de milieux très originaux, installés sur une assise géologique particulière. Le site est une zone de contact entre les sables de Beauchamps et les calcaires de Saint-Ouen sous-jacents, particularité permettant la présence d'habitats diversifiés et particulièrement remarquables favorisés par un historique de pâturage important. On observe encore des landes à callune, souvent présentes sous forme relictuelle sous des peuplements de résineux, et des pelouses acidiphiles sur sables, le long des layons ou des places de dépôt ainsi que des pelouses calcaires de sables xériques.

Les atteintes à ces habitats portées au cours du siècle dernier les laissent dans un état de conservation défavorable. Leur remise en état nécessite un programme de restauration important, guidé par une notice de gestion adaptée. Une partie de ces travaux sera réalisés dans le cadre des mesures de compensation environnementale liée la mise en deux fois deux voies de la RN2.

Le site d'étude couvre une aire de près de 250 ha, au sein de laquelle seule une vingtaine d'hectares semble concentrer les enjeux (fig. X), au milieu d'une matrice de peuplements résineux à sous-bois régulièrement envahis par la fougère aigle. Les inventaires se sont concentrés sur ces zones.

Le diagnostic entomologique a été confié à l'Association des Entomologistes de Picardie : fourmis, araignées, orthoptères, abeilles, lépidoptères.

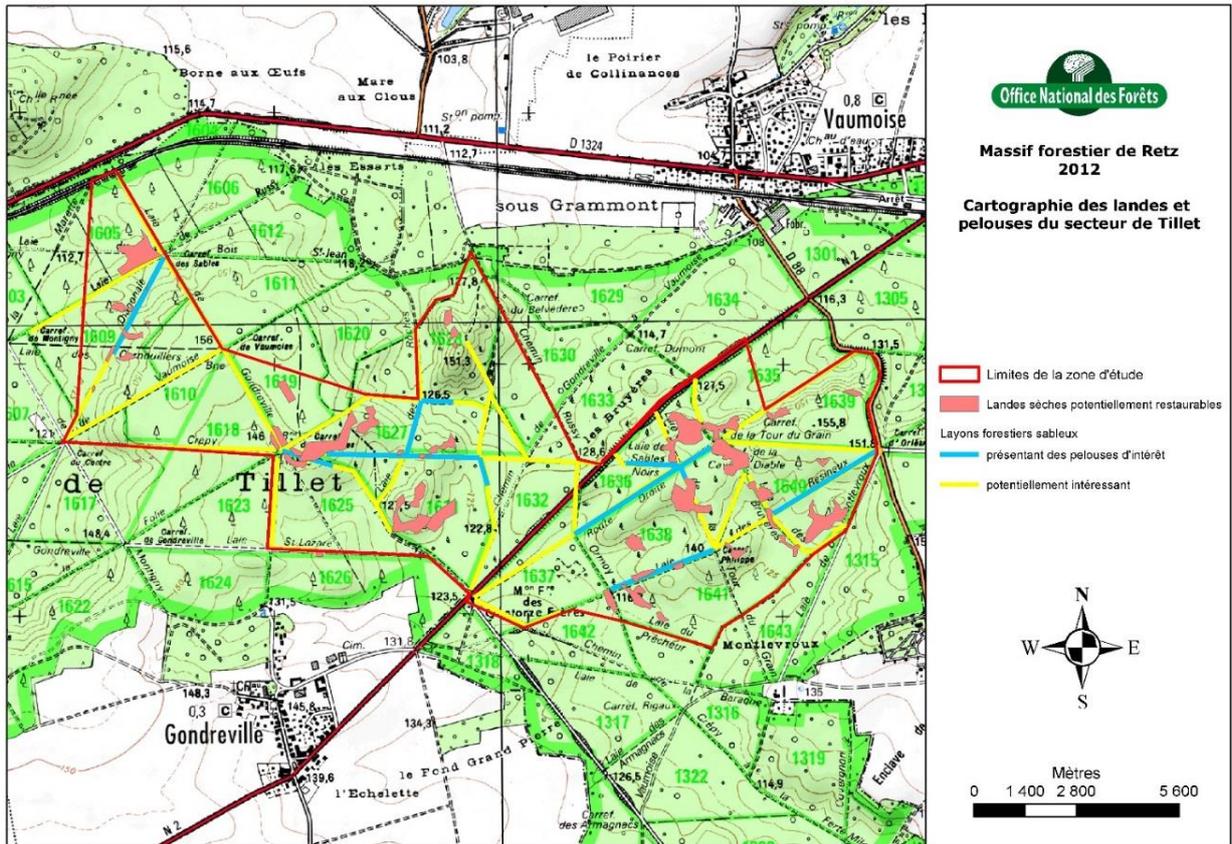
L'identification des enjeux et objectifs du site doit permettre la mise en place d'un programme visant :

- la restauration des landes à callune (déboisement, travaux du sol avec exportation) ;
- la restauration des layons permettant le développement des pelouses sabulicoles ;
- la prise en compte des espèces remarquables.

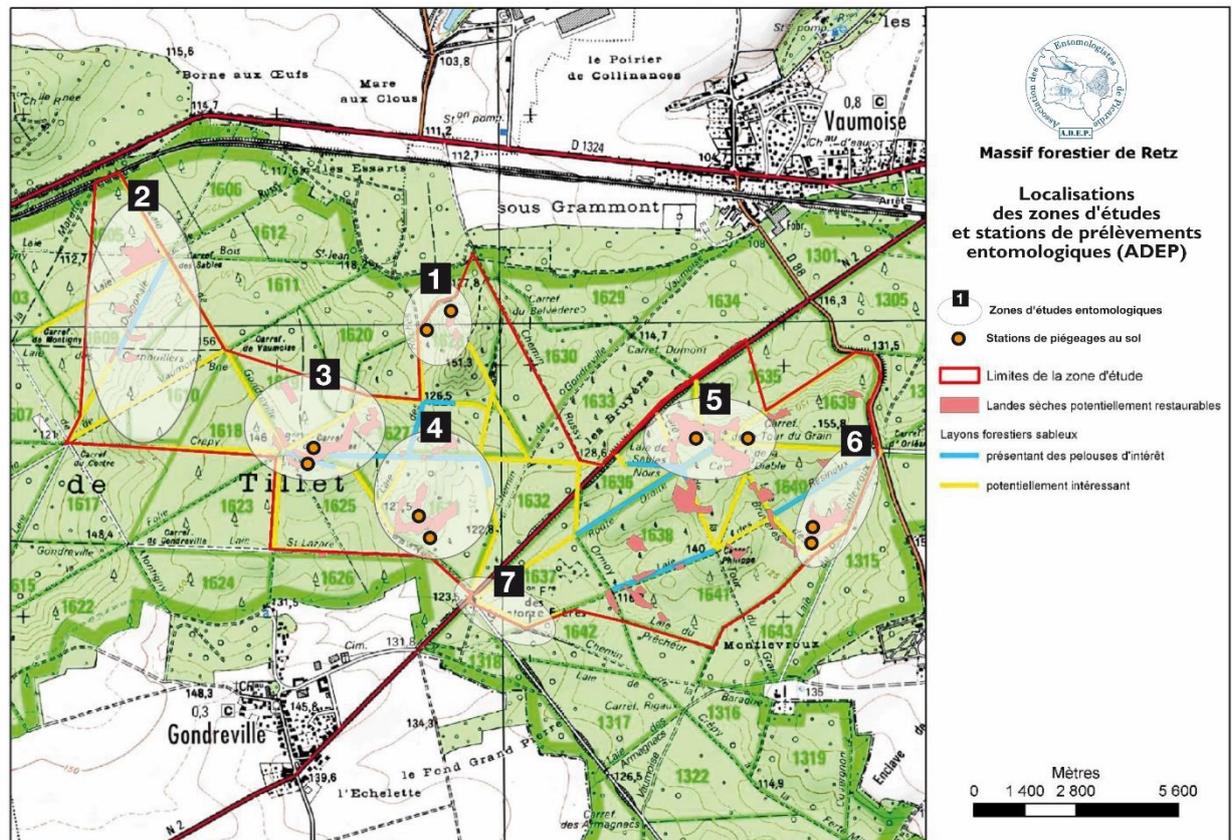
2. Localisations des zones étudiées et méthodologie

Localisations. L'ADEP a retenu sept zones en tenant compte prioritairement et à la fois de la répartition spatiale des zones de bruyère cendrée cartographiées par l'ONF et des divers états de conservation des patchs de callunaie rencontrés (cartes n°1 & 2). Les prospections ont privilégié les contextes "ouverts" avec présence de bruyère cendrée. L'étendue de chaque zone est indicative. La zone n°7 n'est pas concernée par la présence de la bruyère cendrée mais a été ajoutée afin d'enrichir l'inventaire grâce à un contexte environnemental extra-forestier relativement proche des stations intra-forestière retenues. En zone n°2, a été pris en compte tardivement, une callunaie en contexte ouvert aux frontières des parcelles 1617-1610, absente de la cartographie fournie initialement. En conséquence, peu de données entomologiques ont été produites à cet endroit. Cette callunaie doit être considérée écologiquement comme un équivalent de celle inventoriée en zone 3 (Carrefour des Bruyères).

Méthodologie. Les zones 1, 3, 4, 5 et 6 ont été subdivisées en deux stations de prélèvements qui correspondent à l'implantation de 2 pièges au sol soit un total de 10 pièges de type Barber pour le suivi des araignées et des fourmis. Pour le suivi des abeilles sauvages, des pièges chromo-attractifs ont été déposés régulièrement dans le temps et uniquement dans les zones 1, 3 et 5. Le suivi des papillons de nuit a bien sûr nécessité l'utilisation de pièges lumineux en plusieurs sessions. Les suivis des papillons de jour et des orthoptères ont reposé sur des visites opportunes dépendantes des disponibilités des observateurs. Une journée de prospection a bénéficié de l'appui des bénévoles des réseaux d'études Orthoptères et Papillons conduits par les associations Picardie Nature et ADEP. Le lecteur se reportera aux autres chapitres pour une information plus détaillée des méthodologies appliquées aux groupes faune retenus.



Carte 1. Cartographie des landes et pelouses du secteur de Tillet, Forêt de Retz, 2012 ; ONF



Carte 2. Localisations des zones d'études et stations de prélèvements entomologiques, 2019 ; ADEP

ZONE 1



Zone	Station	Contexte environnemental autour des pièges au sol
1	1A	Sous boisement ; mousse et Callune très éparse sous boisement, chaos gréseux
1	1B	Bord de chemin avec sol nu, strate herbeuse basse sans Callune (photos 1,2,3)

Commune	Station	latitude	longitude	Parcelle	Toponymie
Gondreville	1A	49,23018	2,96387	1628	Laie des roches
Gondreville	1B	49,23074	2,96163	1628	Laie des roches

ZONE 3



Zone	Station	Contexte environnemental autour des pièges au sol
3	3A	Callunaie « ouverte », litière pauvre, sol peu végétalisé (photo 1)
3	3B	Callunaie « ouverte », bord de chemin, sol nu à peu végétalisé (photos 2, 3)

Commune	Station	latitude	longitude	Parcelle	Toponymie
Gondreville	3A	49,22491	2,95548	1625	Carrefour des Bruyères
Gondreville	3B	49,22509	2,95536	1625	Carrefour des Bruyères

ZONE 4



Commune	Zone	Station	latitude	longitude	Parcelle	Toponymie
Coyolles	4	4A	49,22192	2,96075	1631	Au Sud-Est du carrefour des Bruyères
Coyolles	4	4B	49,22243	2,96118	1631	Au Sud-Est du carrefour des Bruyères

Zone	Station	Contexte environnemental autour des pièges au sol
4	4A	Mousse et Callune éparses sous boisement clair, litière épaisse (photo 1)
4	4B	Mousse et Callune sous boisement clair, litière pauvre, bord de chemin (photos 2, 3)

ZONE 5



Commune	Zone	Station	latitude	longitude	Parcelle	Toponymie
Coyolles	5	5A	49,22574	2,97709	1635	Carrefour de la Cave du diable
Coyolles	5	5B	49,22584	2,97845	1639	Carrefour de la Cave du diable

Zone	Station	Contexte environnemental autour des pièges au sol
5	5A	Mousse épaisse et Callune éparses sous résineux, chaos gréseux (photos 1,2)
5	5B	Mousse épaisse et Callune très éparses, jeunes feuillus et résineux (photo 3)

ZONE 6



Commune	Zone	Station	latitude	longitude	Parcelle	Toponymie
Coyolles	6	6A	49,22301	2,98475	1640	Laie des Bruyères / Laie de Montlevroux
Coyolles	6	6B	49,22284	2,98512	1640	Laie des Bruyères / Laie de Montlevroux

Zone	Station	Contexte environnemental autour des pièges au sol
6	6A	Mousse et Callune éparses sous résineux (photo 1, 2)
6	6B	Mousse et Callune éparses, ornière, sol à nu en bord de chemin (photo 3)

ZONE 7



Commune	Zone	Station	latitude	longitude	Parcelle	Toponymie
Coyolles	7	-	49,23018	2,96387	1637	Maison forestière des Quatorze Frères
Zone	Station	Contexte environnemental				
7	-	Lisière forestière, friche, talus en bord de route (photos 1,2,3)				

ZONE 2



Commune	Zone	Station	latitude	longitude	Parcelle	Toponymie
Gondreville	2	-			1617-1610	(proche) Carrefour du Centre

Zone	Station	Contexte environnemental
2	-	Callunaie « ouverte », litière pauvre, plus ou moins végétalisée (photos 1, 2, 3)

Araignées



Oxyopes ramosus
(photo : E. Vidal)

Rédaction :
Emmanuel VIDAL

> Araignées

3.1 Méthodologie et bilan global

3.1.1 Méthodologie

Prélèvements. Les prélèvements ont été réalisés essentiellement avec 10 pièges au sol actifs d'avril à mi-juillet 2019 répartis sur 5 zones (cf. chapitre 2). Par zone, 2 pièges au sol ont été installés (12 cm de profondeur, diamètre 8 cm), l'un au sein d'une surface relique de Bruyère cendrée le plus souvent sous boisement (station A), l'autre en situation souvent plus ouverte, avec ou sans présence de Bruyère cendrée (station B). Le piégeage au sol a été complété par une session d'aspiration des strates végétales en juin autour des 10 pièges (fig. 1). Le choix des stations s'est appuyé sur les potentialités de résilience rencontrées sur place début avril 2019 en faveur de l'habitat Lande sèche en cas de travaux de restauration. L'étendue d'une zone correspond grossièrement à un cercle de 100 m de diamètre. Cette approche méthodologique normalisée doit permettre un comparatif des peuplements entre les stations. La diversité des espèces épigées appartenant à 3 familles (Gnaphosidae, Lycosidae et Thomisidae) est ciblée prioritairement ainsi que quelques autres espèces indicatrices disséminées dans d'autres familles. Les résultats pourront être au besoin comparés à ceux d'un inventaire de référence réalisé également en Picardie (Vidal, 2018).

Référentiel taxonomique. Nentwig et al. (2019).



Figure 1. Prélèvements des araignées à l'aide de piège Barber et aspiration des strates végétales basses ; *Phlegra fasciata* (photo : P. Oger - Forêt de Retz - Bois de Tillet).

3.1.2 Bilan global

L'intégralité des données a été produite dans le cadre de cette étude en 13 passages (tab. 1). L'inventaire révèle 106 espèces et 1 taxon resté au rang du genre (tab. 4) à partir de 1129 individus identifiés (761 mâles, 316 femelles et 52 immatures). Les stations 1 et 3 affichent 0 individu en juillet les pièges ayant été vandalisés. L'abondance est nettement plus élevée en avril en raison de la présence de quelques espèces souvent très populeuses, puis décroît nettement en été, constat attendu pour ce type de milieu (forêt sèche). On compte 61 espèces épigées sur les 107 inventoriées (57%), elles représentent 88% des individus identifiés.

Date	avril	mai	juin	juillet
	14/10/2018 20/10/2018 11/04/2019 22/04/2019 28/04/2019	06/05/2019 18/05/2019 20/05/2019 27/05/2019	03/06/2019 11/06/2019 17/06/2019 23/06/2019	13/07/2019 20/07/2019
Nombre d'espèces	53	60	55	25
(dont capture active)	(15)	(15)	(32)	(5)
Station 1 : piège sol A / B	9 / 14	9 / 12	4 / 8	0 / 5
Station 3 : piège sol A / B	9 / 9	19 / 12	10 / 11	0 / 6
Station 4 : piège sol A / B	14 / 10	5 / 14	5 / 8	2 / 3
Station 5 : piège sol A / B	14 / 11	8 / 2	5 / 14	11 / 3
Station 6 : piège sol A / B	13 / 9	12 / 14	7 / 7	10 / 9
Abondance	467	315	246	101
(dont capture active)	24	15	91	14

Tableau 1 – Bilan chiffré des prélèvements d'araignées par station (Forêt de Retz - Bois de Tillet)

3.2 Analyse de l'ensemble des stations

3.2.1 Richesse spécifique cumulée

La diversité cumulée progresse classiquement puis stagne vers juillet (fig. 2). La petite marge de progression entre juin et juillet est essentiellement redevable aux signalements d'espèces communes non épigées et peu nombreuses sur le site ne faisant pas partie des familles cibles. On constate donc une stagnation de la diversité ciblée dans cet inventaire dès la fin du mois de juin ce qui suggère une acquisition satisfaisante de la connaissance aranéologique ciblée.

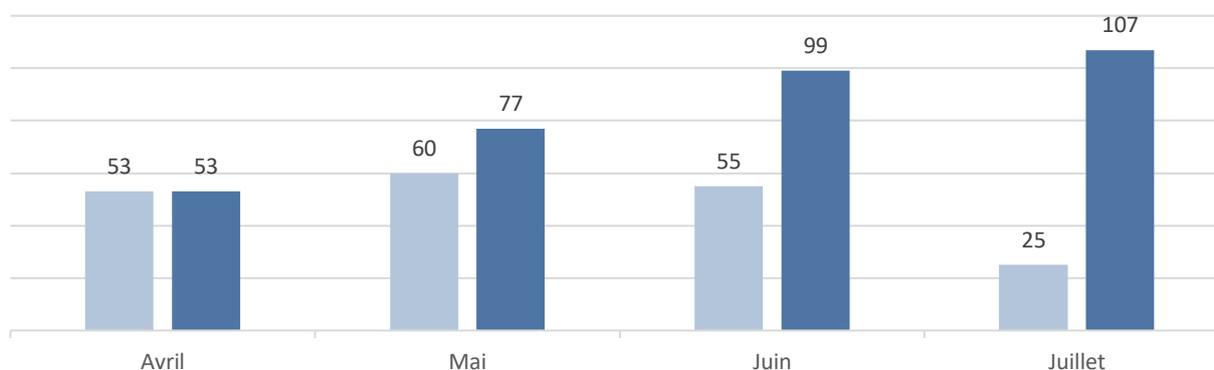


Figure 2. Évolution du nombre d'espèces récoltées par mois (colonne claire) et du nombre d'espèces cumulées (colonne foncée) (Forêt de Retz - Bois de Tillet)

3.2.2 Groupes cibles et abondances

Familles cibles épigées : Gnaphosidae, Lycosidae et Thomisidae. La diversité taxinomique de chacune des familles cibles est quasi identique à celle constatée dans la Réserve Biologique Dirigée en forêt d'Ermenonville qui comporte des patches de landes sèches restaurés (VIDAL, 2018), en revanche les niveaux d'abondance par famille cible diffèrent (fig. 3 & 4). La part des Gnaphosidae et des Thomisidae est affectée négativement dans le Bois de Tillet probablement à cause d'un milieu forestier nettement plus fermé avec moins de surface au sol favorable aux espèces xérophiles. Cette fermeture du milieu aura stimulé le niveau d'abondance des Lycosidae par la prolifération de 2 espèces populeuses moins exigeantes.

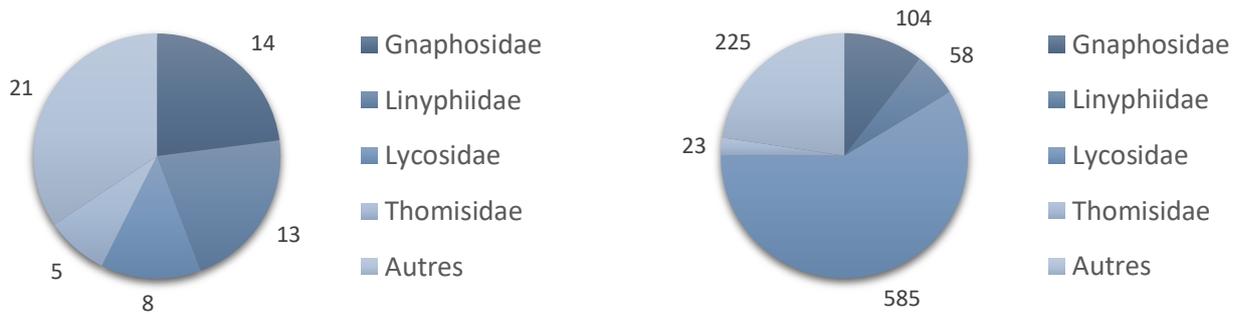


Figure 3 – Représentation synthétique des araignées épigées en nombre d'espèces et en abondance par familles (Forêt de Retz - Bois de Tillet)

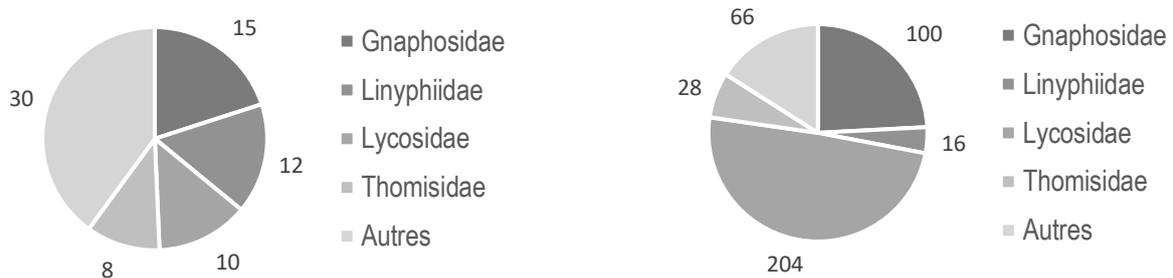


Figure 4 – Représentations synthétiques des araignées épigées en nombre d'espèces et en abondance par familles récoltées au printemps et été 2017, forêt d'Ermenonville (PNR, OPF - RBD).

Dans le détail, la composition taxinomique des Gnaphosidae est très proche de celle relevée en RBD d'Ermenonville mais sans retrouver *Zelotes aeneus*, affine aux landes rocheuses et steppiques, toutefois, on obtient *Drassyllus praeficus*, absente de la RDB, une xérophile intéressante. La composition taxinomique des Lycosidae se révèle proche mais significativement moins thermophile que celle observée en RBD. En effet, les niveaux d'abondance des espèces associées aux zones ouvertes ou de landes sèches chutent et concernent *Pardosa nigriceps* (1 unique exemplaire capturé), *Xerolycosa nemoralis*, (espèce la plus fréquente au sol en RBD d'Ermenonville) et enfin *Pardosa proxima*, absente de cet inventaire. La présence d'un boisement prédominant dans les zones d'étude du Bois de Tillet favorise *Pardosa saltans* et *Trochosa terricola*, communes et peu exigeantes, qui représentent 46% de l'aranéofaune du sol. La composition taxinomique des Thomisidae, analysée ici uniquement à partir du genre *Xysticus* (épigé), est plus pauvre, moins caractéristique que celle trouvée en RBD. La prédominance dans le genre *Xysticus* de *X. luctator* et *X. kempeleni* reflète clairement l'embroussaillage actuel et la fermeture d'un habitat chaud et sec. On ne retrouve pas dans l'inventaire *X. erraticus*, *X. ferrugineus*, espèces sténoèces d'avantage affines aux zones ouvertes.

Autres espèces cibles. On note La présence d'espèces caractéristiques (voire typiques) qui exploitent la structure de la Callune commune en contexte « ouvert » telles que *Pardosa nigriceps*, *Oxyopes ramosus* et *Clubiona trivialis*, qui reflètent une fonctionnalité écologique attendue mais on regrettera l'absence d'*Asagena*

phalerata. D'autres espèces présentes dans l'inventaire sont à signaler car pointées par Vidal (2018) comme fréquentes à caractéristiques des Landes sèches, en particulier avec présence de *Calluna vulgaris* en situation « ouverte » en RBD d'Ermenonville : *Alopecosa pulverulenta*, *Atypus affinis*, *Aulonia albimana*, *Dipoena melanogaster*, *Drassyllus pusillus*, *Enoplognatha thoracica*, *Evarcha falcata*, *Gibbaranea bituberculata*, *Haplodrassus signifer*, *Pisaura mirabilis*, *Tiso vagans*, *Trochosa terricola*, *Xysticus cristatus*, *Xysticus kochi*, *Zelotes electus*, *Zelotes petrensis*, *Zodarion italicum*. On pourra aussi déplorer l'absence d'autre xérophiles telles que *Thanatus sabulosus* ou *Aelurillus v-insignitus*.

3.2.3 Spécificités écologiques

En lien avec l'habitat de Landes sèches sur sable dans un état de conservation fortement dégradé il a été recherché la part des espèces affines pour un substrat sableux à rocailleux (fig. 5). L'intention est de mesurer la part des espèces survivantes capables d'évoluer notamment sur sol sableux en cas de travaux de restauration en faveur de l'habitat Lande sèche à *Calluna vulgaris*.

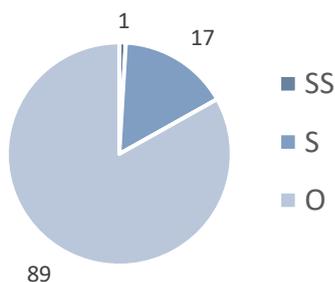


Figure 5 – Affinité des araignées pour les sols sableux à rocailleux.

SS : espèce à forte affinité pour les sols sableux et/ ou rocailleux.

S : espèce à relative affinité pour les sols sableux et/ ou rocailleux.

O : espèce sans affinité particulière Pour les sols sableux et/ ou rocailleux.

Le nombre d'espèces (18 sur 107) recherchant les supports minéraux tels que sable ou roche est moindre que celui observé en RBD d'Ermenonville (29 sur 174). On retrouve dans ce lot des espèces déjà citées pour leur affinité aux landes sèches ainsi que des espèces non observées en RBD d'Ermenonville comme *Drassodes cupreus*, *Drassyllus praefficus*, *Phlegra fasciata*, *Talavera inopinata*, les trois dernières sont ici considérées comme remarquables.

3.2.4 Espèces remarquables

C'est à partir d'une analyse de la littérature que sont proposées des espèces remarquables dans le cadre de cette étude. Ont été prises en compte les connaissances acquises touchant aux notions de rareté, répartition, d'affinités écologiques ou de sténoécies. Ces choix s'appuient sur un lot de références bibliographiques européennes (ci-dessous) et sur la connaissance naturaliste locale. Les connaissances aranéologiques acquises en Allemagne, Belgique (Flandre), République Tchèque et Angleterre sont robustes, les Listes Rouges plus ou moins récentes permettent d'affiner le statut des espèces.

- Liste rouge des araignées de Flandre (MAELFAIT *and al.*, 1998) ;
- Liste rouge des araignées d'Allemagne (BLICK *and al.*, 2016) ;
- Catalogue et répartition des araignées de France (LE PERU, 2007) ;
- Atlas préliminaire des araignées du Nord et du Pas-de-Calais (LECIGNE, 2015) ;
- Cartographies de répartition des araignées et statuts provisoires en ligne sur internet :
- Europe. (<http://www.araneae.unibe.ch>) - 2019
- Allemagne. (<http://arages.de>) - 2019
- Angleterre (<http://britishspiders.org.uk>) - 2019
- République Tchèque (<https://arachnology.cz>) - 2019

Agroeca inopina. Milieu : elle semble apprécier les habitats assez secs sur strate basse et éventuellement pierreuse, citée sur landes, dunes, coteau calcaire. Sa répartition est restreinte en Europe, cantonnée surtout à l'Ouest (France, Espagne Angleterre...). Occurrence Picardie (2019) : 2 communes.

Atypus affinis. Milieu : essentiellement en landes sèches mais aussi sur dunes et coteaux calcaires, apprécie les habitats sablonneux, secs et chauds avec végétation éparse ; espèce sténoèce. Statut : vulnérable en Flandre belge, quasi menacée en République Tchèque. Occurrence Picardie (2019) : uniquement à Fontaine-Chaalis de manière certaine ; *Atypus* sp cité sur 11 autres communes environ.

Clubiona trivialis. Milieu : prairie sèche oligotrophe en Flandre, landes atlantiques en Bretagne, landes en Angleterre, coteaux, dunes et landes sèche en Hauts-de-France, essentiellement en Landes en Angleterre, récurrente sur Callunaie en Allemagne ; semble apprécier les habitats sablonneux, secs et chauds avec végétation éparse ; espèce *a priori* exigeante. Statut : vulnérable en Flandre belge. Occurrence Picardie (2019) : 2 communes.

Drassyllus praeficus. Milieu : prairie sur calcaire, lande sèche (Angleterre) ; lande sèche avec patch de sol à nu (Flandre) ; lande pierreuse calcicole, allée forestière (France). Statut : localisée en Angleterre ; rare en Flandre ; non menacée en Allemagne. Occurrence Picardie (2019) : 2 communes.

Micaria fulgens. Milieu : éboulis, reliefs en pente, zone oligotrophique sèche avec fourmis, semble apprécier les habitats sablonneux, secs et chauds avec végétation éparse ; espèce exigeante. Statut : en danger en Flandre belge ; quasi menacée en République Tchèque. Occurrence Picardie (2019) : 2 communes.

Oxyopes ramosus. Milieu : essentiellement en landes sèches sur la Bruyère ; exclusivement sur Callune actuellement en Picardie ; espèce sténoèce. Statut : vulnérable en Flandre belge ; quasi menacée en République Tchèque. Occurrence Picardie (2019) : 8 communes.

Pardosa nigriceps. Milieu : essentiellement en landes (Europe), cependant, peut occuper un large panel d'habitats y compris humides. En Hauts-de-France, connue uniquement des landes, pelouses dunaires et sur coteaux ; espèce *a priori* euryèce mais localisée aux habitats chauds voire embroussaillés. Statut : vulnérable en République Tchèque. Occurrence Picardie (2019) : 4 communes.

Phlegra fasciata. Milieu : fortement liée au sol nu, sable et roche. En Hauts-de-France, coteau calcaire, pelouse et prairie dunaire, dune ; espèce exigeante. Statut : très localisée en Angleterre. Occurrence Picardie (2019) : 7 communes.

Silometopus bonessi. Milieu : habitats forestiers (Allemagne), forêt sèche, voie ferrée (France), lande sèche (Flandre). Statut : rarement trouvée (Europe), vulnérable en Allemagne. Nouvelle espèce pour la faune de France (Dejean et al., 2020).

Talavera inopinata. Milieu : habitat rocheux, butte rocheuse avec un chêne, lande à éricacées, prairie, pelouse, prairie sèche (France) ; habitats herbeux non cultivés, principalement secs et chauds (Suisse) ; habitat boisé avec très peu de végétation au sol (Allemagne) ; site industriel d'extraction (Luxembourg). Statut : rare (Europe) ; rare en Flandre, non menacée en Allemagne. Occurrence Picardie (2019) : 2 communes.

Xysticus luctator. Milieu : forêt, notamment sur sol sablonneux, lisière de prairie oligotrophe ; espèce sténoèce. Statut : peu fréquente (Europe) ; vulnérable en République Tchèque. Occurrence Picardie (2019) : 4 communes.

Xysticus kempeleni. Milieu : dans les feuilles mortes, sur la végétation basse dans les landes et les prairies sèches, parfois sous les pierres (Europe) ; forêt sur sol sablonneux, dunes avec dominance de lichen, pelouse sur coteau calcaire (Hauts-de-France). Statut : rare en Flandre belge ; vulnérable en Allemagne ; en danger critique en République Tchèque. Occurrence Picardie (2019) : 5 communes.

Zelotes electus. Milieu : dans les habitats xérothermiques comme les steppes, les prairies sèches et les dunes, sous les pierres et dans la litière ; espèce sténoèce. Statut : vulnérable en Flandre belge ; quasi menacée en République Tchèque. Occurrence Picardie (2019) : 2 communes.

Zelotes erebeus. Milieu : En zones ouvertes et xérothermiques (vignobles, steppes rocheuses, prairies sèches) ; espèce sténoèce. Statut : vulnérable en République Tchèque. Occurrence Picardie (2019) : 2 communes.

3.3 Analyse par station

Liens entre le peuplement d'araignées et *Calluna vulgaris*.

Globalement, les niveaux de diversités et d'abondances par station sont proches et ne permettent pas de rendre compte d'une éventuelle originalité locale (tab. 3). On repère toutefois un lien entre les contextes "ouverts" et le nombre d'espèces fréquentes à caractéristiques sur landes sèches pour les stations 1B, 3A et 3B. En station 1B, et malgré l'absence de *Calluna vulgaris*, c'est la présence de sol nu à peu végétalisé (argilo-calcaire ?) et sec qui permet la présence d'un cortège d'espèces xérothermophiles qui peut se retrouver sous la Callune sur sable. En conséquence, les caractéristiques de ce sol en milieu forestier « ouvert » permettent un maintien d'espèces intéressantes car potentiellement liées à la Callune. La station 6A, considérée ici comme "fermée", retient néanmoins 12 espèces fréquentes à caractéristiques des landes sèches. La portion de boisement concernée bénéficie d'un ensoleillement avec suffisamment de luminosité sur des individus de *Calluna vulgaris* parfois assez structurée pour permettre ce résultat. Ce commentaire peut aussi s'appliquer à la station 6B en bordure de chemin avec patch de sol nu. Ainsi, le peuplement aranéologique peut se montrer homogène et parfois que relativement impacté par les différents contextes d'ouverture du milieu forestier. Ce sont les patches et lisières à *Calluna vulgaris* encore structurée en situation « ouverte » (zone 3 : station 3A, 3B) qui

retiennent le plus d'espèces considérées comme fréquentes à caractéristiques (voire typiques) sur landes sèches dont 7 sont exclusives sur ces stations : *Clubiona trivialis*, *Haplodrassus signifer*, *Micaria fulgens*, *Pardosa nigriceps*, *Zelotes electus*, *Oxyopes ramosus*, et *Aulonia albimana*, cette dernière essentiellement en station 3. Toutes ces espèces sont exigeantes et déjà citées comme remarquables en RBD d'Ermenonville (Vidal, 2018). En conséquence, les petites surfaces de Callune structurées de la zone 3 (patchs sénescents et bord de sentier forestier sur sable nu) sont à considérer prioritairement comme le réservoir d'un peuplement aranéologique original dans le cadre de travaux de restauration de l'habitat lande sèche. Sous ce registre lié à la Callune, d'autres espèces ont été trouvées exclusivement en station 5 mais sont communes et peu exigeantes (*Dipoena melanogaster* et *Xysticus cristatus*). Considérant la diversité des espèces affines aux sols sableux à rocailloux on constate de manière prévisible un avantage pour la zone 3 en raison de la présence de sable nu.

N° Station	1A	1B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B
Contexte autour des pièges : Ouvert / Semi-Ouvert / Fermé	F	O	O	O	SO	SO	SO	F	F	SO
<i>Calluna vulgaris</i> : Eparse / Structurée / Absente	E	A	S	S	E	E	E	E	E	E
Abondance des espèces épigées	80	79	84	97	97	144	69	55	155	119
Diversité	19	26	28	25	23	24	23	21	29	24
Espèce remarquable	1	5	6	4	1	2	3	2	4	5
Espèces fréquentes, caractéristiques à typiques sur Lande sèche à <i>Calluna vulgaris</i>	5	13	16	14	7	8	9	5	12	10
Espèces fréquentes, caractéristiques à typiques sur Lande sèche et exclusives sur zones	0		7		0		2		0	
Espèces affines aux sols sableux à rocailloux	5	5	9	7	3	3	7	3	5	6

Tableau 3. Bilan chiffré sur le peuplement aranéologique par station (Forêt de Retz - Bois de Tillet).

Le cas d'*Oxyopes ramosus* et de *Clubiona trivialis*. *O. ramosus* doit être considérée en Picardie comme la seule espèce typique sur *Calluna vulgaris* (d'autres sont caractéristiques). C'est une espèce indicatrice « parapluie » et populeuse liée à la Callune mature en situation « ouverte ». En présence de cette plante et quelque soit son degré de maturité, les recherches ciblant cette araignée emblématique sont restées négatives exception faite d'un immature capturé par aspiration en station 1 (zone ouverte). On pourra considérer cette donnée comme l'illustration de son pouvoir de colonisation. Cette recherche spécifique est restée également négative sur les patchs de *Calluna vulgaris* en bordure de chemin forestier exception faite de la zone 3 où l'espèce pullule. En Picardie, ce commentaire est probablement valable pour *Clubiona trivialis* toutefois elle est non populeuse et discrète.

3.4 Conclusion

- La richesse spécifique de l'inventaire est satisfaisante vis-à-vis du milieu investi. A titre indicatif, elle peut être comparée à d'autres inventaires réalisés en France et Belgique.

198 espèces. France. Aranéofaune des landes sèches et boisements, forêt domaniale d'Ermenonville, Parc Naturel Régional Oise - Pays de France ; 85 espèces en contexte « ouvert », 83 en contexte « semi-ouvert » et 127 en contexte « fermé » ; pression d'observation supérieure à celle appliquée à notre étude (VIDAL, 2018).

131 espèces. Belgique. Huit parcelles de lande à bruyère à divers états de maturité à l'ouest de Brugge en intra-forestier ; pression d'observation bien plus forte que celle appliquée à notre étude. (DEKONINCK et al., 2018).

- Le nombre d'espèces considérées comme remarquables n'est pas négligeable dont une nouvelle espèce pour la faune de France probablement thermophile.
- La composition taxonomique des familles ciblées est proche de celle déjà connue des patches de landes sèches restaurées il y a 10 ans dans le même département en forêt d'Ermenonville.
- Les espèces, essentiellement épigées, définies comme fréquentes à caractéristiques sur landes sèches, se retrouvent pour une part d'entre elles dans toutes les zones investies y compris sous boisements clairs.
- Quelques espèces cibles xérophiles ou thermophiles n'ont pas été retrouvées ou sont en fort déclin *in situ*.
- Les reliquats de landes à *Calluna vulgaris* encore structurés entre les parcelles 1625 et 1627 retiennent le plus riche peuplement d'espèces spécialisées et remarquables (dont 7 sont exclusives) en lien avec un fort ensoleillement et la xéricité du sol sableux plus ou moins à nu (zone 3).

Références

- DEJEAN S., VIDAL E., & OGER P. (2020). Découverte en France de *Silometopus bonessi* Casemir, 1970 (Araneae, Linyphiidae). Revue Arachnologique, série 2 ; Association française d'arachnologie ; n°6 (prévision 2020)
- NENTWIG W, BLICK T, GLOOR D, HÄNGGI A, KROPF C (2019). Version 2019. Online at : araneae.nmbe.ch
- VIDAL E. (2018). Etude de l'aranéofaune des landes sèches et boisements, forêt domaniale d'Ermenonville, Parc Naturel Régional Oise - Pays de France. Future réserve biologique. Association des entomologistes de Picardie ; 26 p. et annexes.
- DEKONINCK W., VAN KERCKVOORDE M., VAN NIEUWENHUYSE L., DE BAERE D., LAMBRECHTS J. & BAERT L. (2018). De spinnenfauna van enkele heidegebieden nabij Brugge. Deel 1: bemonsteringen 2014-2015 ; p. 133-149

<i>Agelena labyrinthica</i> (Clerck, 1757)	<i>Hahnia ononidum</i> Simon, 1875	<i>Segestria bavarica</i> C. L. Koch, 1843
<i>Agroeca brunnea</i> (Blackwall, 1833)	<i>Haplodrassus signifer</i> (C. L. Koch, 1839)	<i>Silometopus bonessi</i> Casemir, 1970
<i>Agroeca inopina</i> O. P.-Cambridge, 1886	<i>Haplodrassus silvestris</i> (Blackwall, 1833)	<i>Sintula corniger</i> (Blackwall, 1856)
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck, 1757)	<i>Harpactea hombergi</i> (Scopoli, 1763)	<i>Synema globosum</i> (Fabricius, 1775)
<i>Anyphaena accentuata</i> (Walckenaer, 1802)	<i>Heliophanus tribulosus</i> Simon, 1868	<i>Talavera inopinata</i> Wunderlich, 1993
<i>Apostenus fuscus</i> Westring, 1851	<i>Histopona torpida</i> (CL Koch, 1837)	<i>Tapinopa longidens</i> (Wider, 1834)
<i>Argiope bruennichi</i> (Scopoli, 1772)	<i>Lathys humilis</i> (Blackwall, 1855)	<i>Tenuiphantes flavipes</i> (Blackwall, 1854)
<i>Atypus affinis</i> Eichwald, 1830	<i>Linyphia triangularis</i> (Clerck, 1757)	<i>Tenuiphantes tenuis</i> (Blackwall, 1852)
<i>Aulonia albimana</i> (Walckenaer, 1805)	<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer, 1802)	<i>Tetragnatha</i> sp
<i>Brigittea latens</i> (Fabricius, 1775)	<i>Meta menardi</i> (Latreille, 1804)	<i>Theridion asopi</i> Vanuytven, 2014
<i>Centromerus dilutus</i> (O. P.-Cambridge, 1875)	<i>Micaria fulgens</i> (Walckenaer, 1802)	<i>Theridion varians</i> Hahn, 1833
<i>Centromerus pabulator</i> (O. P.-Cambridge, 1875)	<i>Micaria pulicaria</i> (Sundevall, 1831)	<i>Tiso vagans</i> (Blackwall, 1834)
<i>Ceratinella brevis</i> (Wider, 1834)	<i>Micrommata virescens</i> (Clerck, 1757)	<i>Trachyzelotes pedestris</i> (C. L. Koch, 1837)
<i>Cheiracanthium virescens</i> (Sundevall, 1833)	<i>Minyriolus pusillus</i> (Wider, 1834)	<i>Trochosa terricola</i> Thorell, 1856
<i>Clubiona comta</i> C. L. Koch, 1839	<i>Monocephalus fuscipes</i> (Blackwall, 1836)	<i>Walckenaeria acuminata</i> Blackwall, 1833
<i>Clubiona terrestris</i> Westring, 1851	<i>Myrmarachne formicaria</i> (De Geer, 1778)	<i>Walckenaeria atrotibialis</i> (O. P.-Cambridge, 1878)
<i>Clubiona trivialis</i> C. L. Koch, 1843	<i>Neon reticulatus</i> (Blackwall 1853)	<i>Walckenaeria corniculans</i> (O. P. Cambridge, 1875)
<i>Coelotes terrestris</i> (Wider, 1834)	<i>Neottiura bimaculata</i> (Linnaeus, 1767)	<i>Walckenaeria cucullata</i> (C. L. Koch, 1836)
<i>Crustulina guttata</i> (Wider, 1834)	<i>Neriere furtiva</i> (O. P.-Cambridge, 1871)	<i>Walckenaeria furcillata</i> (Menge, 1869)
<i>Cyclosa conica</i> (Pallas, 1772)	<i>Nesticus cellulanus</i> (Clerck, 1757)	<i>Xerolycosa nemoralis</i> (Westring, 1861)
<i>Dipoena melanogaster</i> (C.L. Koch 1837)	<i>Oxyopes ramosus</i> (Martini & Goeze, 1778)	<i>Xerolycosa nemoralis</i> (Westring, 1861)
<i>Dismodicus bifrons</i> (Blackwall, 1841)	<i>Ozyptila atomaria</i> (Panzer, 1801)	<i>Xysticus acerbus</i> Thorell, 1872
<i>Drassodes cupreus</i> (Blackwall, 1834)	<i>Ozyptila trux</i> (Blackwall, 1846)	<i>Xysticus cristatus</i> (Clerck, 1757)
<i>Drassyllus praeficus</i> (L. Koch, 1866)	<i>Parasteatoda tepidariorum</i> (C. L. Koch, 1841)	<i>Xysticus kempeleni</i> Thorell, 1872
<i>Drassyllus pusillus</i> (C. L. Koch, 1833)	<i>Pardosa hortensis</i> (Thorell, 1872)	<i>Xysticus kochi</i> Thorell, 1872
<i>Dysdera erythrina</i> (Walckenaer, 1802)	<i>Pardosa nigriceps</i> (Thorell, 1856)	<i>Xysticus luctator</i> L. Koch, 1870
<i>Enoplognatha thoracica</i> (Hahn, 1833)	<i>Pardosa pullata</i> (Clerck, 1757)	<i>Zelotes apricorum</i> (L. Koch, 1876)
<i>Eratigena picta</i> (Simon, 1870)	<i>Pardosa saltans</i> Töpfer-Hofmann, 2000	<i>Zelotes electus</i> (C. L. Koch, 1839)
<i>Erigone atra</i> Blackwall, 1833	<i>Philodromus dispar</i> Walckenaer, 1826	<i>Zelotes erebeus</i> (Thorell, 1871)
<i>Ero aphana</i> (Walckenaer, 1802)	<i>Philodromus margaritatus</i> (Clerck, 1757)	<i>Zelotes latreillei</i> (Simon, 1878)
<i>Euophrys frontalis</i> (Walckenaer, 1802)	<i>Phlegra fasciata</i> (Hahn, 1826)	<i>Zelotes petrensis</i> (C. L. Koch, 1839)
<i>Euophrys herbigrada</i> (Simon, 1871)	<i>Phrurolithus festivus</i> (C. L. Koch, 1835)	<i>Zelotes subterraneus</i> (C. L. Koch, 1833)
<i>Evarcha arcuata</i> (Clerck, 1757)	<i>Pisaura mirabilis</i> (Clerck, 1757)	<i>Zilla diodia</i> (Walckenaer 1802)
<i>Evarcha falcata</i> (Clerck 1757)	<i>Robertus lividus</i> (Blackwall, 1836)	<i>Zodarion italicum</i> (Canestrini, 1868)
<i>Gibbaranea bituberculata</i> (Walckenaer, 1802)	<i>Salticus scenicus</i> (Clerck, 1757)	<i>Zora spinimana</i> (Sundevall 1833)
<i>Hahnia helveola</i> Simon, 1875	<i>Scotina celans</i> (Blackwall, 1841)	

Tableau 4. Liste alphabétique des espèces d'araignées (Forêt de Retz - Bois de Tillet).

Fourmis



Formica polycтена
(photo : L. Colindre)

Rédaction
Laurent Colindre

> Fourmis

4.1 Méthodologie et bilan global

4.1.1 Méthodologie

Prélèvements. En complément de la chasse à vue, plusieurs techniques ont été employées : pièges au sol (Barber), tamisage, filet fauchoir et battage. 10 pièges au sol ont été actifs d'avril à mi-juillet 2019 répartis sur 5 zones (cf. 2.). Par zone, 2 pièges ont été installés (12 cm de profondeur, 8 cm de diamètre), l'un au sein d'une surface relictuelle de Bruyère cendrée le plus souvent sous boisement (station A), l'autre en situation souvent plus ouverte, avec ou sans présence de Bruyère cendrée (station B). Une zone supplémentaire a été visitée (zone 7), pour rechercher des espèces méso-thermophiles à thermophiles et ainsi améliorer l'inventaire uniquement par chasse « à vue » et filet fauchoir. L'étendue d'une zone correspond grossièrement à un cercle de 100 m de diamètre. Cette approche méthodologique normalisée doit permettre un comparatif des peuplements. Nous pouvons nous appuyer sur une étude locale réalisée sur le cortège myrmécologique en forêt d'Ermenonville permettant des comparaisons (COLINDRE, 2017).



Figure 1. Tamisage de litière pour le repérage des espèces endogées. Observation au pied d'un dôme de *Formica polycтена*. Dôme & future reine et ouvrière (Photos : L. Colindre - Forêt de Retz - Bois de Tillet).

4.1.2 Bilan global

L'intégralité des données a été produite dans le cadre de cette étude en 19 passages. L'inventaire révèle 27 espèces (tab. 1) à partir de 233 identifications. Les espèces se répartissent en 10 genres parmi les 39 connus pour la faune de France. L'analyse spatiale des données a été menée de février à août 2019, avec un pic des échantillonnages en mai à mesure des hausses de température (et bien que le mois d'avril et mai aient été particulièrement froids et humides et juillet un mois caniculaire).

Date des passages 2019 :

16/02 - 01/04 - 02/04 - 22/04 - 28/04 - 01/05 - 06/05 - 11/05 - 18/05 - 20/05 - 27/05 - 03/06 - 11/06 - 17/06 - 20/06 - 04/07 - 13/07 - 19/07 - 20/07.

Espèce	Zone1	Zone2	Zone3	Zone4	Zone5	Zone6	Zone7
<i>Formica cunicularia</i> Latreille, 1798							•
<i>Formica fusca</i> Linnaeus, 1758	•		•	•	•	•	•
<i>Formica polyctena</i> Foerster, 1850	•		•	•			
<i>Formica rufa</i> Linné, 1758				•		•	
<i>Formica rufibarbis</i> Fabricius, 1793							•
<i>Formica sanguinea</i> Latreille, 1798			•				
<i>Lasius bicornis</i> (Foerster, 1850)	•						
<i>Lasius brunneus</i> (Latreille, 1798)						•	•
<i>Lasius emarginatus</i> (Olivier, 1792)	•				•		
<i>Lasius flavus</i> (Fabricius, 1781)			•				
<i>Lasius fuliginosus</i> (Latreille, 1798)	•						•
<i>Lasius mixtus</i> (Nylander, 1846)			•				
<i>Lasius platythorax</i> Seifert, 1992	•		•	•	•	•	•
<i>Leptothorax acervorum</i> (Fabricius, 1793)			•				
<i>Myrmecina graminicola</i> (Latreille, 1802)	•		•			•	
<i>Myrmica rubra</i> (Linné, 1758)				•			•
<i>Myrmica ruginodis</i> Nylander, 1846	•		•	•	•		•
<i>Myrmica sabuleti</i> Meinert, 1861	•		•	•	•	•	
<i>Myrmica scabrinodis</i> Nylander, 1846					•		
<i>Myrmica schencki</i> Viereck, 1903			•			•	
<i>Ponera coarctata</i> (Latreille, 1802)					•		
<i>Stenammina debile</i> (Forster, 1850)					•		
<i>Tapinoma erraticum</i> (Latreille, 1798)			•				
<i>Temnothorax affinis</i> (Mayr, 1855)	•		•				
<i>Temnothorax nylanderi</i> (Foerster, 1850)	•	•	•		•	•	•
<i>Temnothorax parvulus</i> (Schenck, 1852)	•		•	•	•	•	
<i>Tetramorium grp caespitum/impurum</i>	•			•			•

Tableau 1. Liste des espèces de fourmis recensées par zones d'étude (Bois de Tillet – Forêt de Retz)

4.2 Analyse de l'ensemble des stations

4.2.1 Richesse spécifique

La présente étude révèle une myrmécofaune variée de 27 taxons soit 50 % de la myrmécofaune connue de Picardie (COLINDRE 2018). A titre de comparaison, l'enquête menée en Forêt d'Ermenonville (2018) avait mis à jour 31 taxons pour une physionomie de milieu à première vue identique. Néanmoins, la forêt d'Ermenonville semble réunir des conditions moins hydriques que la Forêt de Retz, pouvant possiblement expliquer ce faible différentiel (mais non évalué ni prouvé). Si le nombre de taxons peut paraître faible, n'oublions pas que la biomasse des fourmis est considérable en comparaison avec les autres insectes. Nous constatons par exemple une forte abondance de quelques espèces, toutes zones confondues, particulièrement *Lasius platythorax* (espèce forestière) et *Formica fusca* (généraliste).

4.2.2 Spécificités écologiques des espèces

Nous avons ensuite regroupé les différents groupes taxonomiques par affinités écologiques. Ces affinités ont été retenues d'après la littérature myrmécologique contemporaine (WEGNEZ *et al.*, 2012 ; BLATRIX *et al.*, 2013 ; BOER, 2015 ; SEIFERT, 2018). Il a été formé cinq grandes catégories :

- 1- Les espèces « ubiquistes » ;
- 2- Les espèces « thermophiles » ;
- 3- Les espèces « forestières » ;
- 4- Les espèces « sciaphiles » ;
- 5- Les « autres espèces ».

La cinquième catégorie comprend celles n'entrant pas dans les 4 premières : il s'agit des espèces parasites ou invasives. Si l'espèce présente plusieurs affinités à la fois (et qu'elle n'a pas un statut avéré d'espèce dite « ubiquiste »), la catégorie la plus caractéristique de l'espèce est retenue. Ainsi, nous pouvons modéliser et créer une « empreinte myrmécologique » des patches étudiés, tous genres confondus (*Dolichoderinae*, *Formicinae*, *Myrmicinae*, *Ponerinae*). Cette catégorisation permettra à terme de vérifier l'évolution et les conséquences de la restauration du milieu.

On recense 37% d'espèces d'affinité thermophile (ou a minima xérophile), 30% d'espèces forestières, 19% d'espèces ubiquistes 7% d'espèces sciaphiles et 7% d'espèces n'entrant pas dans les groupes précédents (fig. 2).

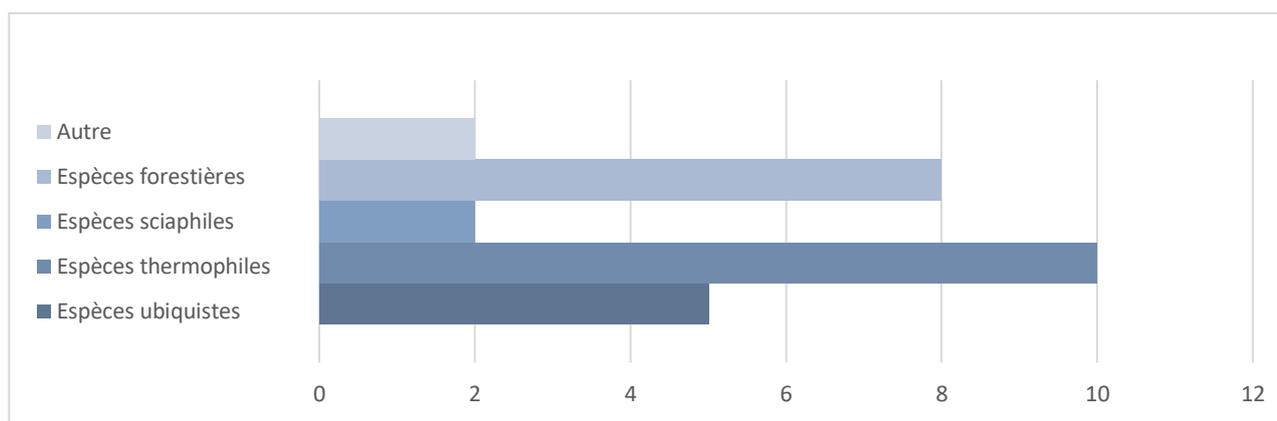


Figure 2. Nombre d'espèces identifiées par affinités écologiques (Bois de Tillet - Forêt de Retz).

Représentation par catégorie

Catégorie 1 - Les espèces ubiquistes (19%)

Nous y incluons les 5 espèces suivantes : *Formica fusca*, *Leptothorax acervorum*, *Myrmica rubra*, *Myrmica ruginodis* et *Myrmica scabrinodis*.

Par définition, ces espèces généralistes seront encore présentes après restauration même avec une modification profonde du milieu.

Catégorie 2 - Les espèces thermophiles (37%)

Nous y incluons les 10 espèces suivantes : *Tapinoma erraticum*, *Formica cunicularia*, *Formica rufibarbis*, *Formica sanguinea*, *Lasius emarginatus*, *Myrmica sabuleti*, *Myrmica schencki*, *Temnothorax affinis*, *Temnothorax parvulus*, *Tetramorium grp caespitum/impurum*.

Ce sont les fourmis les mieux représentées. La restauration du milieu par extraction de ligneux devrait logiquement développer le cortège de pleine lumière ou participer à développer l'installation des espèces présentes.

Catégorie 3 - Les espèces forestières (30%)

Nous y incluons les 8 espèces suivantes : *Formica polyctena*, *Formica rufa*, *Lasius brunneus*, *Lasius fuliginosus*, *Lasius platythorax*, *Ponera coarctata*, *Stenamma debile*, *Temnothorax nylanderii*.

Exclusion faite des fourmis rousses (voir point abordé plus bas) toutes les espèces forestières identifiées sont communes ou très communes. La restauration aura probablement un effet sur les populations mais sans conséquence sur leur conservation. *Ponera coarctata* a été trouvée dans une seule station (zone 5). C'est une espèce eurytherme pouvant vivre dans des milieux beaucoup plus chauds. Elle ne sera donc pas impactée.

Catégorie 4 - Les espèces sciaphiles (7%)

Nous incluons seulement 2 espèces dans cette catégorie : *Lasius flavus* et *Myrmecina graminicola*.

Ces espèces passent souvent inaperçues car endogées ou dans la litière du sol mais sont pourtant communes. *Lasius flavus* est surtout une espèce de milieux ouverts (type prairie), mais on la trouve également en plus faible concentration dans les milieux forestiers (SEIFERT 2018). *Myrmecina graminicola* est commune dans la litière à proximité d'enrochement. Les nids sont trouvés sous les grès.

Les fourmis rousses des bois (*Formica sensu stricto*)

- **Formica polyctena**, Foerster 1850

En partie basse de la zone 4 (et remontant progressivement sur la zone 3), une population de fourmis rousses (*Formica polyctena* Foerster, 1850) borde les deux patchs des parcelles forestières 1625-1627. La concentration de dômes est importante avec 22 nids comptabilisés de toutes tailles (unicolonialité avec nids « mères » et « filles ») formant une population très homogène sur une surface relativement faible. Il est d'ailleurs possible que d'autres nids soient restés inaperçus lors des prospections de ptéridaies environnantes. Les colonies polydômiques importantes révèlent une très faible perturbation du milieu naturel (selon NAGELEISEN, 1999). Nous n'avons d'ailleurs pas constaté de dérangement spécifique (tel que d'écrtage des dômes par des promeneurs comme c'est parfois le cas en Forêt de Compiègne, plus touristique, (obs. pers.) ou de débardage dans le secteur. Seule la prédation par les Pics à la base des nids en sortie d'hiver a été visible.

Pour comprendre ce schéma d'implantation, les premières fondatrices utilisent d'autres espèces du genre *Formica* (et plus exactement du sous-genre *serviformica*) par parasitage pour fonder le premier nid. Une fois la reine hôte tuée, le nid mixte devient progressivement indépendant avec la mort naturelle progressive des

ouvrières hôtes. Une fois que le nid atteint sa maturité et qu'il est de taille suffisante, des femelles fraîchement fécondées essaient ou partent avec une cohorte d'ouvrières s'implanter par « bouturage » à plusieurs mètres du dôme principal conduisant à la domination d'un secteur forestier.

Les milliers d'ouvrières participent par leur voracité au nettoyage des milieux. Elles jouent un rôle important contre les insectes phytophages (LENOIR, 2011) et les insectes ravageurs (ROSENBERG et al., 1979) qui représentent près de 50% des insectes ramenés au nid (NAGELEISEN, 1999). Prédateurs opportunistes, la partie « zoophagie » représente jusqu'à 40% du régime alimentaire de la colonie (GEE, 2012).

Les fourmis participent à de multiples autres actions telles que la myrmécochorie (NIERHAUS-WUNDERWALD, 1995) ou l'impact sur le fonctionnement du sol, sur la croissance et la vitalité des arbres (FROUZ et al., 1997 ; KARHU, 1998).

Le tableau 2 signale les nids dans l'espace (points GPS) afin d'aider le gestionnaire, pour leur repérage. (cf. planche photographique des nids numérotés, Planche 1). Un constat sur la santé de la colonie devra être réalisé en fin d'étude pour comparaison. Nous donnerons des indications de gestion en conclusion.

N°	Latitude	Longitude	Alt. (en m)	observations
1	49.22410	2.96019	127	nid "mère" volumétrie importante
2	49.22471	2.95958	96	
3	49.22474	2.95974	149	volumétrie importante
4	49.22478	2.95960	140	volumétrie importante
5	49.22480	2.96007	151	
6	49.22482	2.96004	147	
7	49.22511	2.95995	145	
8	49.22517	2.96067	137	
9	49.22531	2.96027	133	
10	49.22533	2.96073	133	
11	49.22539	2.95947	137	
12	49.22541	2.95935	155	
13	49.22543	2.95903	150	
14	49.22545	2.95738	138	
15	49.22567	2.95815	158	
16&17	49.22593	2.96128	121	x2 nids à moins d'un mètre
18	49.22600	2.95700	145	
19&20	49.22663	2.95767	145	x2 nids à moins d'un mètre
21	49.22667	2.95814	143	
22	49.22661	2.95822	138	
23	49.22665	2.95824	122	En construction

Tableau 2. Coordonnées GPS des dômes de *Formica polyctena* (Bois de Tillet – Forêt de Retz).

- **Formica rufa**, Linnaeus, 1758

En marge de la zone 4 nous trouvons un nid de *Formica rufa* Linné, 1758, seconde espèce de fourmis rousse identifiée au Bois de Tillet avec un dôme unique. Nous récoltons également (zone 6) une seule ouvrière fourrageant sur le chemin (Chemin d'Ormoy à Vaumoise vers la laie du Montlevroux) sans pour autant y trouver de dôme. Il est possible qu'il s'agisse d'une fondation en devenir par parasitage de *Serviformica* (tab. 3).

N°	Latitude	Longitude	Alt. (en m)	observations
1	49.22655	2.95980	82	

Tableau 3. Coordonnées GPS des dômes de *Formica rufa* (Bois de Tillet - Forêt de Retz).

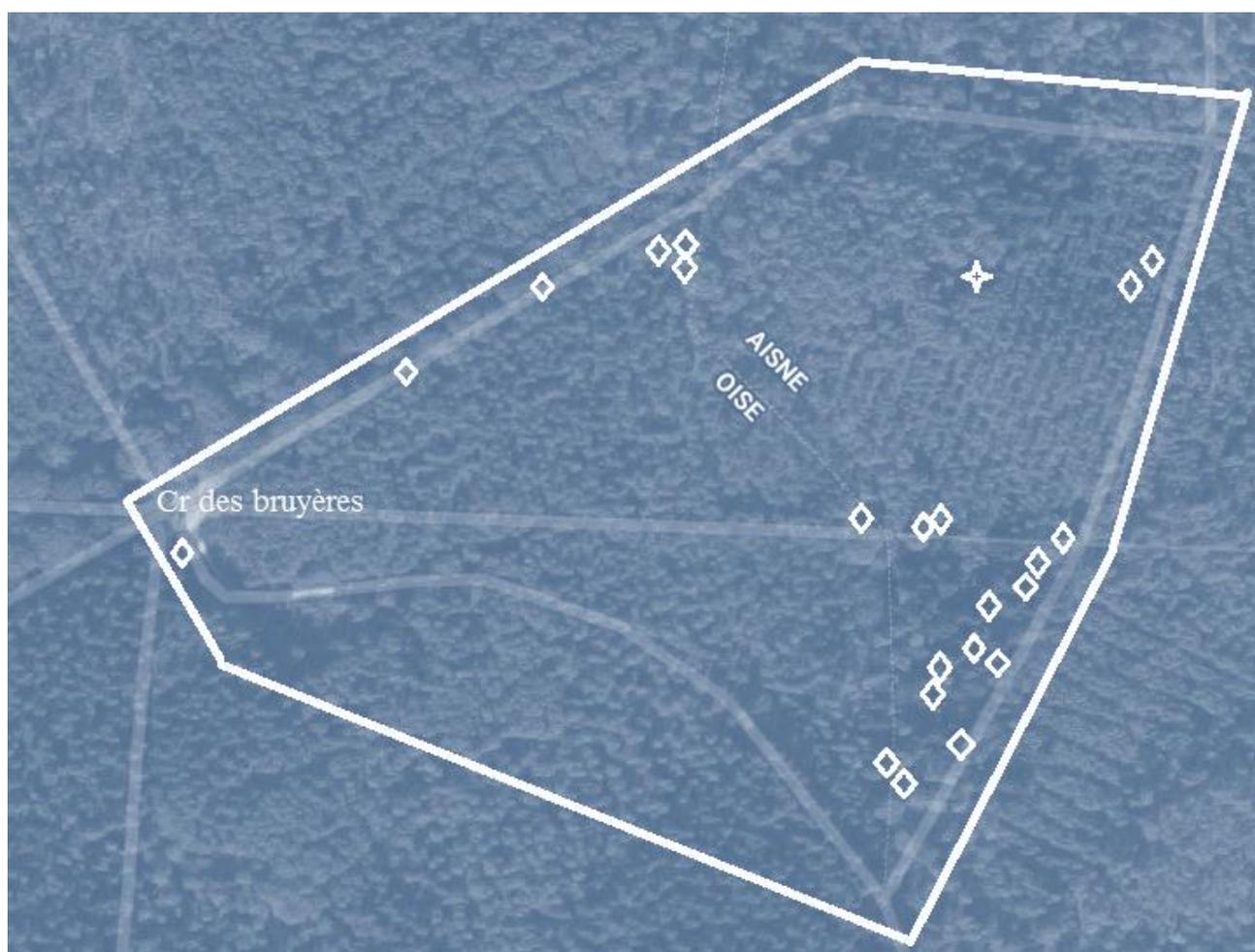


Figure 3. Zones d'implantation des dômes de fourmis rouges (*F. polyctena* (losanges) & *F. rufa* (étoile)).

Dôme n°10



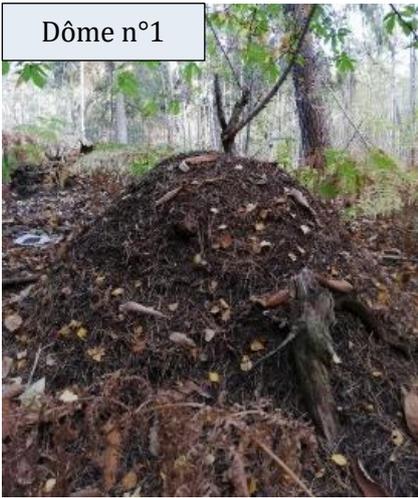




Planche 1. Aspects de quelques dômes de fourmis rouges (Photos : L. Colindre - Forêt de Retz - Bois de Tillet).

Catégorie 5 - Les autres espèces

Les fourmis parasites (7%). Les importantes concentrations de *Lasius platythorax* attirent les fourmis parasites. Nous y récoltons ainsi, dans le Barber 3a une espèce rare : 1 ♀ *Lasius mixtus* (Nylander, 1846) le 22-IV-2019 seconde observation départementale ainsi que *Lasius bicornis* (Foerster 1850) lors d'une chasse lumineuse le 20-VII-2019 en zone 1, première mention départementale (fig. 4). Il s'agit de deux espèces patrimoniales.



Figure 4. *Lasius mixtus* ♀ (Nylander, 1846) Spécimen : CASENT0172755 www.antweb.org (photos, haut : A. Nobile). *Lasius bicornis* ♀ (Foerster 1850) Spécimen: CASENT0905680 www.antweb.org (photos, bas : Zach Lieberman).

Les espèces invasives. Aucune espèce invasive n'a été détectée sur les sites inventoriés.

Les espèces absentes. Étonnamment, nous n'avons pas collecté d'espèces typiques des milieux chauds et/ou sablonneux telles que *Lasius alienus*, *Lasius psammophilus*, ou *Myrmica specioides*. Il est possible que la fermeture du milieu et/ou la situation intra-forestière puisse influencer leur implantation. Nous nous attendions également à y trouver les genres *Aphaenogaster*, *Solenopsis*, ou *Camponotus*, malgré une forte pression d'observation sur l'année. Pour le genre *Camponotus*, notons qu'il s'agit de fourmis arboricoles nécessitant des pièges spécifiques qui n'ont pas été utilisés lors de l'étude.

Autres espèces myrmécophiles d'intérêt. *Myrmeleon formicarius* Linnaeus, 1767. Prédateurs des fourmis à l'état larvaire (fig. 5). Nombreux entonnoirs observés sous les grès dans la zone 5. *Coccinella magnifica* Redtenbacher, 1843. Coccinelle myrmécophile observée dans la zone 3 sur les dômes n°15 (23-II-2019) et n°11 (20-V-2019) puis revue le 20-VII-2019 lors de la sortie entomologique. Il s'agit de la troisième mention picarde pour cette espèce inscrite sur la liste rouge régionale de la faune menacée en Picardie (2016) et déterminante de l'inventaire ZNIEFF (source : INPN). L'espèce doit à ce titre, être considérée comme patrimoniale.



Figure 5. *Coccinella magnifica*, spécimen du Bois de Tillet proche du dôme n°15. Habitat, larve et imago de *Myrmeleon formicarius* (photos : L. Colindre).

4.3 Analyse par station

Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	Zone 6	Zone 7
13	1	15	9	10	9	10

Tableau 5. Liste des espèces de fourmis recensées par zone d'étude (Bois de Tillet – Forêt de Retz)

Zone 1. La zone étudiée est située à proximité d'une trouée forestière de grande surface. Elle y attire un grand nombre d'arthropodes (dont mantoptères, lépidoptères, hétérocères et nombreux hémiptères). Les fourmis xérophiles à thermophiles sont donc logiquement les mieux représentées dans cette zone. En revanche, la partie refermée des lieux avec chaos gréseux est, quant à elle, une zone refuge d'espèces plus affines du contexte forestier. *Lasius bicornis* est un parasite peu commun identifié une fois.

Zone 3. La zone 3 est la plus riche en espèces et favorable à l'installation d'un cortège de fourmis varié en raison d'un milieu landicole plus ouvert et « mieux » conservé que sur les autres zones visitées. Le cortège thermophile est ici le mieux représenté (fig. 6). Après réouverture, les autres patches devraient en toute logique récupérer la même typologie de profil et un nombre d'espèces assez similaire. L'espèce *Formica polyctena* a été trouvée fondant un nid sous une plaque à reptiles posée dans la parcelle d'étude 1623. Nous sommes en présence de la fondation d'un nid « fille » par bouturage (prise d'un nouvel espace, cf. paragraphe zone 4, ci-dessous). Si la perturbation anthropique n'est pas trop forte, l'espèce s'y installera durablement au regard de l'écologie des lieux. En revanche, si le milieu est perturbé ou trop ouvert, elle disparaîtra. *Lasius mixtus* est un parasite peu commun identifié une fois.

Zone 4. Zone sur coteau boisée et lande fortement dégénérative. Roches sédimentaires en affleurement. Le cortège myrmécologique est composé à part égale : faune forestière, généraliste lié au renfermement progressif du milieu mais où subsiste encore des espèces à affinité thermophile.

Zone 5. Milieu favorable au cortège forestier (boisement clair) avec une litière épaisse par endroit et des zones d'enrochement gréseux. L'ouverture du milieu permettra une mise en valeur patrimoniale du site et un développement du cortège landicole. La « Cave du diable » permet la possibilité d'observer des espèces d'insectes troglodytes, mais cette cave est régulièrement fréquentée et dégradée. Pour ces raisons, elle devrait être fermée par des grilles permettant le passage des chauves-souris.

Zone 6. Patch sous futaie. Le nombre d'espèces forestières est plus important en raison du renfermement du milieu. A l'issue de la restauration, la comparaison de cette zone donnera une indication fondamentale sur la variation et l'évolution du profil myrmécologique.

Zone 7. Il s'agit d'un replat en bord de route et d'une lisière bien exposée toute l'année permettant l'établissement d'Orthoptères ou de Lépidoptères. De nombreux coléoptères y sont également identifiés. Les fourmis trouvées sur le site sont caractéristiques des milieux xéro-thermophiles et des lisières forestières. Le milieu est donc propice à l'établissement d'un cortège varié d'arthropodes. La physionomie du lieu est à conserver en l'état en évitant si possible les fauches de la strate herbacée mais en veillant néanmoins à la coupe de ligneux envahissants.

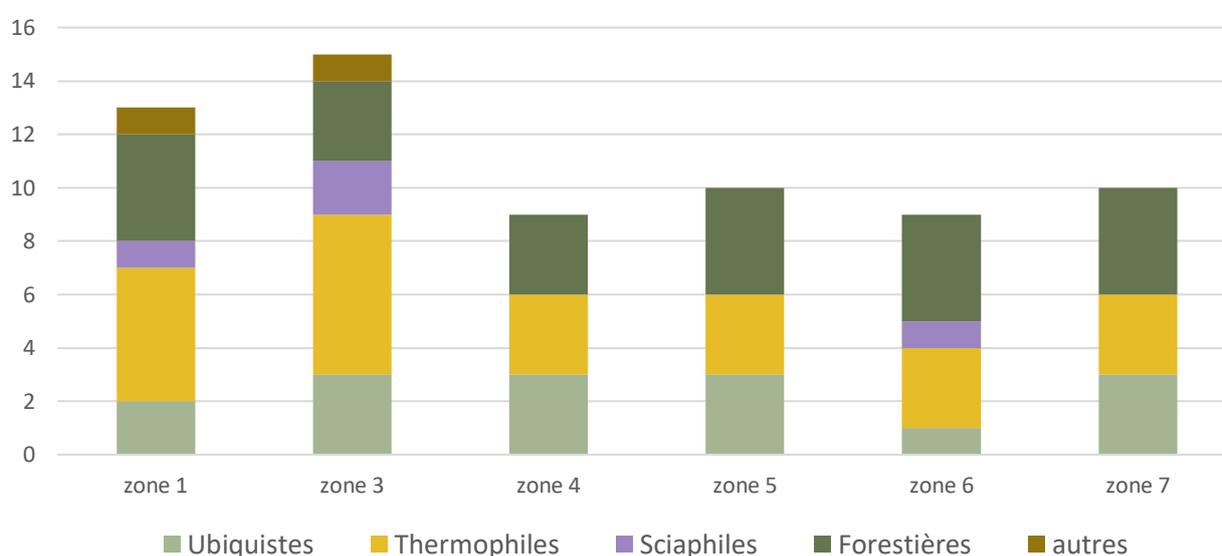


Figure 6. Affinités écologiques des fourmis par zones d'étude et par richesse taxonomique.

4.4 Conclusion

La présente étude révèle une myrmécofaune variée de 27 taxons soit 50 % de la myrmécofaune connue de Picardie (COLINDRE, 2018). A titre de comparaison, l'enquête menée en Forêt d'Ermenonville (2018) avait mis à jour 31 taxons pour une physionomie de milieu à première vue identique. Néanmoins, la forêt d'Ermenonville semble réunir des conditions moins hydriques que la Forêt de Retz, pouvant possiblement expliquer ce faible différentiel (mais non évalué ni prouvé). Si le nombre de taxons peut paraître faible, n'oublions pas que la biomasse des fourmis est considérable en comparaison avec les autres insectes. Nous constatons par exemple une forte abondance de quelques espèces, toutes zones confondues, particulièrement *Lasius platythorax* (espèce forestière) et *Formica fusca* (généraliste).

En Europe tempérée, on estime que 24 % des espèces végétales forestières sont dispersés par les fourmis (HERMY et al. 1997) et jusqu'à 30 % pour les forêts tempérées de l'hémisphère nord (BEATTIE, 1983). Cela représente un quart des espèces herbacées des bois qui n'auraient pas de moyen de « migrer » efficacement sans l'aide des fourmis. Elles participent ainsi à la biodiversité des espèces végétales en enfouissant les graines dans des micro-habitats favorables en les soustrayant à la prédation et aux intempéries (DELATTE et al, 2008). La typologie végétale impacte également la richesse et la diversité d'un milieu. Les landes sèches disparaissent en entraînant leurs cortèges associés. Il est donc nécessaire de rouvrir les patches de landes résiduelles du Bois

de Tillet pour y retrouver les taxons spécialisés. Les fourmis sont des « facilitateurs » (HACKER et al, 1997), pour diversifier un milieu, le recoloniser, l'aider à se restructurer et, *in fine*, à le restaurer. Les cortèges étudiés nous apprennent que les espèces forestières et thermophiles sont les plus représentatives. Les deux cortèges seront impactés mais de manière différente : les « forestières » retrouveront leur milieu en périphérie des patchs et les « thermophiles » se (re)développeront avec des surfaces de lumière plus grandes. Après réouverture, les autres patchs devraient en toute logique récupérer la même typologie de profil et un nombre d'espèces assez similaires.

L'analyse spatiale des occurrences dans une décennie, doit permettre de vérifier que la restauration du paysage a retrouvé sa dynamique historique. Les effets de la restauration induisent des changements plus ou moins importants au sein des communautés de fourmis qui auront des implications sur la réinstallation progressive de la faune native (particulièrement thermophile) lors de la régénération de la callunaie.

Références

- BEATTIE A.-J, (1983) - « Distribution of ant-dispersed plants », K. Kubitzki (Ed.), Dispersal and distribution, Paray Hambourg, p. 249-267
- BLATRIX R, GALKOWSKI C, LEBAS C & WEGNEZ P, (2013) - « Fourmis de France ». Guide Delachaux et Niestlé, 287 pp.
- BOER P, (2015) - « Mieren van de Benelux », Strichting Jeugdbondsuitgeverij, 's Graveland 183 pp.
- BULOT A, (2010) - « La fourmi *Messor barbarus* comme ingénieur de la restauration : mise au point d'un protocole expérimental d'implantation (2010 – 2011) » master set: sciences de l'environnement terrestre" Master 2 Recherche BIOECO "Biodiversité et Ecologie Continentale" Institut Méditerranéen d'Ecologie et de Paléoécologie, IMEP, UMR 6116 du CNRS.
- CHABROL L. (2003) – « Insectes des landes sèches du Limousin », Société Entomologique du Limousin. 31 pp.
- COLINDRE L, (2017) – « Richesse et utilité du cortège de fourmis en Forêt d'Ermenonville, Oise (60) (*Hymenoptera / Formicidae*). Région Haut de France », 19 pp.
- COLINDRE L, (2018) - « Les fourmis en Picardie : état et retour des connaissances pour la période 2014-2018 ». Adep, Document interne 78 pp.
- DELATTE E, & CHABRERIE O, (2008) - « Dispersion des graines par une espèce de fourmi rousse des bois (*Formica polyctena* Foerst.) : approche expérimentale en forêt de Compiègne (Picardie, France) » Symbioses, 2007, nouvelle série, n° 20 : 65 – 71
- FROUZ J, HOLEC M, KALCIK J, (1997)- « The effect of *Lasius niger* (*Hymenoptera, Formicidae*) ant nest on selected soil chemical properties Pedobiologia” Volume 47, Issue 3, 2003, Pages 205-212
- FROUZ J, SANTRUCKOVA H, KALCIK J, (1997) - The effect of wood ants (*Formica polyctena* Foerst.) on the transformation of phosphorus in a spruce plantation. *Pédobiologia*, 41, pp. 437-447.
- GEE A, (2012), - « Les fourmis rousses des bois avec un cas atypique en forêt de feuillus », Insectes n° 166 p 3-7.
- HACKER & GAINES, (1997) - “some implications of direct positive interactions for community species diversity” *Ecology*, 78(7), 1997, pp. 1990–2003q1997 by the Ecological Society of America
- HERMY M, HONNAY O, FIRBANK L, GRASHOF-BOKDAM C, LAWESSON J.E, (1999) - « An ecological comparison between ancient and other forest plant species of Europe, and the implications for forest conservation » *Biol. Conserv.* 91 p. 9-22.
- KAHRU K, (1998) - « Green islands : top-down and bottom-up effects of wood ants in forests under folivore attack ». *Annales universitatis turkuensis*, tome 107, 45 p. (Academic dissertation).
- LENOIR A, (2011) - « Les plantes et les fourmis ». Texte de conférence à Touraine Inter-âges.
- LEBAS C, GALKOWSKI C, (2015) - « Guide d'identification des fourmis du genre *Myrmica* ». DREAL Auvergne/Antarea. Pixart Ed. 56 p.
- NAGELEISEN, L.M. (1999). « Etude de la densité et du rôle bioindicateur des fourmis rousses dans les forêts du nord-est ». *Revue Forestière Française* (4), 487-495.
- NIERHAUS-WUNDERWALD D, (1995) « Die Bedeutung der Waldameisen für die Verbreitung von Samen und Früchten im Wald ». - *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*, vol. 146, n° 6, pp. 449-456.
- SEIFERT B, (2018) - « The ants of central and North Europe » Lutra Verlags, 408 pp.
- TOROSSIAN C, HUMBERT P, (1982) « Les fourmis rousses des bois et leurs rôles dans l'écosystème forestier » R.F .F XXXIV - 1.
- WEGNEZ J, (2017) – « Les landes d'Ile-de-France, Protocole d'évaluation de l'état de conservation des habitats 4010 et 4030 CBNBP, délégation Île-de-France V2.
- WEGNEZ P, IGNACE D, FICHEFET V, HARDY M, PLUME T, & TIMMERMANN M, (2012), - « Fourmis de Wallonie (2003-2011) ». Publication du Département de l'Etude du Milieu Naturel et Agricole (SPW-DGARNE), série « Faune Flore-Habitat » n°8, Gembloux, 272 pp.

Sites internet :

ANTAREA. Etude, identification, répartition, localisation des fourmis françaises métropolitaines. <http://antarea.fr/fourmi/>

INPN. <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>

LEBAS C. « Clé dichotomique de reconnaissance des fourmis françaises ». <http://cle.fourmis.free.fr/castesfourmis.html>.

Abeilles sauvages



Anthidiellum strigatum
(photo M. T'Flacheba)

Rédaction :
Emmanuel VIDAL

> Abeilles sauvages

5.1 Méthodologie et bilan global

5.1.1 Méthodologie

Prélèvements. Les prélèvements ont été réalisés uniquement sur les zones n°1, 3 et 5 régulièrement au filet et par piégeage chromo-attractif (3 assiettes colorées - blanc, bleu, jaune - implantées une fois par mois au même endroit globalement de 11h00 à 17h00 ; protocole de prélèvement reconnu pour les abeilles sauvages (WESTPHAL & AL., 2008) (cf. chapitre 2.) (fig.1). D'autres prélèvements ont été réalisés sur les zones 6 et 7 uniquement au filet. Les choix des stations en zone 1, 3 et 5 se sont appuyés sur les potentialités écologiques rencontrées sur place début avril 2019. L'étendue d'une zone correspond grossièrement à un cercle de 100 m de diamètre. Période privilégiée : avril-août considérant que des espèces-cibles emblématiques liées à la Bruyère cendrée sont à rechercher fin août. La pression d'observation par chasse à vue est restée relativement identique à chaque passage soit environ ½ heure par zone (zone 1, 3 et 5). Cette approche méthodologique normalisée doit permettre un comparatif des peuplements. La zone n°7 (Nationale 2) a été prospectée occasionnellement pour sa flore absente des zones intra-forestières investies (lisière de boisement et en bord de route).

Systématique. Classification des abeilles en six familles (MICHENER, 2000).

Référentiel taxonomique. (RASMONT et al., 2017).



Figure 1. *Linaria repens*, une scrophulariacée attractive en zone 3. Implantation des pièges chromo-attractifs en zone semi-ouverte, station 5A, zone 5 ; *Melecta luctuosa* femelle, espèce parasite devenue très rare (zone 3) (Photos : E. Vidal, L. Colindre - Forêt de Retz - Bois de Tillet).

5.1.2 Bilan global

Un total de 244 données a été produit dans le cadre de cette étude en 8 sessions (tab. 1). L'inventaire révèle 81 espèces dont 3 identifiées au rang du genre (tab. 4). Avertissement : l'inventaire ne tient pas compte d'*Apis mellifera* (l'abeille mellifère) cependant des remarques sont exposées à son sujet au chapitre 9.

Date	avril		mai		juin		juillet		août	
	01/04/2019	11/04/2019	09/05/2019	23/05/2019	11/06/2019	21/06/2019	13/07/2019	20/07/2019	21/08/2019	
Nombre d'espèces par mois	35		25		32		17		12	
Nombre d'espèces cumulées (filet et piège coloré)	35		55		71		76		81	
Abondances	93		50		45		31		22	
Abondance – capture filet	77		47		40		21		19	
Nombre d'espèces – piège coloré	8		3		4		6		3	
Abondance piège blanc	4		1		0		0		0	
Abondance piège jaune	8		2		5		7		3	
Abondance piège bleu	4		0		0		3		0	
Abondance – piège coloré	16		3		5		10		3	

Tableau 1. Bilan des prélèvements des abeilles sauvages (Forêt de Retz - Bois de Tillet).

5.2 Analyse de l'ensemble des stations

5.2.1 Richesse spécifique

Richesse spécifique comparée. A titre indicatif, la richesse spécifique de cette étude, soit 81 espèces, a été comparée à d'autres inventaires réalisés en France métropolitaine et Belgique (cf. encart ci-dessous). Environ 60 % de la richesse spécifique du Bois de Tillet se retrouve dans une lande sèche sur sable en Ile-de-France, 60 % également dans le même milieu en forêt d'Ermenonville en Picardie. Cette part diminue si l'on fait une comparaison avec des landes sèches à bruyère cendrée implantées sur des sols différents ; 45% avec un sol argileux-schisteux (Belgique, lande calaminaire), 40% (Normandie, Parc Naturel Régional des boucles de la Seine normande).

103 espèces. France, Ile-de-France, Yvelines, Massif forestier de Rambouillet ; Landes sèches et pelouses sur sable ; méthode active et passive de capture ; pression d'observation largement supérieure à celle appliquée à notre étude (ENERGI, 2008).

65 espèces (provisoire). France, Picardie, Massif forestier d'Ermenonville ; Landes sèches à Ericacées et forêt sèche souvent sur sable ; méthode active ; pression d'observation proche de celle appliquée à notre étude (VIDAL, 2019).

59 espèces. France, Normandie, Seine-Maritime, Parc Naturel Régional des boucles de la Seine normande ; Landes sèches à Ericacées ; méthode active et passive de capture ; pression d'observation supérieure à celle appliquée à notre étude (STALLEGER et al., 2010).

50 espèces (environ). Belgique, Province du Brabant flamand ; inventaire non normalisé sur 6 sites de landes à Bruyère sèches à humides sur substrat sableux, méthode active uniquement (NJS G et al., 2013).

82 espèces. Belgique, Wallonie, Liège ; Lande calaminaire restaurée avec présence de *Calluna vulgaris* sur sol plutôt argileux et schisteux ; méthode active et passive de capture ; multiples visites de 1978 à 2014 (PAULY, 2018).

Richesse spécifique cumulée. La richesse taxonomique cumulée progresse rapidement au printemps, s'enrichit progressivement puis stagne en lien avec l'offre florale disponible jusque fin août avec la floraison de la Bruyère cendrée et éventuellement celle du lierre terrestre. Cette progression constante suggère qu'il y a encore des chances de trouver d'autres espèces. Il est établi que la richesse spécifique des abeilles sauvages sur un site tend vers l'exhaustivité avec un suivi sur trois années.

5.2.2 Richesse par genre et remarques

On retrouve 19 genres parmi des 54 connus de la faune de France. A l'échelle d'un habitat et sur une période de 5 mois d'inventaire ce résultat paraît satisfaisant. Quelques comparaisons sont faites avec les résultats d'inventaires obtenus Forêt d'Ermenonville (Réserve Biologique Dirigée). La part de chacune des six familles est similaire ainsi que la composition des richesses géniques (fig. 2) (VIDAL, 2019). Le genre *Andrena* est plus riche dans notre étude en lien avec un cortège composé d'abeilles printanières, affines aux fruitiers ou saules et essentiellement inventoriées en périphérie du bois de Tillet (zone 7). Les richesses taxonomiques pour le genre *Lasioglossum* ne peuvent être comparées, un nombre important d'individus est en attente de validation pour la Forêt d'Ermenonville. Les 13 espèces parasites appartenant aux genres *Sphecodes*, *Nomada*, *Melecta* et sous-genre *Psithyrus* représente 18 % de la diversité recensée. Cette part est relativement déficitaire puisque cette valeur peut atteindre dans le même milieu 1/3 de la richesse spécifique d'un site (ENERGI, 2008). Ce déficit peut témoigner d'un manque de diversité du cortège d'abeilles hôtes.

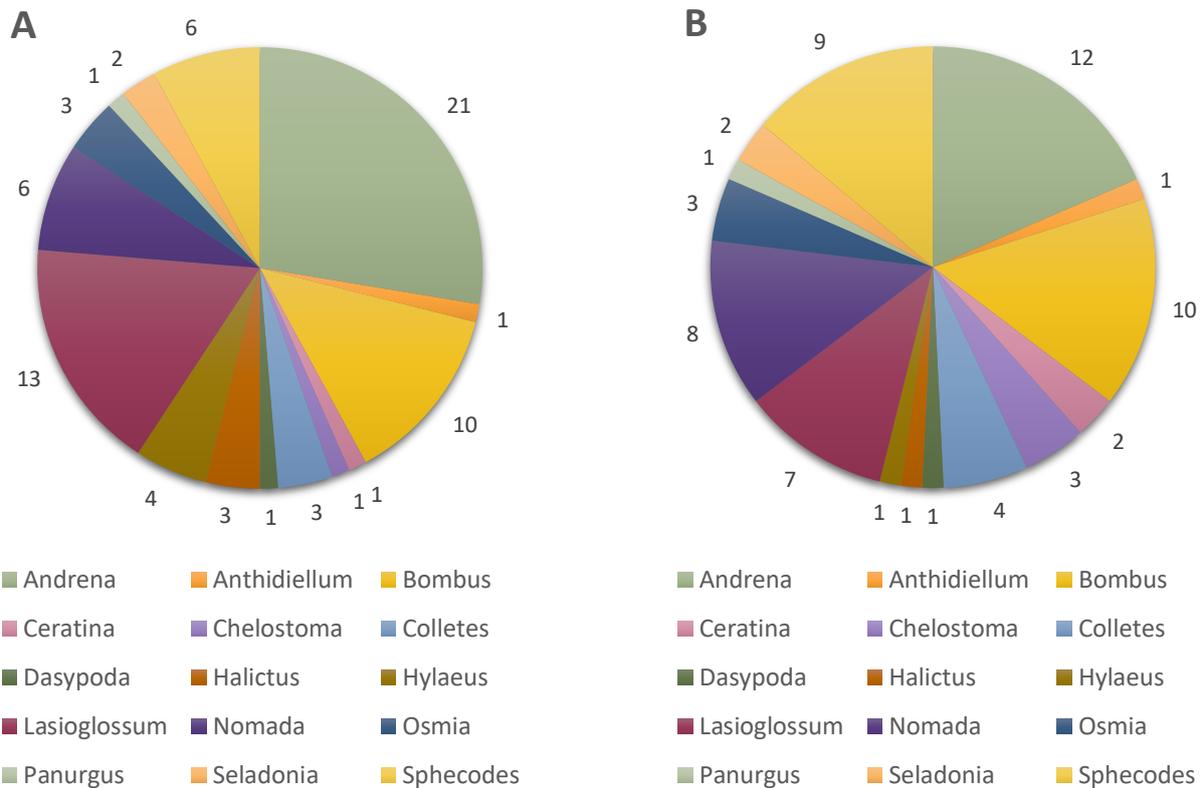


Figure 2. Composition des richesses géniques (principales) en Forêt de Retz - Bois de Tillet (graphique A) comparées aux mêmes richesses géniques inventoriées en Forêt d'Ermenonville, RBD (graphique B).

5.2.3 Piégeage chromo-attractif

Les pièges colorés permettent des comparaisons entre unités de végétation/stations. Les valeurs moyennes « espèce » et « abondance » sont bien au-dessous des normes attendues pour ce type de capture (tab. 2) ; elles devraient s'élever respectivement au moins autour de 15 et 25 (GENOUD, 2018).

	station 1B	station 3B	station 5B	Total	Moyenne
Nombre d'espèces	5	11	11	(20)	8
Abondance	5	17	15	34	11

Tableau 2. Bilan des prélèvements par piégeage chromo-attractif (Forêt de Retz – Bois de Tillet).

La richesse totale par piégeage, 20 espèces, est également médiocre puisque 83 espèces ont déjà pu être détectées dans une lande sèche en Ile-de-France avec la même méthodologie comprenant 11 stations de prélèvements dans des habitats à peine plus variés mais beaucoup plus vastes et « ouverts » (ENERGI, 2008). Dans notre étude, les stations où le sable est très peu végétalisé (station 3B, fig. 3) à peu végétalisé (station 5B, voir fig. 1), retiennent plus de diversité que la station 1B (fig. 3) étant implantée sur un sol plus compacté et plus pauvre en ressources florales (absence de Bruyère cendrée, notamment).



Figure 3. Pièges chromo-attractifs proche d'un sentier en cours d'embroussaillage, station 1B, zone 1 (à gauche) ; patch de Bruyère cendrée en bord de chemin sableux, station 3B, zone 3 (à droite) (Forêt de Retz - Bois de Tillet)

5.2.4 Spécificités écologiques

Affinité des abeilles sauvages au contexte landicole. En lien avec le mauvais état de conservation des zones de Landes sèches du Bois de Tillet, il a été recherché la part des espèces encore affines pour un substrat sableux et celles actives sur Bruyère cendrée en fleur ; références utilisées : (WESTRICH, 2018), (FALK & LEWINGTON, 2015), (PAULY, 2018, 2019), (LIVORY et al., 2016) (DUFRENE et al., 2017) (ANDRIEU, 2010).

On dénombre 10 espèces (12 %) plus ou moins liées au sable pour la nidification (hors espèces d'abeilles sauvages parasites), *Andrena barbilabris* étant la plus affine au substrat sable. Cette part semble faible, d'autres espèces pouvaient être attendues. On peut soupçonner l'impact négatif d'un manque de surface sablonneuse pas ou peu végétalisée et une offre florale pauvre en contexte intra-forestier lui-même faiblement « ouvert ». Sur la bruyère cendrée, 8 espèces ont été observées dans le Bois de Tillet ; 16 taxons ont déjà été mentionnés en région Picardie par Andrieux (2010) pour visiter cette plante ; 13 espèces sont citées en Belgique par Pauly (2018) ; 8 (hors bourdons) en Allemagne par Westrich (2018). En Ile-de-France, est reconnu un groupe composé de six espèces déterminantes ZNIEFF et dénommé « groupe Landes sèches à Ericacées » : *Andrena fuscipes*, *Colletes succinctus*, *Bombus magnus*, *Epeolus cruciger*, *Lasioglossum bluethgeni* et *Nomada rufipes*. La présence d'au moins trois d'entre elles permet de valider cette notion de groupe déterminant (DUFRENE et al., 2017). Au Bois de Tillet 2 de ces espèces strictement associées aux éricacées ont été détectées, uniquement en zone 3, *Andrena fuscipes* et *Colletes succinctus*. Il est donc permis d'espérer de trouver en plus leurs parasites à savoir *Nomada rufipes* et *Epeolus cruciger* en augmentant la pression d'observation car une unique visite a été consacrée à leur recherche le 21 août 2019.

Relations : flore – abeilles sauvages. L'offre florale est limitée (fig. 4). On note 190 données (soit 80 %) concernées par une relation fleur / abeille. Ces relations se répartissent parmi 9 familles de plantes, 5 d'entre elles sont concernées par au moins 10 relations jusqu'à un maximum de 40 pour les Rosacées ; ronce et Bruyère cendrée uniquement en intra-forestier ; prunelier, potentille et pimprenelle en extra-forestier (zone 7). La bruyère cendrée a été davantage observée en lien avec l'abondance des fleurs sur les zones sélectionnées et pour leur attractivité pour les abeilles. *Calluna vulgaris* exclue, on repère 6 espèces d'abeilles (8 %) spécialisées sur un genre floral (espèce oligolectiques) contre 8 espèces avec *Calluna vulgaris*. En intra-forestier 3 espèces oligolectiques butinent les astéracées, 1 les campanulacées, 1 les saules et 2 les éricacées. Sous forme de patches très réduits, on note 2 plantes mellifères probablement attractives présentes en intra-

forestier qui n'ont pu être observées en pleine floraison, une Germandrée en zone 4 et une Crassulacée en zone 3. Les floraisons des ligneux n'ont pas été prises en compte.

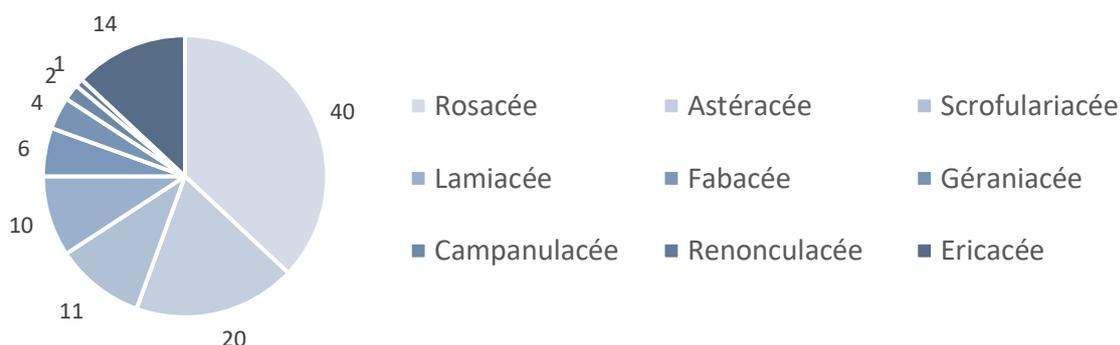


Figure 4. Nombre de relations fleur / abeille observées par famille de plantes sauvages (Forêt de Retz - Bois de Tillet)

5.2.5 Espèces remarquables

A partir d'une analyse de la littérature sont proposées des espèces remarquables dans le cadre de cette étude. Les connaissances apidologiques acquises en Allemagne, Belgique, Pays-Bas et Grande-Bretagne sont robustes, des Listes Rouges plus ou moins récentes permettent d'affiner le statut des espèces (FALK & LEWINGTON, 2015), (PAULY, 2019), (DUFRENE et al., 2017) (WESTRICH, 2011) (PEETERS THEO M.J. & coll., 2012) (GENOUD, 2017, 2018), (site internet : Atlas hymenoptera).

***Lasioglossum majus*.** Milieu : plutôt en stations chaudes. Statut ; très rare au Pays-Bas ; vulnérable en Allemagne ; potentiellement menacée en Belgique cependant considérée en expansion. En Picardie, trouvée essentiellement en zones forestières. Nombreux individus trouvés au Bois de Tillet notamment sur vipérine. Observée en zone 7, 6 et 3.

***Osmia uncinata*.** Milieu : associée aux lisières forestières ; connue pour butiner sur lotier corniculé, trouvée sur pissenlit dans le Bois de Tillet ; niche dans les galeries abandonnées de coléoptères, dans les écorces de pin. Statut : se montre peu commune en Belgique ; assez rare et en régression au Pays-Bas, peu commune et localisée en France (com. pers. Le Goff Gérard).

Observée en zone 6 et 4.

***Melecta luctuosa*.** Espèce parasite (fig. 1) du genre Anthophora dont certaines espèces sont en régression. Statut : éteinte en Grande-Bretagne, sa dernière observation remonte à 1912 ; très rare au Pays-Bas, la dernière donnée date de 1953 ; vulnérable en Allemagne ; non revue en Ile-de-France depuis au moins 50 ans. Occurrence Picardie : connue de l'Aisne, Camp militaire de Sissonne. La présence de ce parasite pourrait être éventuellement liée à celle d'*Anthophora furcata* ou *A. bimaculata*, des espèces présentes dans les landes sèches d'Ermenonville mais non observées dans Bois de Tillet au cours des suivis.

Observée en zone 3.

***Andrena fuscipes*, *Colletes succinctus*.** Milieu : landes à Ericacées. Espèces spécialisées et déterminantes ZNIEFF en Ile-de-France (cf. 5.2.4).

Observée en zone 3.

5.3 Analyse par stations

Les niveaux de diversité et d'abondance sont les plus élevés en zone 3 pour plusieurs raisons : une visite spécifique sur cette zone le 21 août sur bruyère cendrée, une flore plus diversifiée et attractive (astéracée jaune, ronce, callune...) et la présence de sable peu végétalisé prisé par de nombreuses espèces pour établir leurs nids sous la surface (tab. 3). On y observe aussi la plus riche diversité d'abeilles parasites (abeille-coucou, 11 espèces) ce qui suggère une certaine « maturité » de la communauté d'abeilles en place. Logiquement, on observe sur les stations 3A et 3B le plus grand nombre d'espèces liées au sable. Deux espèces associées aux

éricacées sont présentes (cf. 5.2.4). Cette zone accueille donc la plus riche et la plus originale communauté d'abeilles observées.

La station 5B (zone 5), accueille une diversité non négligeable en raison d'une petite surface de sol sableux peu à non végétalisée et d'une exposition intéressante en lisière de chemin, malgré un contexte « fermé ». Cette station est surtout investie par les abeilles printanières recherchant une ressource florale sur ligneux. La flore herbacée est ici quasi inexistante. La communauté d'abeilles occupe un espace finalement réduit et significativement lié à la nature du sol. Au-delà sur le même chemin, aucune abeille n'a été détectée. La présence de 7 espèces d'abeilles parasites suggère là aussi une « maturité » de la communauté d'abeilles en place. La station 5A, ainsi que la zone 3, ont été visitées en août en raison de la présence de patchs de Callune et pour finaliser les recherches par piégeage chrono-attractif. On constate l'absence d'abeilles sauvages dans le contexte particulier de la zone 5B au cours de la floraison de la Callune lors d'un unique passage.

La station 1B (zone 1) accueille une diversité intéressante mais qui « à vue » reste discrète au printemps et plus encore en été. Des petites espèces du genre *Lasioglossum* ou *Hylaeus*, souvent populeuses, ont été détectées à l'unité et ce malgré un piège chromo-attractif. La période correspondant au pic de floraison de la ronce a probablement été insuffisamment couverte par le suivi ce qui pourrait expliquer en partie ce déficit. C'est la modeste diversité de la flore, au demeurant réduite à quelques individus par espèce ici et là, qui permet un enrichissement de la communauté d'abeilles composée presque entièrement d'espèces communes et peu exigeantes. Cette parcelle, au contexte « ouvert » et enclavé depuis quelques années, permet finalement l'accueil et d'une communauté d'espèces dont le maintien à moyen ou court terme reste en suspens.

En zone 6, ronce et vipérine disséminées ici et là le long d'un chemin à la faveur d'une exposition au Sud, permettent la présence d'une diversité d'abeilles plutôt estivales. Cette diversité est composée pour 1/3 d'espèces communes de bourdons évoluant sur ronce. Une seule espèce évoluant ici sur vipérine semble plus abondante ; hormis les bourdons, toutes les autres espèces ont été détectées avec un seul individu dont une espèce parasite. La communauté d'abeilles n'est pas liée au sable, son originalité est moindre que celles des zones 3 et 5. Elle doit être en partie mise en lien avec la proximité d'une modeste surface de friches richement fleuries au Carrefour d'Orléans. La zone 6 témoigne également de l'intérêt de la flore des lisières et chemins forestiers bien exposés pour la migration et le maintien d'espèces.

N° Station	1A	1B	3A	3B	4A	4B	5A	5B	6A	6B	7
Contexte autour des pièges : Ouvert / Semi-Ouvert / Fermé	F	O	O	O	SO	SO	SO	F	F	SO	O
<i>Calluna vulgaris</i> : Eparse / Structurée / Absente	E	A	S	S	E	E	E	E	E	E	A
Abondance	38		74		8		52		21		43
Diversité abeilles sauvages	28		37		6		24		17		24
Espèce remarquable	0		4		1		0		2		0
Nombre d'espèces du groupe « Landes sèches à Ericacées » (6 espèces)	—		2		0		0		—		—
Espèces affines au sable / nidification	1		10		1		6		0		3
Nombre de plantes observées et butinées	6		9		3		3		4		7
Espèce oligolectique (Spectre de plantes butinées restreint)	0		5		0		0		1		3

Tableau 3. Bilan chiffré sur le peuplement des abeilles sauvages par station (Forêt de Retz - Bois de Tillet).

Les niveaux de diversité et d'abondance en zone 4 sont nettement inférieurs, on y rencontre très peu de fleurs, ces dernières dispersées en bord de chemin souvent sous couvert ombragé. Les observations se concentrent à la croisée avec la *Laie des Roches* dans une ambiance un peu humide à cet endroit (ornière en eau et présence de crapauds) et au contexte semi-ouvert. La prise en compte des lisières reliant cette zone à l'entrée de forêt (Maison Forestière des Quatorze Frères, zone 7), n'a pas permis d'améliorer significativement la connaissance de la diversité d'abeilles malgré la présence d'une flore ici abondante de géranium, mélilot, lamier blanc...

La zone 7, la seule en extra-forestier, accueille une communauté d'espèces qui se distingue fortement de celles des zones intra-forestières. En cas de coupes forestières, les espaces remis en lumière ne pourront être colonisés par cette communauté que si des plantes satisfaisant leurs préférences alimentaires s'y développent, (chardon, séneçon, prunelier...), cas de figure difficile à évaluer si ces espaces concernent les zones de Callunaie.

<i>Andrena barbilabris</i> (Kirby, 1802)	<i>Bombus pratorum</i> (Linnaeus, 1761)	<i>Lasioglossum punctatissimum</i> (Schenck, 1853)
<i>Andrena bicolor</i> Fabricius, 1775	<i>Bombus sylvestris</i> (Lepelletier, 1832)	<i>Lasioglossum semilucens</i> (Alfken, 1914)
<i>Andrena bimaculata</i> (Kirby, 1802)	<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Lasioglossum sexstrigatum</i> (Schenck, 1868)
<i>Andrena carantonica</i> Pérez, 1902	<i>Bombus vestalis</i> (Geoffroy, 1785)	<i>Lasioglossum villosulum</i> (Kirby, 1802)
<i>Andrena chrysopyga</i> Schenck, 1853	<i>Ceratina cucurbitina</i> (Rossi, 1792)	<i>Lasioglossum zonulum</i> (Smith, F., 1848)
<i>Andrena cineraria</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Chelostoma campanularum</i> (Kirby, 1802)	<i>Megachile alpicola</i> Alfken, 1924
<i>Andrena dorsata</i> (Kirby, 1802)	<i>Colletes cunicularius</i> (Linnaeus, 1761)	<i>Megachile centuncularis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799	<i>Colletes similis</i> Schenck, 1853	<i>Melecta luctuosa</i> (Scopoli, 1770)
<i>Andrena fucata</i> Smith, 1847	<i>Colletes succinctus</i> (L., 1785)	<i>Micrandrena</i> sp
<i>Andrena fulva</i> (Müller, 1766)	<i>Dasygaster hirtipes</i> (Fabricius, 1793)	<i>Nomada alboguttata</i> Herrich-Schäffer, 1839
<i>Andrena fuscipes</i> (Kirby, 1802)	<i>Epeolus variegatus</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Nomada baccata</i> Smith, 1844
<i>Andrena nigroaenea</i> (Kirby, 1802)	<i>Halictus maculatus</i> Smith, 1848	<i>Nomada fabriciana</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Andrena nitida</i> (Müller, 1776)	<i>Halictus rubicundus</i> (Christ, 1791)	<i>Nomada flava</i> Panzer, 1798
<i>Andrena rosae</i> Panzer, 1801	<i>Halictus scabiosae</i> (Rossi, 1790)	<i>Nomada flavoguttata</i> (Kirby, 1802)
<i>Andrena ruficornis</i> Nylander, 1848	<i>Heriades truncorum</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Nomada zonata</i> Panzer, 1798
<i>Andrena subopaca</i> Nylander, 1848	<i>Hylaeus gibbus</i> Saunders, 1850	<i>Osmia bicolor</i> (Schränk, 1781)
<i>Andrena tibialis</i> (Kirby, 1802)	<i>Hylaeus brevicornis</i> Nylander, 1852	<i>Osmia caerulea</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Andrena trimmerana</i> (Kirby, 1802) cf	<i>Hylaeus confusus</i> Nylander, 1852	<i>Osmia uncinata</i> Gerstäcker, 1869
<i>Andrena vaga</i> Panzer, 1799	<i>Hylaeus</i> (<i>Dentigera</i>) sp	<i>Panurgus dentipes</i> Latreille, 1811
<i>Andrena wilkella</i> (Kirby, 1802)	<i>Lasioglossum</i> (<i>Evylaeus</i> - non caréné) sp	<i>Seladonia subaurata</i> (Rossi 1792)
<i>Anthidiellum strigatum</i> (Panzer, 1805)	<i>Lasioglossum pygmaeum</i> (Schenck, 1853)	<i>Seladonia tumulorum</i> (L. 1758)
<i>Bombus bohemicus</i> (Seidl, 1837)	<i>Lasioglossum fulvicorne</i> (Kirby, 1802)	<i>Sphecodes albilabris</i> (Fabricius, 1793)
<i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus, 1761)	<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Schränk, 1781)	<i>Sphecodes ephippius</i> (Linné, 1767)
<i>Bombus hypnorum</i> (L., 1758)	<i>Lasioglossum majus</i> (Nylander, 1852)	<i>Sphecodes longulus</i> Hagens, 1882
<i>Bombus lapidarius</i> (L., 1758)	<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793)	<i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby, 1802)
<i>Bombus lucorum</i> (Linnaeus, 1761)	<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck, 1853)	<i>Sphecodes pellucidus</i> Smith, 1846
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	<i>Lasioglossum politum</i> (Schenck, 1853)	<i>Sphecodes rufiventris</i> (Panzer, 1798)

Tableau 4. Liste alphabétique des espèces d'abeilles sauvages (Forêt de Retz - Bois de Tillet).

5.4 Conclusion

- La richesse spécifique de l'inventaire est satisfaisante vis-à-vis du milieu investi.
- Les compositions par genre et par espèce ainsi que la richesse taxonomique sont proches de celles déjà observées dans des patchs de landes sèches restaurées il y a 10 ans dans le même département en forêt d'Ermenonville.
- La zone 7, la seule en extra-forestier, accueille une communauté d'espèces qui se distingue fortement de celles des zones intra-forestières.
- La part des espèces plus ou moins liées aux substrats sableux semble faible, ces espèces sont surtout localisées aux zones 5 et 3 ; les espèces spécialisées sur Ericacées (2 espèces sur 6 attendues) ont été détectées uniquement en zone 3.
- La station 3 se distingue des autres par une plus la forte diversité d'abeilles, d'espèces liées au sable ou spécialisées vis-à-vis de la flore.

Références

- ANDRIEU A. (2010). Contribution des hyménoptères Apoïdes à la conservation d'un réseau de landes sèches, Conservatoires d'espaces naturels de Picardie. Master 2 Biodiversité Environnement et Ecotoxicologie Spécialité. Conservation et Restauration de la Biodiversité : 64 p.
- DUFRENE E., GADOUM S., GENOUD D., RASMONT P., PAULY A., LAIR X., AUBERT M. (2017). Première liste des espèces d'abeilles (hymenoptera apoidea anthophila) déterminantes de l'inventaire ZNIEFF en Ile-de-France.
- ENERGI (2008). Réalisation d'un inventaire floristique faunistique partiel et d'une cartographie des habitats de la propriété départementale du Bois de Rochefort ; Conseil Général des Yvelines, 145 p.
- GENOUD D. (2017). « Synthèse des connaissances sur les hyménoptères apoïdes — Prélèvements 2002 – 2009 et étude 2014 », Travaux de la Massane, Tome n° 108 (2017).
- FALK S. & LEWINGTON R. (2015). Field guide to the bees of great Britain and Ireland ; British Wildlife Field Guide ; 432 p.
- GENOUD D. (2018). Inventaire et analyse des peuplements d'hyménoptères apiformes sur l'emprise des servitudes GRT Gaz - Parc Naturel Régional du Périgord-Limousin - Synthèse 2018.
- LIVORY A., LAIR X. & SAGOT P. (2016). Les Halictidae de la Manche (Hymenoptera Halictidae). Deuxième partie : Lasioglossum ; L'Argiope, n°94 : 13-40
- MICHENER, C.D. (2000). The Bees of the World. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London, 913 p.
- NIJS G., LAMBRECHTS J., D'HAESELEER J., JACOBS I. & VERAGHTERT W. (2013). Inventarisatie van heiderelicten in Vlaams-Brabant. Rapport Natuurpunt Studie 2013/13, Mechelen.
- PAULY A. (2018). Les Abeilles sauvages de la lande de Streupas (Hymenoptera: Apoidea). Belgian Journal of Entomology, 60: 1-36
- PAULY A. (2019). Abeilles de Belgique et des régions limitrophes (*Insecta : Hymenoptera : Apoidea*), famille Halictidae ; *Faune de Belgique*. Editeur : Institut royal des Sciences naturelles de Belgique : 517 p.
- PEETERS THEO M.J. & COLL. (2012). De Nederlandse Bijen (Hymenoptera : Apidae, Natuur Van Nederland 11, Naturalis Biodiversity Center & European Invertebrate Survey - Nederland, Leiden, p. 302-303
- RASMONT P, GENOUD D, GADOUM S, AUBERT M, DUFRENE E, LE GOFF G, MAHE G, MICHEZ D & PAULY P (2017). Hymenoptera Apoidea Gallica : liste des abeilles sauvages de Belgique, France, Luxembourg et Suisse. Atlas Hymenoptera, Université de Mons, Mons, Belgium, 15 p.
- STALLEGGER P., MOULIN N., LIVORY A. & ASFRA (2010). Étude des peuplements d'invertébrés des terrasses alluviales et des bois alluviaux de la Boucle d'Anneville-Ambourville (76) : 117-129
- VIDAL E. (2019). Aperçu de la diversité des abeilles sauvages sur le territoire du Parc Naturel Régional Oise - Pays de France. Association des Entomologistes de Picardie ; (en cours).
- WESTPHAL C. & AL. (2008). Measuring bee diversity in different european habitats and biogeographical regions. Ecological monographs. 78 (4) : 653-671
- WESTRICH, P., FROMMER, U., MANDERY, K., RIEMANN, H., RUHNKE, H., SAURE, C. & VOITH, J. (2011): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 373-416.
- WESTRICH P. (2018). Die Wildbienen Deutschlands ; Ulmer, 821 p.

Autres Arthropodes



Aeshna cyanea
(photo L. Colindre)

Rédaction :
ADEP

> Autres arthropodes

6. Bilan global et remarques

Les suivis ont permis la détection de 167 espèces d'arthropodes non ciblés dans le cadre de cette étude, elles sont listées en annexe 1.

Coleoptera	Dermaptera	Diptera	Hétéroptera	Homoptera	Hyménoptera
98 (?)	1	13	21	3 (1)	11 (3)
Isopoda	Odonata	Dictyoptera	Tricoptera	Neuroptera	Psocoptera
7	9	1	1	1 (1)	1

Tableau 1. Autres arthropodes détectés au cours des suivis 2019 en Forêt de Retz – Bois de Tillet ; entre parenthèses : part des espèces liées aux substrats sablonneux ou aux habitats de landes.

Remarques

- Coléoptères. Une part du matériel recueilli par piégeage au sol continu n'a pas été identifiée. Les résultats obtenus permettront, dans une certaine mesure, des comparaisons de cortèges avec des suivis qui seraient à mener dans une dizaine d'années afin de juger de l'apport des travaux de restauration des callunaies.

- Hyménoptères. L'étude des abeilles sauvages à elle seule ne permet d'obtenir qu'une image restrictive de l'état de conservation des landes sèches à callune. La diversité d'autres hyménoptères, comme celle des « Guêpes fouisseuses » (Spheciformes), pour partie affines aux zones sableuses ouvertes, serait à recenser dans le cadre d'un suivi entomologique à long terme après une phase de restauration.

- Odonates. 8 espèces observées en zone 3 au contexte xérique. Cette diversité est liée au « corridor » qu'offre la mare située à la lisière forestière et à l'entrée du village de Gondreville, (commune voisine au bois de Tillet). L'observation d'imago en vol dans les parcelles forestières entre les deux secteurs en est la preuve. Cette mare nécessite donc une attention toute particulière ainsi qu'une gestion appropriée afin d'y conserver une biodiversité d'insectes aquatiques en voie de raréfaction. Ce groupe constitue aussi une partie de l'équilibre trophique en régulant l'entomofaune des zones humides et inversement, contribue à alimenter leurs prédateurs. Concernant cette faune « spécialisée », la zone 3 représente un enjeu de conservation indissociablement lié à cette mare.

- Crustacés isopodes terrestres (Cloportes et Glomérules). 7 espèces recensées, toutes sont communes en Picardie sauf *G. intermedia*, peu commune. Les pièges Barber sont loin de permettre un inventaire exhaustif des espèces de cloportes présents sur un site. Des recherches à vue (sous les souches ou pierres au sol, écorces, miellée, etc.) permettraient probablement de trouver d'autres espèces.

7. Conclusion et préconisations

Conclusion générale orientée

Dans le cadre de l'inventaire, les analyses des peuplements des groupes Araignées, Fourmis et Abeilles sauvages montrent globalement que les cortèges liés aux landes sèches à bruyère cendrée sont essentiellement localisées au Carrefour des Bruyères et ses abords (parcelles concernées 1619, 1618, 1623, 1625, 1627 ; zone 3) et devraient l'être également au Nord-Est du Carrefour du Centre (parcelles concernées 1610, 1617 ; zone 2). Une moindre part de ces cortèges se retrouve au Carrefour de la Cave du diable (parcelles concernées 1635, 1639, 1640) et à la jonction Laie des Bruyères / Laie de Montlevroux (parcelle 1640). La rédaction des analyses des peuplements des groupes Papillons et orthoptères n'ont pu être assurés toutefois la liste des espèces est consultable en annexe 1.

Préconisations

- En faveur des fourmis rousses. Les dômes doivent faire l'objet d'une protection accrue, en particulier au moment de la phase critique des travaux de fauche, d'abattage et de débardage des parcelles.
 - éviter le passage d'engins mécaniques à proximité des zones à fourmis rousses est essentiel. L'isolement par fragmentation des populations serait une menace à très court terme. Afin de mieux les signaler, l'installation préalable de piquets de couleur est une mesure simple, sans coût financier et peu chronophage ;
 - maintenir autant que possible les bouquets de bouleaux verruqueux (*Betula pendula*) présents *in situ*, procurant aux fourmis une source de glucides (miellat) par élevage de pucerons ;
 - conserver le corridor existant et mettre en place un indicateur de suivis et de résultats.

- En faveur des fourmis en général.
 - conserver les pierres dans les parcelles, y compris de petite taille, les chablis et les arbres morts sur pied propices à l'installation de nids d'espèces arboricoles ou de litière ;
 - limiter au maximum les zones de débardage pour éviter un endommagement mécanique des sols en profondeur ainsi qu'un tassement préjudiciable comme nous avons pu le voir en stations 6B, zone n°6.

- En faveur des hyménoptères psammophiles. Conserver des surfaces de nidification ainsi que la flore mellifère herbacée disponible ; ces surfaces constituent des réservoirs très localisés de nidifications et sont le lieu d'une intense activité pour les abeilles sauvages et autres hyménoptères psammophiles.
 - lors des travaux de déboisement, proscrire le passage d'engins lourds sur les zones où le sable apparait, en particulier sur les patchs et lisières de callunaies structurées en bord de chemin dans les zones 3 et 2 ;
 - lors des travaux de déboisement, traiter si possibles les lisières sablonneuses existantes et exposées au Sud avec des moyens légers ;
 - interdire impérativement l'implantation d'un rucher quel que soit le nombre de ruches envisagé, idéalement, à moins de 3 km (distance tampon théorique) ; la population de butineuses d'*Apis mellifera* d'une seule ruche à moins d'1 km autour des patchs de *Calluna vulgaris* structurées aura sans aucun doute un impact négatif sur les espèces du groupe « Landes sèches à Ericacées » (6 espèces) et sur le groupe des insectes floricoles en général (Annexe 4).
 - interdire les passages excessifs d'engins motorisés sur les chemins bordant les patchs de *Calluna vulgaris* structurés ; compétition de moto-cross par exemple. Cependant, la communauté d'abeilles psammophiles peut probablement supporter les passages très sporadiques d'un engin motorisé.

- En faveur des araignées épigées xérothermophiles et fourmis xérothermophiles. Nous suggérons de suivre les mêmes recommandations que pour les hyménoptères psammophiles au moins sur les patchs de callunaies structurées des zones 3 et 2. Rappel : 7 espèces d'araignées spécialisées et remarquables sont exclusives de la zone 3 dans nos inventaires. On trouve en zone 3 le plus riche cortège thermophile de fourmis.

Annexe 1 - Liste globale des espèces : araignées / fourmis / abeilles sauvages / papillons / criquets, sauterelles et grillons / autres arthropodes.

Araignées

Espèces	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
Agelenidae							
<i>Agelena labyrinthica</i> (Clerck, 1757)						•	
<i>Coelotes terrestris</i> (Wider, 1834)	•						
<i>Eratigena picta</i> (Simon, 1870)			•		•	•	
<i>Histoipona torpida</i> (CL Koch, 1837)			•		•		
Anyphaenidae							
<i>Anyphaena accentuata</i> (Walckenaer, 1802)			•			•	•
Araneidae							
<i>Araneus diadematus</i> Clerck, 1758			•				
<i>Argiope bruennichi</i> (Scopoli, 1772)	•	•					
<i>Cyclosa conica</i> (Pallas, 1772)					•		•
<i>Gibbaranea bituberculata</i> (Walckenaer, 1802)	•			•			•
<i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer, 1802)	•		•				•
<i>Zilla diodia</i> (Walckenaer 1802)				•	•		
Atypidae							
<i>Atypus affinis</i> Eichwald, 1830	•		•	•			
Cheiracanthiidae							
<i>Cheiracanthium virescens</i> (Sundevall, 1833)	•						
Clubionidae							
<i>Clubiona comta</i> C. L. Koch, 1839	•			•	•	•	
<i>Clubiona terrestris</i> Westring, 1851				•	•		
<i>Clubiona trivialis</i> C. L. Koch, 1843			•				
Dyctinidae							
<i>Brigittea latens</i> (Fabricius, 1775)			•				
<i>Lathys humilis</i> (Blackwall, 1855)	•						
Dysderidae							
<i>Dysdera erythrina</i> (Walckenaer, 1802)	•		•		•		
<i>Harpactea hombergi</i> (Scopoli, 1763)			•		•	•	
Gnaphosidae							
<i>Drassodes cupreus</i> (Blackwall, 1834)			•				
<i>Drassyllus praeficus</i> (L. Koch, 1866)	•		•		•	•	
<i>Drassyllus pusillus</i> (C. L. Koch, 1833)						•	•
<i>Haplodrassus signifer</i> (C. L. Koch, 1839)			•				
<i>Haplodrassus silvestris</i> (Blackwall, 1833)	•			•	•		
<i>Micaria fulgens</i> (Walckenaer, 1802)			•				
<i>Micaria pulicaria</i> (Sundevall, 1831)	•				•	•	
<i>Trachyzelotes pedestris</i> (C. L. Koch, 1837)	•		•	•	•	•	
<i>Zelotes apricorum</i> (L. Koch, 1876)	•		•	•	•	•	
<i>Zelotes electus</i> (C. L. Koch, 1839)			•				
<i>Zelotes erebeus</i> (Thorell, 1871)	•			•	•	•	
<i>Zelotes latreillei</i> (Simon, 1878)			•				
<i>Zelotes petrensis</i> (C. L. Koch, 1839)	•		•		•		

<i>Zelotes subterraneus</i> (C. L. Koch, 1833)					•	•
Hahniidae						
<i>Hahnia helveola</i> Simon, 1875					•	
<i>Hahnia ononidum</i> Simon, 1875		•	•			•
Liocranidae						
<i>Agroeca brunnea</i> (Blackwall, 1833)	•	•	•	•	•	
<i>Agroeca inopina</i> O. P.-Cambridge, 1886					•	
<i>Apostenus fuscus</i> Westring, 1851					•	•
<i>Scotina celans</i> (Blackwall, 1841)						•
Lycosidae						
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck, 1757)	•	•	•	•	•	
<i>Aulonia albimana</i> (Walckenaer, 1805)			•	•		•
<i>Pardosa hortensis</i> (Thorell, 1872)	•	•	•	•	•	
<i>Pardosa nigriceps</i> (Thorell, 1856)			•			
<i>Pardosa pullata</i> (Clerck, 1757)	•	•	•			
<i>Pardosa saltans</i> Töpfer-Hofmann, 2000	•	•	•	•	•	
<i>Trochosa terricola</i> Thorell, 1856	•	•	•	•	•	
<i>Xerolycosa nemoralis</i> (Westring, 1861)	•	•	•	•	•	
Lynphiidae						
<i>Centromerus dilutus</i> (O. P.-Cambridge, 1875)	•				•	
<i>Centromerus pabulator</i> (O. P.-Cambridge, 1875)	•					
<i>Ceratinella brevis</i> (Wider, 1834)	•	•	•		•	•
<i>Dismodicus bifrons</i> (Blackwall, 1841)		•				
<i>Erigone atra</i> Blackwall, 1833	•		•			
<i>Linyphia triangularis</i> (Clerck, 1757)					•	
<i>Minyriolus pusillus</i> (Wider, 1834)			•	•	•	
<i>Monocephalus fuscipes</i> (Blackwall, 1836)	•		•			
<i>Neriene furtiva</i> (O. P.-Cambridge, 1871)		•				
<i>Silometopus bonessi</i> Casemir, 1970						•
<i>Sintula corniger</i> (Blackwall, 1856)	•		•			
<i>Tapinopa longidens</i> (Wider, 1834)			•			
<i>Tenuiphantes flavipes</i> (Blackwall, 1854)	•	•		•		
<i>Tenuiphantes tenuis</i> (Blackwall, 1852)				•	•	
<i>Tiso vagans</i> (Blackwall, 1834)	•		•	•		
<i>Walckenaeria acuminata</i> Blackwall, 1833		•	•			
<i>Walckenaeria atrotibialis</i> (O. P.-Cambridge, 1878)			•			
<i>Walckenaeria corniculans</i> (O. P. Cambridge, 1875)			•			
<i>Walckenaeria cucullata</i> (C. L. Koch, 1836)	•		•	•	•	
<i>Walckenaeria furcillata</i> (Menge, 1869)						•
<i>Xerolycosa nemoralis</i> (Westring, 1861)	•	•	•	•	•	
Mimetidae						
<i>Ero aphana</i> (Walckenaer, 1802)		•				•
Miturgidae						
<i>Zora spinimana</i> (Sundevall 1833)	•	•	•	•	•	
Nesticidae						
<i>Nesticus cellulanus</i> (Clerck, 1757)					•	
Oxyopidae						
<i>Oxyopes ramosus</i> (Martini & Goeze, 1778)	•	•				

Pisauridae					
<i>Pisaura mirabilis</i> (Clerck, 1757)	•	•	•	•	
Philodromidae					
<i>Philodromus dispar</i> Walckenaer, 1826				•	
<i>Philodromus margaritatus</i> (Clerck, 1757)	•			•	
Phrurolithidae					
<i>Phrurolithus festivus</i> (C. L. Koch, 1835)	•	•		•	•
<i>Phrurolithus sp</i>	•				
Salticidae					
<i>Euophrys frontalis</i> (Walckenaer, 1802)	•	•	•	•	•
<i>Euophrys herbigrada</i> (Simon, 1871)			•		
<i>Evarcha arcuata</i> (Clerck, 1757)		•			•
<i>Evarcha falcata</i> (Clerck, 1758)	•	•	•	•	
<i>Heliophanus tribulosus</i> Simon, 1868				•	
<i>Myrmarachne formicaria</i> (De Geer, 1778)	•				
<i>Neon reticulatus</i> (Blackwall 1853)		•		•	•
<i>Phlegra fasciata</i> (Hahn, 1826)	•	•			
<i>Salticus scenicus</i> (Clerck, 1757)					•
<i>Talavera inopinata</i> Wunderlich, 1993	•				
Segestidae					
<i>Segestria bavarica</i> C. L. Koch, 1843	•				
Sparassidae					
<i>Micrommata virescens</i> (Clerck, 1757)					•
Tetragnathidae					
<i>Meta menardi</i> (Latreille, 1804)				•	
<i>Tetragnatha sp</i>				•	•
Therididae					
<i>Crustulina guttata</i> (Wider, 1834)					•
<i>Dipoena melanogaster</i> (C.L. Koch 1837)				•	
<i>Enoplognatha thoracica</i> (Hahn, 1833)		•	•	•	•
<i>Neottiura bimaculata</i> (Linnaeus, 1767)		•			
<i>Parasteatoda tepidariorum</i> (C. L. Koch, 1841)					•
<i>Phylloneta sisyphia</i> (Clerck, 1757)		•			
<i>Robertus lividus</i> (Blackwall, 1836)	•		•	•	•
<i>Theridion asopi</i> Vanuytven, 2014					•
<i>Theridion varians</i> Hahn, 1833			•		
Thomisidae					
<i>Diaea dorsata</i> (Fabricius, 1777)	•				
<i>Ozyptila atomaria</i> (Panzer, 1801)		•	•	•	
<i>Ozyptila trux</i> (Blackwall, 1846)		•			
<i>Synema globosum</i> (Fabricius, 1775)		•			
<i>Xysticus acerbus</i> Thorell, 1872	•				•
<i>Xysticus cristatus</i> (Clerck, 1757)				•	
<i>Xysticus kempeleni</i> Thorell, 1872		•			•
<i>Xysticus kochi</i> Thorell, 1872	•	•			
<i>Xysticus luctator</i> L. Koch, 1870			•	•	•
Zodariidae					
<i>Zodarion italicum</i> (Canestrini, 1868)	•	•	•	•	•

Fourmis

Formicidae

<i>Formica cunicularia</i> Latreille, 1798						•
<i>Formica fusca</i> Linnaeus, 1758	•	•	•	•	•	•
<i>Formica polyctena</i> Foerster, 1850	•	•	•			
<i>Formica rufa</i> Linné, 1758			•		•	
<i>Formica rufibarbis</i> Fabricius, 1793						•
<i>Formica sanguinea</i> Latreille, 1798		•				
<i>Lasius bicornis</i> (Foerster, 1850)	•					
<i>Lasius brunneus</i> (Latreille, 1798)					•	•
<i>Lasius emarginatus</i> (Olivier, 1792)	•			•		
<i>Lasius flavus</i> (Fabricius, 1781)		•				
<i>Lasius fuliginosus</i> (Latreille, 1798)	•					•
<i>Lasius mixtus</i> (Nylander, 1846)		•				
<i>Lasius platythorax</i> Seifert, 1992	•	•	•	•	•	•
<i>Leptothorax acervorum</i> (Fabricius, 1793)		•				
<i>Myrmecina graminicola</i> (Latreille, 1802)	•	•			•	
<i>Myrmica rubra</i> (Linné, 1758)			•			•
<i>Myrmica ruginodis</i> Nylander, 1846	•	•	•	•		•
<i>Myrmica sabuleti</i> Meinert, 1861	•	•	•	•	•	
<i>Myrmica scabrinodis</i>				•		
<i>Myrmica schencki</i> Viereck, 1903		•			•	
<i>Ponera coarctata</i> (Latreille, 1802)				•		
<i>Stenamma debile</i> (Forster, 1850)				•		
<i>Tapinoma erraticum</i> (Latreille, 1798)		•				
<i>Temnothorax affinis</i> (Mayr, 1855)	•	•				
<i>Temnothorax nylanderi</i> (Foerster, 1850)	•	•	•	•	•	•
<i>Temnothorax parvulus</i> (Schenck, 1852)	•	•	•	•	•	
<i>Tetramorium grp caespitum/impurum</i>	•		•			•

Abeilles sauvages

Andrenidae					
<i>Andrena barbilabris</i> (Kirby, 1802)		•	•		
<i>Andrena bicolor</i> Fabricius, 1775	•		•	•	•
<i>Andrena bimaculata</i> (Kirby, 1802)					•
<i>Andrena carantonica</i> Pérez, 1902	•		•		•
<i>Andrena chrysopyga</i> Schenck, 1853	•				
<i>Andrena cineraria</i> (Linnaeus, 1758)		•			•
<i>Andrena dorsata</i> (Kirby, 1802)	•	•	•		
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799	•		•		
<i>Andrena fucata</i> Smith, 1847			•		
<i>Andrena fulva</i> (Müller, 1766)	•				•
<i>Andrena fuscipes</i> (Kirby, 1802)		•			
<i>Andrena nigroaenea</i> (Kirby, 1802)	•				
<i>Andrena nitida</i> (Müller, 1776)					•
<i>Andrena rosae</i> Panzer, 1801					•
<i>Andrena ruficrus</i> Nylander, 1848					•
<i>Andrena subopaca</i> Nylander, 1848	•				
<i>Andrena tibialis</i> (Kirby, 1802)					•
<i>Andrena trimmerana</i> (Kirby, 1802)					•
<i>Andrena vaga</i> Panzer, 1799		•			
<i>Andrena wilkella</i> (Kirby, 1802)		•			
<i>Micrandrena sp</i>		•	•	•	•
<i>Panurgus dentipes</i> Latreille, 1811		•			•
Apidae					
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758					•
<i>Bombus bohemicus</i> (Seidl, 1837)				•	
<i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus, 1761)	•				•
<i>Bombus hypnorum</i> (L., 1758)				•	
<i>Bombus lapidarius</i> (L., 1758)	•				•
<i>Bombus lucorum</i> (Linnaeus, 1760)	•	•		•	
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	•	•			•
<i>Bombus pratorum</i> (Linnaeus, 1761)	•		•	•	•
<i>Bombus sylvestris</i> (Lepeletier, 1832)				•	
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•	•	•
<i>Bombus vestalis</i> (Geoffroy, 1785)	•	•		•	
<i>Ceratina cucurbitina</i> (Rossi, 1792)	•	•			
<i>Epeolus variegatus</i> (Linnaeus, 1758)					•
<i>Melecta luctuosa</i> (Scopoli, 1770)		•			
<i>Nomada alboguttata</i> Herrich-Schäffer, 1839		•		•	
<i>Nomada baccata</i> Smith, 1844		•			
<i>Nomada fabriciana</i> (Linnaeus, 1767)	•	•		•	
<i>Nomada flava</i> Panzer, 1798		•		•	
<i>Nomada flavoguttata</i> (Kirby, 1802)	•		•	•	
<i>Nomada zonata</i> Panzer, 1798	•	•			
Colletidae					
<i>Colletes cunicularius</i> (Linnaeus, 1761)		•		•	•
<i>Colletes similis</i> Schenck, 1853					•
<i>Colletes succinctus</i> (L., 1785)		•			

<i>Hylaeus gibbus</i> Saunders, 1850			•		
<i>Hylaeus brevicornis</i> Nylander, 1852					•
<i>Hylaeus confusus</i> Nylander, 1852	•	•			
<i>Hylaeus (Dentigera) sp</i>			•		•
Halictidae					
<i>Halictus maculatus</i> Smith, 1848				•	•
<i>Halictus rubicundus</i> (Christ,1791)	•	•			
<i>Halictus scabiosae</i> (Rossi, 1790)					•
<i>Lasioglossum (Evylaeus - non caréné) sp</i>			•		
<i>Lasioglossum pygmaeum</i> (Schenck, 1853)	•		•		
<i>Lasioglossum fulvicorne</i> (Kirby,1802)	•			•	
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Schrank, 1781)			•	•	
<i>Lasioglossum majus</i> (Nylander, 1852)			•		•
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius, 1793)				•	
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck,1853)					•
<i>Lasioglossum politum</i> (Schenck, 1853)				•	•
<i>Lasioglossum punctatissimum</i> (Schenck, 1853)			•		
<i>Lasioglossum semilucens</i> (Alfken,1914)				•	
<i>Lasioglossum sexstrigatum</i> (Schenck, 1868)				•	
<i>Lasioglossum villosulum</i> (Kirby,1802)			•		
<i>Lasioglossum zonulum</i> (Smith, F.,1848)	•				
<i>Seladonia subaurata</i> (Rossi 1792)					•
<i>Seladonia tumulorum</i> (L. 1758)	•			•	
<i>Sphecodes albilabris</i> (Fabricius, 1793)	•	•		•	•
<i>Sphecodes ephippius</i> (Linné, 1767)		•	•	•	•
<i>Sphecodes longulus</i> Hagens, 1882			•	•	
<i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby, 1802)			•		•
<i>Sphecodes pellucidus</i> Smith, 1846			•		
<i>Sphecodes rufiventris</i> (Panzer, 1798)			•		•
Megachilidae					
<i>Anthidiellum strigatum</i> (Panzer, 1805)					•
<i>Chelostoma campanularum</i> (Kirby, 1802)					•
<i>Heriades truncorum</i> (Linnaeus, 1758)					•
<i>Megachile alpicola</i> Alfken, 1924			•		
<i>Megachile centuncularis</i> (Linnaeus, 1758)	•				•
<i>Osmia bicolor</i> (Schrank, 1781)			•		
<i>Osmia caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	•				
<i>Osmia uncinata</i> Gerstäcker,1869				•	•
Melittidae					
<i>Dasygaster hirtipes</i> (Fabricius, 1793)	•	•			

Papillons

Espèces	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
Adelidae							
<i>Adela reaumurella</i> (Linnaeus, 1758)		•					
Alucitidae							
<i>Alucita hexadactyla</i> (Linnaeus, 1758)			•				
Cossidae							
<i>Cossus cossus</i> (Linnaeus, 1758)	•						
Crambidae							
<i>Acentria ephemerella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	•						
<i>Ancylolomia tentaculella</i> (Hübner, 1796)	•						
<i>Catoptria pinella</i> (Linnaeus, 1758)			•			•	
<i>Catoptria verellus</i> (Zincken, 1817)			•				
<i>Chrysoteuchia culmella</i> (Linnaeus, 1758)		•				•	
<i>Crambus lathoniellus</i> (Zincken, 1817)			•				
<i>Elophila nymphaeata</i> (Linnaeus, 1758)						•	
<i>Evergestis limbata</i> (Linnaeus, 1767)						•	
<i>Ostrinia nubilalis</i> (Hübner, 1796)	•						
<i>Pleuroptya ruralis</i> (Scopoli, 1763)	•					•	
<i>Pyrausta aurata aurata</i> (Scopoli, 1763)	•						
<i>Udea ferrugalis</i> (Hübner, 1796)		•					
Depranidae							
<i>Cilix glaucata</i> (Scopoli, 1763)		•					
<i>Cymatophorina diluta</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		•					
<i>Drepana curvatula</i> (Borkhausen, 1790)	•						
<i>Drepana falcataria</i> (Linnaeus, 1758)			•			•	
<i>Habrosyne pyritoides</i> (Hufnagel, 1766)		•					
<i>Ochropacha duplaris</i> (Linnaeus, 1761)			•				
<i>Tethea or</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		•					
<i>Thyatira batis</i> (Linnaeus, 1758)						•	
<i>Watsonalla binaria</i> (Hufnagel, 1767)	•	•				•	
<i>Watsonalla cultraria</i> (Fabricius, 1775)		•	•			•	
Elachistidae							
<i>Semioscopis steinkellneriana</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		•					
Erebidae							
<i>Arctia villica</i> (Linnaeus, 1758)			•				
<i>Arctornis l-nigrum</i> (Müller, 1764)			•				
<i>Diaphora mendica</i> (Clerck, 1759)		•					
<i>Eilema caniola</i> (Hübner, 1808)			•			•	
<i>Eilema complana</i> (Linnaeus, 1758)	•					•	
<i>Eilema griseola</i> (Hübner, 1803)			•				
<i>Eilema lurideola</i> (Zincken, 1817)			•			•	
<i>Eilema sororcula</i> (Hufnagel, 1766)		•					
<i>Euplagia quadripunctaria</i> (Poda, 1761)						•	
<i>Euproctis chrysorrhoea</i> (Linnaeus, 1758)						•	
<i>Herminia grisealis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	•						
<i>Herminia tarsicrinalis</i> (Knoch, 1782)			•				
<i>Lithosia quadra</i> (Linnaeus, 1758)			•			•	

<i>Lymantria dispar</i> (Linnaeus, 1758)	•				•
<i>Lymantria monacha</i> (Linnaeus, 1758)			•		•
<i>Miltochrista miniata</i> (Forster, 1771)	•				•
<i>Paracolax tristalis</i> (Fabricius, 1794)	•				•
<i>Parascotia fuliginaria</i> (Linnaeus, 1760)	•				•
<i>Phragmatobia fuliginosa</i> (Linnaeus, 1758)	•				
<i>Scoliopteryx libatrix</i> (Linnaeus, 1758)					•
<i>Tyria jacobaeae</i> (Linnaeus, 1758)					•
<i>Trisateles emortualis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)				•	
<i>Zanclognatha lunalis</i> (Scopoli, 1763)	•		•		
Gelechiidae					
<i>Anacampsis populella</i> (Clerck, 1759) ou <i>Anacampsis blattariella</i> (Hübner, 1796)				•	
Geometridae					
<i>Alcis repandata</i> (Linnaeus, 1758)	•		•		
<i>Alsophila aescularia</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)				•	
<i>Angerona prunaria</i> (Linnaeus, 1758)				•	
<i>Aplocera plagiata</i> (Linnaeus, 1758) ou <i>Aplocera efformata</i> (Guenée, 1858)			•		
<i>Biston betularia</i> (Linnaeus, 1758)					•
<i>Bupalus piniaria</i> (Linnaeus, 1758)				•	
<i>Cabera exanthemata</i> (Scopoli, 1763)	•				
<i>Camptogramma bilineata</i> (Linnaeus, 1758)					•
<i>Chiasmia clathrata</i> (Linnaeus, 1758)				•	
<i>Chloroclystis v-ata</i> (Haworth, 1809)			•	•	
<i>Cyclophora albipunctata</i> (Hufnagel, 1767)	•				•
<i>Cyclophora linearia</i> (Hübner, 1799)					•
<i>Cyclophora punctaria</i> (Linnaeus, 1758)					•
<i>Ematurga atomaria</i> (Linnaeus, 1758)		•	•	•	•
<i>Ennomos erosaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	•	•			
<i>Ennomos quercaria</i> (Hübner, 1813)	•				
<i>Epirrhoe alternata</i> (O.F. Müller, 1764)					•
<i>Eupithecia abbreviata</i> (Stephens, 1831)			•		
<i>Eupithecia centaureata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					•
<i>Geometra papilionaria</i> Linnaeus, 1758				•	
<i>Hemitea aestivaria</i> (Hübner, 1789)				•	•
<i>Hydrelia flammeolaria</i> (Hufnagel, 1767)				•	
<i>Hydriomena furcata</i> (Thunberg, 1784)				•	
<i>Hypomecis punctinalis</i> (Scopoli, 1763)				•	
<i>Idaea aversata</i> (Linnaeus, 1758)	•		•		•
<i>Idaea biselata</i> (Hufnagel, 1767)				•	•
<i>Idaea fuscovenosa</i> (Goeze, 1781)				•	
<i>Idaea humiliata</i> (Hufnagel, 1767)	•		•		
<i>Idaea muricata</i> (Hufnagel, 1767)				•	•
<i>Idaea ochrata</i> (Scopoli, 1763)		•	•		•
<i>Idaea rusticata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)					•
<i>Idaea seriata</i> (Schrank, 1802)				•	
<i>Jodis lactearia</i> (Linnaeus, 1758)					•
<i>Lampropteryx suffumata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		•		•	
<i>Ligdia adustata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	•	•			•

<i>Lomaspilis marginata</i> (Linnaeus, 1758)			•			•
<i>Lomographa temerata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			•			
<i>Macaria liturata</i> (Clerck, 1759)	•		•			• •
<i>Menophra abruptaria</i> (Thunberg, 1792)						•
<i>Opisthograptis luteolata</i> (Linnaeus, 1758)		•				
<i>Ourapteryx sambucaria</i> (Linnaeus, 1758)			•			
<i>Pachycnemia hippocastanaria</i> (Hübner, 1799)		•				
<i>Parectropis similaria</i> (Hufnagel, 1767)		•	•			
<i>Peribatodes rhomboidaria rhomboidaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	•	•				•
<i>Peribatodes secundaria</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)						•
<i>Petrophora chlorosata</i> (Scopoli, 1763)	•		•		•	
<i>Plagodis dolabraria</i> (Linnaeus, 1767)			•	•		
<i>Plagodis pulveraria</i> (Linnaeus, 1758)	•					•
<i>Pseudopanthera macularia</i> (Linnaeus, 1758)	•		•	•		• •
<i>Pseudoterpna pruinata</i> (Hufnagel, 1767)	•					
<i>Rheumaptera undulata</i> (Linnaeus, 1758)	•					
<i>Scopula floslactata</i> (Haworth, 1809)						•
<i>Selenia tetralunaria</i> (Hufnagel, 1767)		•	•			•
<i>Stegania trimaculata</i> (De Villers, 1789)			•			•
<i>Thera firmata</i> (Hübner, [1822])		•				
<i>Thera juniperata</i> (Linnaeus, 1758)		•				
<i>Thera obeliscata</i> (Hübner, 1787)			•			
<i>Thera variata</i> (Denis & Schiffermüller, 1775) ou <i>Thera britannica</i> (Turner, 1925)	•					
<i>Timandra comae</i> Schmidt, 1931	•	•				
<i>Triphosa dubitata</i> (Linnaeus, 1758)					•	
Hesperiinae						
<i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)			•			•
<i>Thymelicus sylvestris</i> (Poda, 1761)	•	•				•
Lasiocampidae						
<i>Dendrolimus pini</i> (Linnaeus, 1758)			•			•
<i>Euthrix potatoria potatoria</i> (Linnaeus, 1758)	•					•
<i>Lasiocampa quercus</i> (Linnaeus, 1758)	•	•			•	•
<i>Malacosoma neustria</i> (Linnaeus, 1758)			•			
Lycaenidae						
<i>Aricia agestis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		•				• •
<i>Celastrina argiolus</i> (Linnaeus, 1758)					•	•
<i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1760)	•					
Noctuidae						
<i>Acrionicta leporina</i> (Linnaeus, 1758)	•					
<i>Anarta myrtilli</i> (Linnaeus, 1761)		•	•			
<i>Anchoscelis helvola</i> (Linnaeus, 1758)		•				
<i>Anchoscelis lunosa</i> (Haworth, 1809)		•				
<i>Apamea monoglypha</i> (Hufnagel, 1766)			•			
<i>Arctornis l-nigrum</i> (O.F. Müller, 1764)						•
<i>Autographa gamma</i> (Linnaeus, 1758)		•	•			
<i>Axylia putris</i> (Linnaeus, 1760)	•					
<i>Callopietria juvenina</i> (Stoll, 1782)	•	•	•			•
<i>Catephia alchymista</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			•			

<i>Catocala fraxini</i> (Linnaeus, 1758)	•			
<i>Cerastis leucographa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	•			
<i>Colocasia coryli</i> (Linnaeus, 1758)	•			
<i>Conistra vaccinii</i> (Linnaeus, 1760)	•			
<i>Cosmia trapezina</i> (Linnaeus, 1758)	•			
<i>Craniophora ligustri</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	•			
<i>Cryphia algae</i> (Fabricius, 1775)	•			•
<i>Deltote bankiana</i> (Fabricius, 1775)	•			
<i>Deltote (Protodeltote) pygarga</i> (Hufnagel, 1766)		•		
<i>Dryobotodes eremita</i> (Fabricius, 1775)	•			
<i>Dypterygia scabriuscula</i> (Linnaeus, 1758)				•
<i>Elaphria venustula</i> (Hübner, 1790)		•		
<i>Eugnorisma glareosa</i> (Esper, 1788)	•			
<i>Euplexia lucipara</i> (Linnaeus, 1758)		•		
<i>Hadula trifolii</i> (Hufnagel, 1766)				•
<i>Lacanobia oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	•	•		
<i>Lycophotia porphyrea</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		•		
<i>Mesoligia furuncula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	•			
<i>Mormo maura</i> (Linnaeus, 1758)				•
<i>Mythimna ferrago</i> (Fabricius, 1787)		•		
<i>Mythimna impura</i> (Hübner, 1808)	•			
<i>Noctua comes</i> Hübner, 1813	•	•		
<i>Noctua fimbriata</i> (Schreber, 1759)		•		
<i>Noctua janthe</i> (Borkhausen, 1792) ou <i>Noctua janthina</i> Denis & Schiffermüller, 1775	•	•		•
<i>Noctua pronuba</i> (Linnaeus, 1758)		•	•	•
<i>Orthosia cerasi</i> (Fabricius, 1775)		•		
<i>Orthosia cruda</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		•		
<i>Phlogophora meticulosa</i> (Linnaeus, 1758)	•			
<i>Photodes fluxa</i> (Hübner, 1809)	•			
<i>Polyphaenis sericata</i> (Esper, 1787)	•			•
<i>Proxenus hospes</i> (Freyer, 1831)		•		•
<i>Tiliacea citrigo</i> (Linnaeus, 1758)		•		
<i>Xanthia icteritia</i> (Hufnagel, 1766)		•		
<i>Xestia c-nigrum</i> (Linnaeus, 1758)		•		
<i>Xestia xanthographa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		•		
<i>Xylocampa areola</i> (Esper, 1789)	•			

Nolidae

<i>Bena bicolorana</i> (Fuesslin, 1775)	•	•		
<i>Meganola albula</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	•			
<i>Nola aerugula</i> (Hübner, 1793)	•			•
<i>Nola confusalis</i> (Herrich-Schäffer, 1847)	•	•		
<i>Nola cucullatella</i> (Linnaeus, 1758)		•		
<i>Pseudoips prasinana</i> (Linnaeus, 1758)	•			

Notodontidae

<i>Clostera anachoreta</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	•			
<i>Drymonia obliterata</i> (Esper, 1785)				•
<i>Drymonia ruficornis</i> (Hufnagel, 1766)	•			

<i>Harpyia milhauseri</i> (Fabricius, 1775)		•				
<i>Notodonta dromedarius</i> (Linnaeus, 1767)		•	•			•
<i>Peridea anceps</i> (Goeze, 1781)		•				
<i>Pheosia tremula</i> (Clerck, 1759)						•
<i>Stauropus fagi</i> (Linnaeus, 1758)			•			
<i>Thaumetopoea pityocampa</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	•					
<i>Thaumetopoea processionea</i> (Linnaeus, 1758)						•
Nymphalidae						
<i>Aglais io</i> (Linnaeus, 1758)		•	•	•		•
<i>Aglais urticae</i> (Linnaeus, 1758)			•			
<i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)		•	•	•		•
<i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)			•			
<i>Linenitis camilla</i> (Linnaeus, 1764)						•
<i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)		•	•			•
<i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)		•				
<i>Nymphalis polychloros</i> (Linnaeus, 1758)				•		
<i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	•	•		•	•	•
<i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)			•			
<i>Pyronia tithonus</i> (Linnaeus, 1771)					•	•
<i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)		•	•	•		•
Oecophoridae						
<i>Batia lunaris</i> (Haworth, 1828)			•			
<i>Harpella forcicella</i> (Scopoli, 1763)	•		•			•
<i>Metalampra italica</i> Baldizzone, 1977 ou <i>Metalampra cinnamomea</i> (Zeller, 1839)		•				
Papilionidae						
<i>Papilio machaon</i> (Linnaeus, 1758)			•	•	•	•
Peleopodidae						
<i>Carcina quercana</i> (Fabricius, 1775)			•			
Pieridae						
<i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus, 1758)	•		•	•	•	•
<i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	•		•	•	•	•
<i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)						•
<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)		•				
<i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)				•	•	•
<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)				•		
Plutellidae						
<i>Plutella xylostella</i> (Linnaeus, 1758)			•			
Pyralidae						
<i>Acrobasis repandana</i> (Fabricius, 1798)	•		•			
<i>Acrobasis tumidana</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)						•
<i>Cydalima perspectalis</i> (Walker, 1859)		•				
<i>Dioryctria schuetzeella</i> Fuchs, 1899			•			
<i>Endotricha flammealis</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	•		•			•
<i>Pempelia palumbella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)			•			•
<i>Phycita roborella</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)						•
<i>Synaphe punctalis</i> (Fabricius, 1775)			•			•
Saturnidae						
<i>Aglia tau</i> (Linnaeus, 1758)		•				

Sesiidae			
<i>Sesia apiformis</i> (Clerck, 1759)			•
Sphingidae			
<i>Agrius convolvuli</i> (Linnaeus, 1758)		•	
<i>Macroglossum stellatarum</i> (Linnaeus, 1758)		•	•
<i>Sphinx pinastri</i> Linnaeus, 1758	•	•	•
Tortricidae			
<i>Agapeta hamana</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	
<i>Aleimma loeflingiana</i> (Linnaeus, 1758)		•	
<i>Archips podana</i> (Scopoli, 1763)		•	
<i>Cydia pomonella</i> (Linnaeus, 1758)		•	•
<i>Epagoge grotiana</i> (Fabricius, 1781)		•	
<i>Lozotaeniodes formosana</i> (Frölich, 1830)		•	•
<i>Notocelia uddmanniana</i> (Linnaeus, 1758)		•	
<i>Rhyacionia buoliana</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)		•	
<i>Rhyacionia pinicolana</i> (Doubleday, 1849)			•
<i>Syndemis musculana</i> (Hübner, 1799)		•	
Yponomeutidae			
<i>Yponomeuta irrorella</i> (Hübner, 1796)			•
Ypsolophinae			
<i>Ypsolopha dentella</i> (Fabricius, 1775)	•		
<i>Ypsolopha parenthesesella</i> (Linnaeus, 1761)		•	
<i>Ypsolopha sequella</i> (Clerck, 1759)		•	

Orthoptères

Espèces	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
Acerididae							
<i>Calliptamus italicus</i> (Linnaeus, 1758)			•				
<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunberg, 1815)							•
<i>Chorthippus vagans</i> (Eversmann, 1848)			•				
<i>Chrysochraon dispar</i> (Germar, 1834)	•						
<i>Gomphocerippus rufus</i> (Linnaeus, 1758)	•	•					•
<i>Myrmeleotettix maculatus</i> (Thunberg, 1815)			•				
<i>Oedipoda caerulescens</i> (Linnaeus, 1758)	•		•		•		•
<i>Omocestus rufipes</i> (Zetterstedt, 1821)		•	•				
<i>Pseudochorthippus parallelus</i> (Zetterstedt, 1821)	•	•				•	•
Tettigoniidae							
<i>Conocephalus fuscus</i> (Fabricius, 1793)	•						
<i>Leptophyes punctatissima</i> (Bosc, 1792)						•	•
<i>Meconema thalassinum</i> (De Geer, 1773)			•				
<i>Pholidoptera griseoaptera</i> (De Geer, 1773)	•		•			•	•
<i>Roeseliana roeselii roeselii</i> (Hagenbach, 1822)							•
<i>Ruspolia nitidula</i> (Scopoli, 1786)	•		x				
<i>Tettigonia viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	•						•
Trigonidiidae							
<i>Nemobius sylvestris</i> (Bosc, 1792)	•	•	•	•	•	•	•

Autres arthropodes : coléoptères

Espèces	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
Anthicidae							
<i>Anthicus antherinus</i> (Linnaeus, 1760)	•	•			•		
Byrrhidae							
<i>Byrrhus fasciatus</i> Forster 1771	•						
Cantharidae							
<i>Rhagonycha fulva</i> (Scopoli, 1763)			•			•	
Carabidae							
<i>Badister bullatus</i> (Schrank, 1798)		•					
<i>Carabus nemoralis</i> O.F. Müller, 1764				•			
<i>Carabus problematicus solutus</i> Oberthür, 1885	•						
<i>Carabus violaceus purpurascens</i> Fabricius, 1787						•	
<i>Cicindela campestris</i> (Linnaeus, 1758)				•			
<i>Cicindela hybrida</i> (Linnaeus, 1758)		•		•			
Cerambycidae							
<i>Arhopalus rusticus</i> (Linnaeus, 1758)			•			•	
<i>Cerambyx scopolii</i> Fuessly, 1775	•						•
<i>Exocentrus adpersus</i> Mulsant, 1846			•				
<i>Leptura aurulenta</i> Fabricius, 1792							•
<i>Prionus coriarius</i> (Linnaeus, 1758)	•						
<i>Rutpela maculata</i> (Poda, 1761)			•				•
<i>Spondylis buprestoides</i> (Linnaeus, 1758)		•				•	
<i>Stenostola dubia</i> Laicharting 1784							•
<i>Stenurella melanura</i> (Linnaeus, 1758)			•				
<i>Stictoleptura fulva</i> (De Geer, 1775)			•				
<i>Stictoleptura rubra</i> (Linnaeus, 1758)		•			•	•	
Chrysomelidae							
<i>Clytra quadripunctata</i> (Linnaeus, 1758)			•				
<i>Oulema gallaeciana</i> Heyden 1870							•
Coccinellidae							
<i>Adalia decempunctata</i> (Linnaeus, 1758)		•					
<i>Calvia decemguttata</i> (Linnaeus, 1767)	•	•					
<i>Calvia quatuordecimguttata</i> (Linnaeus, 1758)						•	
<i>Coccinella magnifica</i> Redtenbacher, 1843			•	•			
<i>Coccinella septempunctata</i> Linnaeus, 1758	•		•			•	•
<i>Exochomus quadripustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	•		•				
<i>Halyzia sedecimguttata</i> (Linnaeus, 1758)		•			•	•	
<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773)	•	•					•
<i>Hippodamia variegata</i> (Goeze, 1777)							•
<i>Myrrha octodecimguttata</i> (Linnaeus, 1758)			•		•		
<i>Myzia oblongoguttata</i> (Linnaeus, 1758)						•	
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i> (Linnaeus, 1758)	•					•	
<i>Psyllobora vigintiduopunctata</i> (Linnaeus, 1758)			•		•		
<i>Vibidia duodecimguttata</i> (Poda, 1761)	•						
Curculionidae							
<i>Ceutorhynchus assimilis</i> Paykull 1792							•
<i>Gasterocercus depressirostris</i> (Fabricius, 1792)	•					•	

<i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758)	•	•			
<i>Mecinus pyraster</i> Herbst 1795					•
<i>Philopodon plagiatum</i> Schaller 1783	•				
<i>Pissodes castaneus</i> (De Geer, 1775)		•	•		
<i>Sibinia pellucens</i> Scopoli 1772					•
<i>Sibinia viscaria</i> L. 1760					•
<i>Sitona obsoletus</i> (Gmelin, 1790)	•				
<i>Stenocorus meridianus</i> (Linnaeus, 1758)		•			
<i>Strophosoma capitatum</i> DeGeer 1775					•
Dasytidae					
<i>Dolichosoma lineare</i> Rossi 1794					•
Dytiscidae					
<i>Hydroporus erythrocephalus</i> L. 1758					•
Elateridae					
<i>Adrastus limbatus</i> Fabricius 1777					•
<i>Agrypnus murinus</i> (Linnaeus, 1758)			•		•
<i>Ampedus rufipennis</i> Stephens 1830					•
Geotrupidae					
<i>Anoplotrupes stercorosus</i> (Scriba, 1791)	•	•	•	•	
<i>Geotrupes stercorarius</i> (Linnaeus, 1758)			•		
Harpalidae					
<i>Amara convexior</i> Stephens 1828			•		
<i>Amara similata</i> (Gyllenhal, 1810)		•			
<i>Poecilus cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	•		•	•	•
<i>Poecilus versicolor</i> Sturm 1824	•				
<i>Syntomus truncatellus</i> (Linnaeus, 1760)		•			
Helophoridae					
<i>Helophorus brevipalpis</i> Bedel 1881					•
Hydrophilidae					
<i>Berosus signaticollis</i> Charpentier 1825					•
Lampyridae					
<i>Lampyris noctiluca</i> (Linnaeus, 1758)	•	•	•	•	•
Latridiidae					
<i>Enicmus rugosus</i> (Herbst, 1793)				•	
Lucanidae					
<i>Dorcus parallelipedus</i> (Linnaeus, 1758)		•			
<i>Platycerus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)				•	
Malachiidae					
<i>Clanoptilus elegans</i> Olivier 1790					•
<i>Malachius bipustulatus</i> L. 1758					•
Meloidae					
<i>Meloe proscarabaeus</i> Linnaeus, 1758		•			
Nebriidae					
<i>Leistus spinibarbis</i> (Fabricius, 1775)			•		
<i>Nebria brevicollis</i> (Fabricius, 1792)			•		•
<i>Notiophilus palustris</i> Duftschmid 1812		•			
<i>Notiophilus rufipes</i> Curtis 1829					•
Oedemeridae					

<i>Oedemera lurida</i> Marsham 1802								•
<i>Oedemera nobilis</i> (Scopoli, 1763)	•	•				•		
<i>Oedemera virescens</i> L. 1767								•
Scarabaeidae								
<i>Melolontha hippocastani</i> (Fabricius, 1801)	•							
<i>Melolontha melolontha</i> (Linnaeus, 1758)	•							
<i>Serica brunnea</i> (Linnaeus, 1758)	•							
<i>Valgus hemipterus</i> L. 1758								•
Scraptiidae								
<i>Anaspis pulicaria</i> Costa 1854								•
Silvanidae								
<i>Uleiota planatus</i> (Linnaeus, 1760)								•
Staphylinidae								
<i>Carpelimus fuliginosus</i> Gravenhorst 1802								•
<i>Eusphalerum luteum</i> Marsham 1802	•		•				•	
<i>Eusphalerum minutum</i> Fabricius 1792	•							
<i>Leptacinus batychrus</i> Gyllenhal 1827						•		
<i>Lithocharis nigriceps</i> Kraatz, 1859		•						
<i>Paederus littoralis</i> Gravenhorst 1802								•
<i>Pseudomedon obscurellus</i> Erichson 1840						•		
<i>Quedius boops boops</i> (Gravenhorst, 1802)		•						
<i>Scaphidium quadrimaculatum</i> Olivier, 1790		•						
<i>Xantholinus linearis</i> Olivier 1795						•		
Tenebrionidae								
<i>Diaperis boleti</i> (Linnaeus, 1758)								•
<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)						•		
<i>Nalassus laevioctostriatus</i> (Goeze, 1777)	•	•						
Trechidae								
<i>Bembidion deletum</i> Audinet-Serville, 1821		•			•			
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	•						•	•
<i>Ocys harpaloides</i> Audinet-Serville 1821								•

Autres arthropodes : dermaptères

Espèces	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
Forficulidae							
<i>Forficula auricularia</i> Linnaeus, 1758	•					•	

Autres arthropodes : diptères

Espèces	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
Bombyliidae							
<i>Hemipenthes morio</i> (Linnaeus, 1758)				•			
<i>Villa hottentotta</i> (Linnaeus, 1758)	•						
Hippoboscidae							
<i>Lipoptena cervi</i> (Linnaeus, 1758)		•					
Sarcophagidae							
<i>Sarcophaga carnaria</i> (Linnaeus, 1758)							•
Syrphidae							

<i>Chrysotoxum festivum</i> (Linnaeus, 1758)								•
<i>Episyrphus balteatus</i> (De Geer, 1776)								•
<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)								•
<i>Melanostoma mellinum</i> (Linnaeus, 1758)	•							•
<i>Myathropa florea</i> (Linnaeus, 1758)					•			
<i>Sphaerophoria scripta</i> (Linnaeus, 1758)							•	
<i>Syrirta pipiens</i> (Linnaeus, 1758)								•
<i>Volucella bombylans</i> var. <i>bombylans</i> (Linnaeus, 1758)								•
Tabanidae								
<i>Tabanus sudeticus</i> Zeller, 1842								•

Autres arthropodes : hétéroptères hémiptères

Espèces	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
Acanthosomatidae							
<i>Elasmostethus interstinctus</i> (Linnaeus, 1758)							•
Cercopidae							
<i>Cercopis vulnerata</i> Rossi, 1807							•
Coreidae							
<i>Coreus marginatus</i> (Linnaeus, 1758)							•
<i>Syromastus rhombeus</i> (Linnaeus, 1767)							•
Lygaeidae							
<i>Kleidocerys resedae</i> (Panzer, 1797)							•
Membracidae							
<i>Centrotus cornutus</i> (Linnaeus, 1758)							•
Miridae							
<i>Deraeocoris ruber</i> (Linnaeus, 1758)							•
<i>Notostira elongata</i> (Geoffroy, 1785)							•
<i>Pantilius tunicatus</i> (Fabricius, 1781)							•
Nabidae							
<i>Himacerus mirmicoides</i> (O. Costa, 1834)							•
Pentatomidae							
<i>Aelia acuminata</i> (Linnaeus, 1758)							•
<i>Carpocoris purpureipennis</i> (De Geer, 1773)							•
<i>Dolycoris baccarum</i> (Linnaeus, 1758)							•
<i>Eysarcoris aeneus</i> (Scopoli, 1763)							•
<i>Graphosoma italicum</i> (O.F. Müller, 1766)							•
<i>Palomena prasina</i> (Linnaeus, 1760)							•
<i>Pentatoma rufipes</i> (Linnaeus, 1758)							•
<i>Piezodorus lituratus</i> (Fabricius, 1794)							•
Pyrrhocoridae							
<i>Pyrrhocoris apterus</i> (Linnaeus, 1758)							•
Rhopalidae							
<i>Corizus hyoscyami</i> (Linnaeus, 1758)							•
Ulopidae							
<i>Ulopa reticulata</i> (Fabricius, 1794)							•

Autres arthropodes : homoptères

Espèces	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
Cicadellidae (Homoptera)							
<i>Lassus lanio</i> (Linnaeus, 1761)			•				
<i>Ledra aurita</i> (Linnaeus, 1758)			•				
<i>Ulopa reticulata</i> (Fabricius, 1794)			•				

Autres arthropodes : isopodes terrestres

Espèces	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
Armadillidiidae							
<i>Armadillidium vulgare</i> (Latreille, 1804)						•	
Glomeridae							
<i>Glomeris intermedia</i> Latzel, 1884			•				
<i>Glomeris marginata</i> (Villers, 1789)	•		•		•	•	
Oniscidae							
<i>Oniscus asellus</i> Linnaeus, 1758			•		•	•	
Philoscoidea							
<i>Philoscia muscorum</i> (Scopoli, 1763)			•		•	•	
Porcellionidae							
<i>Porcellio monticola</i> Lereboullet, 1853	•		•		•	•	
<i>Porcellio scaber</i> Latreille, 1804			•	•	•	•	

Autres arthropodes : odonates

Espèces	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
Aeschnidae							
<i>Aeshna cyanea</i> (O.F. Müller, 1764)			x				
<i>Anax imperator</i> Leach, 1815		•	•				
Calopterygidae							
<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)			•		•	•	
Coenagrionidae							
<i>Coenagrion scitulum</i> (Rambur, 1842)			•				
<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)		•	•				
Lestidae							
<i>Sympetma fusca</i> (Vander Linden, 1820)					•		
Libellulidae							
<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758			•				
<i>Libellula fulva</i> O.F. Müller, 1764			•				
<i>Sympetrum sanguineum</i> (O.F. Müller, 1764)			•				

Autres arthropodes

Espèces	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7
Blattellidae (Dyctioptera)							
<i>Ectobius sylvestris</i> (Poda, 1761)			•				
Leptoceridae (Tricoptera)							
<i>Mystacides longicornis</i> (Linnaeus, 1758)			•				
Mantidae (Mantodea)							

Mantis religiosa (Linnaeus, 1758)

• •

Myrmeleontidae (Neuroptera)

Myrmeleon formicarius Linnaeus, 1767

• • •

Myrmeleon sp

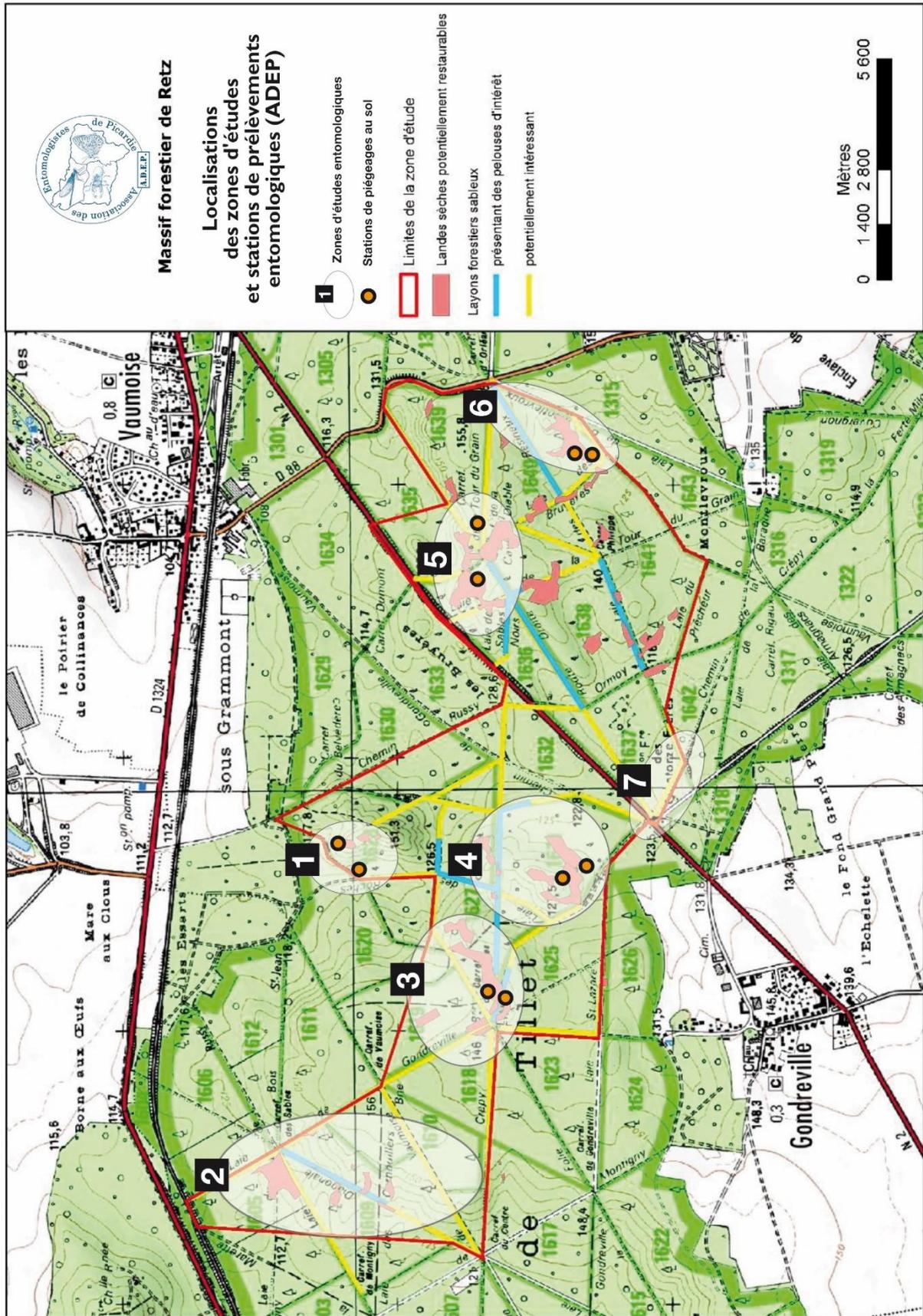
•

Stenopsocidae (Psocoptera)

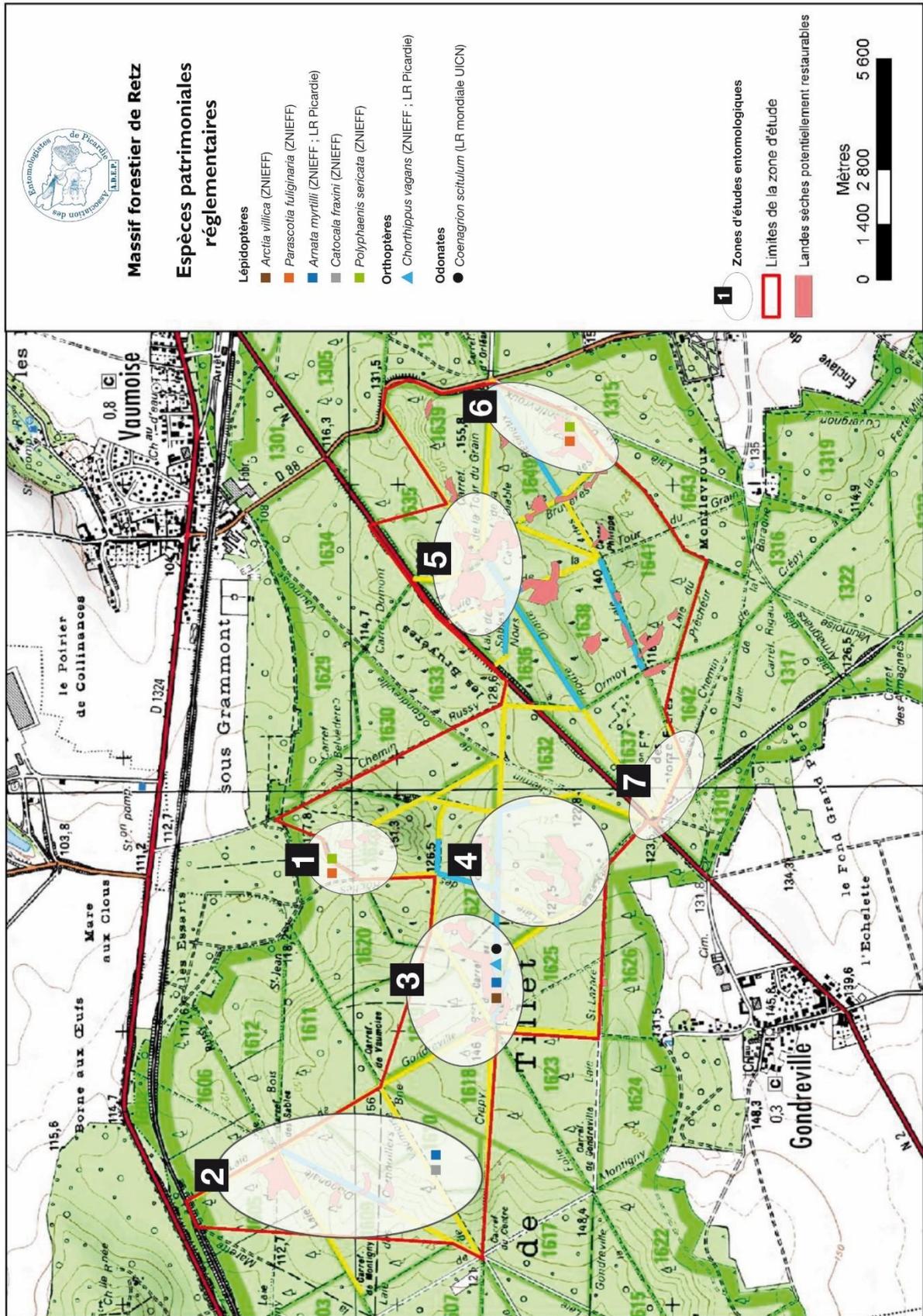
Graphopsocus cruciatus (Linnaeus, 1768)

•

Annexe 2. Localisations des zones d'études et stations de prélèvements entomologiques, 2019 ; ADEP.



Annexe 3. Localisations des espèces patrimoniales réglementaires, 2019 ; ADEP.



Annexe 4. Principe de précaution en amont d'un projet d'implantation d'un rucher ; argumentaire synthétique

Recueil de connaissances et points de vue.

(Vereecken *et al.*, 2015)

- L'introduction de ruches de l'abeille domestique (*Apis mellifera*) dans les réserves naturelles ou les espaces sensibles entraîne trois types de risques : (i) une compétition avec les abeilles sauvages pour la nourriture (pollen & nectar), (ii) des transmissions de maladies contagieuses vers les espèces sauvages indigènes, et (iii) une modification des patrons de flux de pollen entre plantes pouvant entraîner une perturbation de la reproduction des plantes et une modification de la composition des communautés végétales. Tous ces risques sont avérés par plusieurs études publiées dans des revues scientifiques internationales avec comité de lecture. Nous rejoignons le point de vue de nombreux apidologues en France et au-delà de nos frontières qui conseillent d'interdire ou au moins de limiter l'introduction de ruches dans les réserves naturelles et les espaces sensibles afin de préserver les pollinisateurs sauvages les plus vulnérables et la flore associée.

- Dans les espaces protégés de faible surface (moins de 100 km²) nous recommandons d'éviter l'introduction de ruchers, et ce d'autant plus que compte tenu de leur faible surface ces espaces sont accessibles aux ruchers périphériques dont l'impact est très difficile à préciser, et le plus souvent incontrôlable ! Pour les espaces protégés de plus grande superficie nous conseillons de ne pas encourager l'implantation de ruchers.

(Geslin, 2018 ; Ropars, 2018 : 1^{er} assises des pollinisateurs sauvages en ville 2018)

- *Apis mellifera*. Espèce généraliste ; focalisation sur les grandes quantités de fleurs disponibles ; dispersion possible 3 km en moyenne ; les butineuses de l'espèce favorisent le succès reproducteur de certaines plantes exotiques.

- Décroissance de quantité et de la qualité des pollens sur les plantes natives de par le comportement d'*Apis mellifera*.

- Accroissement de la répartition de certaines plantes au détriment d'autres ; modification de la communauté de plante

- Présences d'espèces parasites sur les abeilles sauvages (bourdons) en fonction de la proximité des ruchers ; on constate plus de parasites sur les bourdons près des ruches moins si on s'en éloigne. (Angleterre)

- Présence de ruches à proximité des cultures ; lorsque la floraison baisse massivement ou disparaît *Apis* a tendance à investir les espaces semi-naturels à proximité des cultures et bouleverse brusquement le réseau d'interaction de plantes-pollinisateurs en écartant certains pollinisateurs en favorisant certaines au détriment d'autres.

- Une ruche consomme en trois mois l'équivalent de la consommation de 100000 larves d'une espèce sauvage (*Megachile rotundata*) ce qui soulève là aussi la question l'introduction de ruches (Etats-Unis)

- Augmentation de la biomasse d'abeilles sauvages sur les fleurs lorsque l'on s'éloigne des ruches ; effet mesuré par une augmentation du nombre d'interactions ce qui sous-tend que la présence d'*Apis* tend à exclure la présence d'abeilles sauvages. (Parcs en Espagne)

- En paysage complexe, pas (ou peu) de différence d'abondance d'abeilles sauvages que l'on soit en présence de champs avec une forte abondance d'Apis ou sans Apis ; en paysages simplifiés (très homogènes) si on introduit en abondance Apis on constate une chute très importante d'abondance d'abeilles sauvages. (Suède)

- Notion d'un « effet » fort sur les interactions des abeilles sauvages si elles sont à 500 mètres des ruches, effet atténué si à plus de 500 m ; effet mesuré par la quantité de butin (pollen – nectar) rapporté sur les lieux de nidifications. De plus, compétitions interspécifiques entre les Apis (les ruches) sur la quantité de nectar rapporté ; plus les abeilles s'éloignent des ruches plus la quantité est importante. (Sud de la France, la côte bleue). A relier avec la théorie : *La tragédie des biens communs* : si on implante trop de ruches au final cela rapportera moins qu'avec un nombre limité.

La production moyenne de miel des colonies à Paris a diminué significativement entre 2011 et 2015 de 31 kg à 21 kg / 300 colonies à 700 colonies (Observatoire francilien des abeilles, NatureParif).

Diminution corrélative des visites de bourdons sur la flore avec l'augmentation du nombre de colonies sur 1000m.

Conseils de gestion

Conseils (Vereecken *et al.*, 2015)

Si toutefois ces introductions sont envisagées ou si des ruchers y sont déjà implantés et ne peuvent être enlevés, alors il convient de prendre les précautions suivantes

- a) sélectionner un site moins sensible au sein de l'espace protégé en tenant compte du rayon d'action des butineuses (au minimum 1 km avec une distance tampon de 3 km).
- b) limiter le nombre de ruchers et les espacer d'au moins 6 km compte tenu du « rayon d'action » de l'abeille domestique.
- c) limiter fortement le nombre de ruches par rucher.
- d) enfin dans tous les cas, s'entourer des garanties nécessaires pour s'assurer que la surveillance et la prophylaxie des maladies des abeilles sont conduites selon la réglementation et les procédures les plus efficaces connues à ce jour.

Conseils (Geslin, 2018 - Ropars, 2018)

Protéger les espaces sensibles - Ne pas introduire de ruches dans les espaces très sensibles.

Réintroduire de l'habitat.

Garder une densité raisonnable de ruches en évaluant la quantité de ressource disponible.

Pour Paris : planter plus de ressources ou limiter l'activité apicole.

Références

Vereecken NJ, Dufrêne E & Aubert M (2015). Sur la coexistence entre l'abeille domestique et les abeilles sauvages. Rapport de synthèse sur les risques liés à l'introduction de ruches de l'abeille domestique (*Apis mellifera*) vis-à-vis des abeilles sauvages et de la flore. Observatoire des Abeilles (OA), accessible sur www.oabeilles.net.

Geslin B. (2018). Les aspects de compétition chez les pollinisateurs. Premières Assises nationales des Insectes Pollinisateurs en ville (Jeudi 28, vendredi 29 et samedi 30 juin 2018, Besançon). http://www.besancon.fr/index.php?p=2054&art_id=6594

Ropars (2018). L'engouement de l'apiculture menace-t-il l'activité des insectes pollinisateurs ? Premières Assises nationales des Insectes Pollinisateurs en ville (Jeudi 28, vendredi 29 et samedi 30 juin 2018, Besançon).