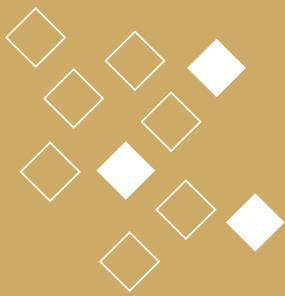




**LES CARRIÈRES
DE SABLE :**
une opportunité
pour les abeilles
solitaires



Préface

Les insectes pollinisateurs (abeilles, bourdons, guêpes, mouches, papillons, coléoptères) rendent un service inestimable à la reproduction d'une grande partie des plantes à fleurs, qu'elles soient sauvages ou cultivées. Environ 70% des plantes à fleurs sauvages et cultivées en France métropolitaine et 80% des cultures dans le monde (soit 35% du tonnage que nous mangeons), dépendent fortement de la pollinisation par ces insectes.

Leur déclin est incontestable, plus ou moins marqué selon les espèces. Les raisons en sont multiples, insuffisamment expliquées aujourd'hui, même si un faisceau de présomptions conduit à reconnaître que l'activité humaine dans son ensemble est responsable de la dégradation des habitats de ces insectes et de leurs ressources alimentaires florales.

Ce déclin est une des préoccupations majeures du gouvernement, compte tenu des enjeux de la pollinisation : sauvegarde de ces communautés d'insectes, conservation de la diversité des espèces florales et faunistiques, reconquête de la biodiversité, mais aussi productivité agricole. Le plan national d'actions (PNA) élaboré par l'Opie missionné par le ministère en charge de l'écologie en faveur des insectes pollinisateurs sauvages a pour vocation de mener une véritable stratégie nationale conjointe et coordonnée entre les différents secteurs concernés, et notamment l'agriculture.

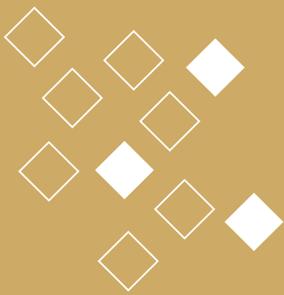
Les plans nationaux d'actions (PNA) sont des outils stratégiques visant à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des espèces menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier. Le PNA « France, Terre

de pollinisateurs, en faveur des abeilles et autres insectes pollinisateurs sauvages » constitue dans ce dispositif une nouveauté et une originalité. Il concerne un groupe fonctionnel d'espèces et vise non seulement à maintenir et à restaurer les espèces d'insectes pollinisateurs jugées en état de conservation défavorable, mais aussi les communautés qu'ils constituent. En effet, la biodiversité liée aux insectes ne se résume pas à la seule richesse en espèces, mais comprend les relations entre les insectes et les relations qu'ils entretiennent avec l'ensemble du vivant, et en particulier les plantes.

Il anticipe la création de savoir-faire face au déclin des espèces pollinisatrices plutôt que de réagir face à leur disparition. Aucune abeille n'est actuellement protégée au niveau national. Ce PNA met l'accent sur la nécessité de prendre en considération des espèces qui n'ont pas de statut de protection, voire d'imaginer un outil juridique permettant de protéger une communauté d'insectes.

Ce plan d'actions est ambitieux sur le plan scientifique comme sur son objectif opérationnel. Il vise à mieux connaître les pollinisateurs pour mieux rendre compte du service de pollinisation. Avec cette action de connaissance, il sera plus facile de pointer les zones géographiques les plus propices et les actions les plus pertinentes destinées à retrouver des milieux riches et diversifiés en ressources florales (pollen et nectar) et offrant des conditions optimales de développement (nidification, vie larvaire, etc.).

Ce plan requiert la mobilisation de tous, aussi bien des pouvoirs publics que des acteurs du privé, des gestionnaires d'espaces ou du simple



Préface

particulier, en les incitant à privilégier une gestion appropriée, voire en contribuant à la connaissance en participant aux collectes d'information sur les pollinisateurs.

Le présent document est la première illustration concrète de cette mobilisation, au travers de l'implication d'une entreprise privée, d'un établissement public et d'un syndicat professionnel pour faire connaître parmi la profession une action exemplaire en faveur des abeilles sauvages afin, nous l'espérons, de donner à d'autres l'idée et les moyens techniques de s'engager dans des actions similaires.

Cette action de préservation de colonies d'abeilles sauvages nichant dans le sable et ce partage d'expériences correspondent aux engagements de ces trois structures au titre de la Stratégie Nationale de la Biodiversité. Elles mettent également en lumière la démarche très volontaire d'acteurs privés capables de se saisir du problème pour le régler au mieux des intérêts de chacun, y compris ceux de la biodiversité.

Elle correspond également à l'une des actions du PNA pollinisateurs sauvages. Les activités d'extraction de matériaux (carrières à ciel ouvert, sablières) peuvent créer des habitats très prisés par les Hyménoptères : végétations pionnières des substrats nus, talus et surfaces nues de sables ou argiles pour la nidification, etc. Le maintien de l'intérêt de ces sites de nidification passe par une acceptation de l'érosion (rajeunissement naturel) ou du besoin d'intervenir pour éviter la formation d'un sol (par ex. remodelage d'un éboulis ou d'un talus). Ce point très important est à mettre en avant dans les projets de remise en état après exploitation car s'il est pris en compte

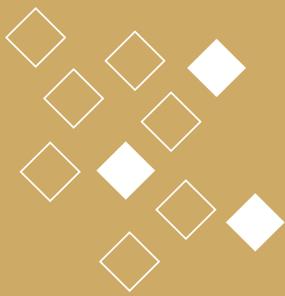
bien en amont, il est très souvent possible de trouver des solutions satisfaisantes du point de vue de la sécurité des personnes, du point de vue réglementaire ... et pour les insectes.

La protection des insectes est l'un des parents pauvres des politiques de préservation de la nature, ces « bestioles » étant à de rares exceptions près peu populaires. C'est pourquoi il nous est particulièrement agréable de pouvoir remercier ici, en conclusion, les dirigeants et les salariés de STB MATÉRIAUX ainsi que les élus de la commune de Hamel qui ont accepté spontanément, hors de toute contrainte réglementaire et malgré des coûts économiques non négligeables, de préserver cette richesse naturelle précieuse que représentent les populations d'abeilles sauvages nichant et butinant sur le site de la sablière. Nous associons à ces remerciements l'Etablissement Public Foncier Nord - Pas de Calais et Guillaume Lemoine pour les avoir soutenus et encadrés scientifiquement et techniquement, ainsi que l'Union Nationale des Producteurs de Granulats pour leur engagement concret dans la diffusion de l'information.

Mars 2015

Vincent ALBOUY

Président de l'Office Pour les Insectes
et leur Environnement



Mot de la profession

Répondre aux besoins d’approvisionnement en matériaux de construction tout en préservant la biodiversité est un enjeu majeur pour l’industrie des carrières. Ainsi, prendre en compte la biodiversité, c’est préserver les espèces et leurs habitats, les connectivités écologiques, les écosystèmes, leurs fonctionnalités et les services qu’ils rendent, ceci avant, pendant et après l’exploitation des sites.

Cette prise en compte ne se limite pas à protéger uniquement les espèces patrimoniales, mais consiste également à préserver les espèces ordinaires parfois porteuses d’enjeu majeur. Les abeilles solitaires, par ailleurs toutes sauvages, sont courantes, en voie de raréfaction ou menacées selon les espèces. Ces insectes sont à l’origine d’importants services d’intérêt général, comme la pollinisation, qui conduisent à la production de cultures alimentaires et la préservation de plusieurs espèces de faune et de flore. Préserver ces espèces est dès lors nécessaire.

Ainsi, lorsque que les premières investigations scientifiques ont révélé l’intérêt des carrières pour la préservation des abeilles solitaires, c’est naturellement que la profession s’est associée à l’Etablissement Public Foncier Nord – Pas de Calais pour élaborer le présent livret afin de mieux prendre en compte ces espèces dans le cadre de l’activité.

Structuré en six chapitres, ce livret dresse un état de l’art des connaissances actuelles sur les abeilles sauvages en Europe et en France et précise l’intérêt des sites de carrière pour la reconquête des habitats de ces espèces. Il est accompagné de neuf fiches pratiques qui montrent concrètement comment identifier et

préserver les abeilles solitaires en carrières.

Cet ouvrage s’inscrit dans le cadre du Plan national d’action « France, Terre de pollinisateurs, en faveur des abeilles et autres insectes pollinisateurs sauvages » auquel la profession souhaite contribuer en encourageant ses adhérents à agir en faveur des abeilles solitaires. Il témoigne par ailleurs du respect de l’engagement pris par la profession d’inscrire ses actions dans les grandes orientations stratégiques de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité.

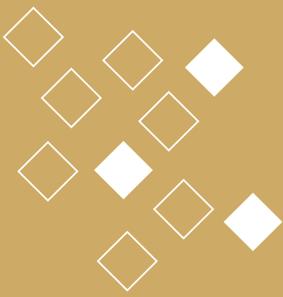
Ainsi, l’UNPG prouve à travers cette nouvelle publication la compatibilité de son activité avec les politiques publiques de préservation de la biodiversité.

Nous comptons sur l’appui de l’ensemble des parties prenantes pour encourager et accompagner nos entreprises à mettre en œuvre les bonnes pratiques recommandées dans cet ouvrage.

Enfin, ce livret n’aurait pu voir le jour sans l’expertise de Guillaume Lemoine et l’implication de la profession. Que tous soient ici vivement remerciés.

Christian Béranger

Président de la Commission
Environnement de l’UNPG



Propos liminaires

C' est un fait bien connu, les carrières et nombreux espaces industriels peuvent présenter un certain intérêt pour la biodiversité. Nombreux sont donc les carriers, experts et naturalistes qui ont à l'esprit les opportunités que les falaises artificielles des zones d'extraction présentent pour les hiboux Grand-duc, les Faucons pèlerins, les grands Corbeaux... Les points d'eau plus ou moins temporaires des fonds de carrières sont quant à eux des milieux favorables à diverses espèces d'amphibiens souvent remarquables comme les Crapauds calamites, les Pélodytes ponctués et les Alytes accoucheurs... De même, de nombreuses espèces prestigieuses telles que les Guêpiers d'Europe et les Hirondelles de rivage tirent profit des escarpements et talus raides faits dans des matériaux meubles des sablières...

Fait peu connu, la recherche d'espèces plus petites voire plus discrètes peut réserver également quelques belles surprises. S'il fallait plaider et mentionner un intérêt écologique pour les sablières en dehors de la flore, et des oiseaux et amphibiens précédemment cités, c'est probablement celui qu'elles offrent pour l'entomofaune et plus particulièrement pour les Hyménoptères Aculéates sabulicoles qu'il faudrait souligner. En effet, contrairement aux idées reçues, la majorité des guêpes et abeilles solitaires nichent dans le sol, et recherchent pour cela des espaces bien exposés et à faible couverture végétale pour profiter de la chaleur du soleil susceptible de réchauffer rapidement le substrat sur lequel elles sont installées. Ces conditions se rencontrent ainsi, en dehors des espaces dunaires, landes, coteaux calcicoles et bords de chemins creux..., sur certains talus des sablières où les Hyménoptères peuvent s'y rencontrer en très grande quantité tant au

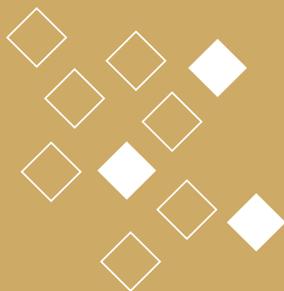
niveau du nombre d'espèces que celui du nombre d'individus.

Pourtant peu de guides méthodologiques sont proposés pour montrer les richesses entomologiques que les sablières sont susceptibles d'accueillir et pour accompagner les carriers dans leurs démarches pour une prise en compte optimale de la biodiversité entomologique tant pendant la phase d'exploitation que celle de remise en état de leurs sites. Les espaces d'extraction présentent donc de formidables opportunités pour la biodiversité et permettent, si l'on joue le jeu, de préserver une part non négligeable des abeilles et guêpes solitaires de nos territoires.

Intervenant dans la remise en état de sites industriels depuis 1990 et accompagnant depuis quelques années les carriers de la région Nord – Pas de Calais, l'EPF a su développé une expertise particulière pour la renaturation de territoires industriels et dans la prise en compte de la biodiversité spécifique à ces milieux et notamment pour ce groupe d'espèces particulières. Mettre à disposition l'ensemble des connaissances et savoir-faire accumulés à destination des professionnels de l'exploitation des matériaux est l'objet de la publication de ce livret et correspond également à l'un des engagements de l'EPF Nord – Pas de Calais au sein de la Stratégie Nationale pour la Biodiversité.

Marc Kaszynski

Directeur général de l'Etablissement Public
Foncier Nord – Pas de Calais



Sommaire

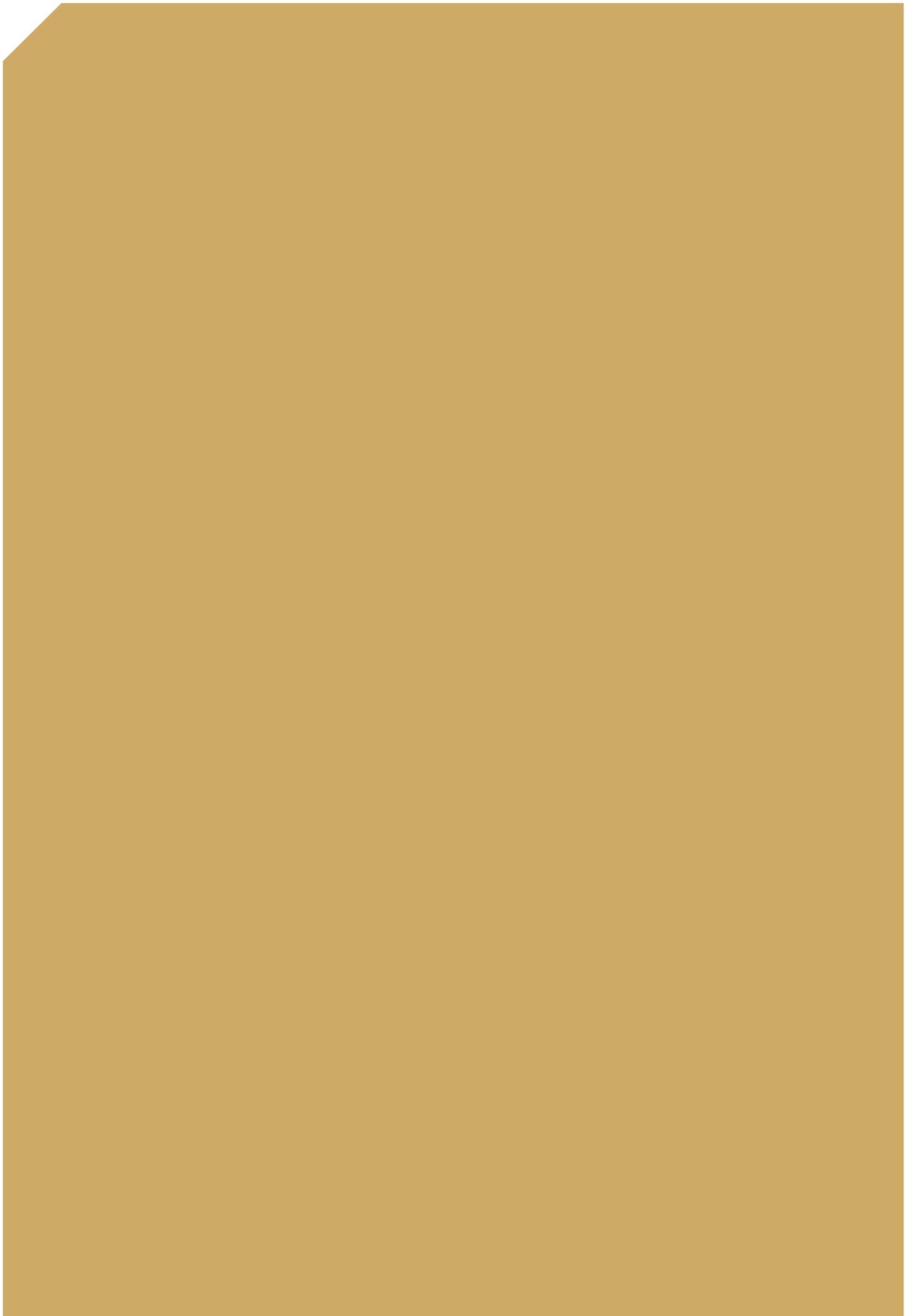
Introduction	11
1 - Les zones d'extraction, une opportunité pour la biodiversité ?	15
> Les activités industrielles remplacent les perturbations naturelles, l'exemple du Nord-Pas de Calais	16
> Les activités industrielles créent de nouveaux habitats	17
> Des requalifications à faire évoluer	18
2- Les abeilles sauvages, un groupe d'espèces menacées en France comme en Europe	21
> Un groupe d'espèces en déclin	22
> Des causes multiples pour expliquer leur régression	24
> Un rôle important pour la flore sauvage	26
> Un rôle pour la pollinisation des cultures	27
> Présentation des abeilles sauvages et de leurs exigences	30
> De bons indicateurs de la qualité des milieux	31
> Que faire pour protéger les abeilles sauvages	36
3 - Les principaux genres d'abeilles en France	41
> Les abeilles à langue longue	42
> Les abeilles à langue courte	46
4 - Les Hyménoptères sabulicoles : un groupe d'espèces à forte exigence écologique	51
> Prise en compte des Hyménoptères dans la requalification des carrières, et notamment des sablières	52
> Les sablières et les carrières : des espaces intéressants pour la conservation des Hyménoptères Aculéates	53
> Les bonnes pratiques proposées par les entreprises et leurs interprofessions	58
> Exemples d'actions réalisées en Belgique	61

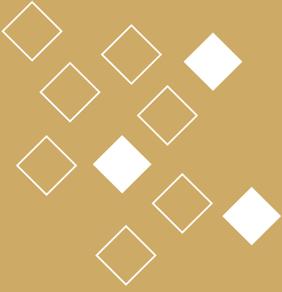
Sommaire

> Les exemples d'actions réalisées dans la région Nord-Pas de Calais	62
> Autres initiatives en Europe	63
> Une incitation à agir	64
5 - Gestion et remise en état d'une carrière de sable pour la préservation d'abeilles sauvages : l'exemple d'une entreprise du Nord-Pas de Calais	65
> Une découverte faite par hasard	66
> Une démarche d'informations et d'accompagnement	67
> Des travaux volontaires de plus en plus ambitieux	68
> Une initiative reconnue et primée	71
6 - Faut-il favoriser l'Abeille domestique en ville et dans les écosystèmes naturels ?	73
> Des sous-espèces exotiques introduites dans les écosystèmes régionaux	74
> Apiculture et pollinisation (flore autochtone et espèces invasives)	75
> Une concurrence probable avec les espèces sauvages	77
> L'Abeille domestique : un « favorisateur » ou un simple indicateur de biodiversité des espaces naturels ?	80
> Favoriser la biodiversité en ville et en entreprise ?	80
> Des abeilles sentinelles de la nature et bio-indicateurs ?	81
> Principe de précaution	82
> Que faire facilement pour les abeilles sauvages ?	82
Conclusion	85
Bibliographie	86

FICHES

1 - Que faut-il savoir sur les abeilles ?	97
2 - Pourquoi les Hyménoptères affectionnent-ils les sablières ?	102
3 - Où et comment chercher les abeilles en carrières ?	107
4 - De quoi les abeilles ont-elles besoin pour assurer leur cycle de vie ?	110
5 - Des aménagements spécifiques à réaliser	119
6 - Que faire si des abeilles sont présentes dans une zone à exploiter	125
7 - Comment favoriser facilement les abeilles sauvages ?	128
8 - Pas de place pour les ruches !	133
9 - Privilégier les hôtels à insectes en d'autres lieux	137





—
Introduction
—



Face à la diminution importante des pollinisateurs sauvages et domestiques, et compte tenu de l'importance du rôle qu'ils jouent dans la pollinisation et la reproduction de la flore dans les écosystèmes naturels et les agrosystèmes, de nombreux acteurs se mobilisent pour leur prise en compte et leur protection afin d'enrayer leur déclin. **Les pollinisateurs sauvages font l'objet d'un plan national d'actions coordonné par le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie** et dont la rédaction a été confiée à l'Office pour les insectes et leur environnement (OPIE) (Gadoum, 2014). **La rédaction de ce plan national d'actions est en effet prévue dans l'article L414-9 du code de l'environnement (article 129 de la loi n° 201-788 du 12 juillet 2010, dite loi « Grenelle 2 ») et a été rappelée dans la feuille de route pour la transition écologique lors de la conférence environnementale du gouvernement des 14 et 15 septembre 2012.**

Ce plan a pour vocation d'être complémentaire du Plan de développement durable de l'apiculture mis en œuvre au premier semestre 2013.



Colletes cunicularius

L'Abeille domestique, très médiatique, fait l'objet de toutes les attentions. Les apiculteurs se mobilisent contre l'effondrement des colonies fragilisées par l'usage de nombreux pesticides et la disparition progressive des éléments écologiques et paysagers présents dans les espaces agricoles. Fragilisées,



Apis mellifera

les abeilles domestiques sont de plus vulnérables aux diverses maladies et parasites. Pensant bien faire ou voulant sauvegarder leurs cheptels dans les lieux moins pollués et plus fleuris, nombreux apiculteurs répondent favorablement aux multiples sollicitations qui leur sont faites pour implanter des ruches à la demande des collectivités et des entreprises dans les espaces urbains et dans certains espaces naturels protégés. Malheureusement, en espaces urbains, sous couvert de favoriser la biodiversité, notamment celle des villes, les projets qui se mettent en place relèvent souvent plus d'opérations de communication d'entreprises et de collectivités ou de marketing territorial, que de la réelle protection de la nature. Il n'y a souvent pas d'objectifs précis identifiés, à part la production de miel en secteurs favorables et le renforcement de lien social dans les équipes salariées ou les quartiers. Dans les espaces protégés, la présence de ruchers, préconisée par certains gestionnaires, peut également être soumise à questionnement. L'impact de l'Abeille domestique, qui bénéficie de pratiques agricoles (soins, nourriture...) comme tout autre animal domestique d'élevage, reste encore à analyser, mais il est probable que les abeilles domestiques actuel-



lement utilisées par les apiculteurs, si elles sont trop nombreuses, entrent en compétition avec les abeilles sauvages pour l'accès à des ressources qui se raréfient.

Aider les pollinisateurs peut prendre de nombreux autres aspects. **Les carriers qui exploitent du sable, des cendres ou qui produisent des matériaux fins peuvent participer à la conservation de très nombreuses espèces de pollinisateurs sauvages**, notamment en protégeant et favorisant diverses espèces d'abeilles solitaires qui apprécient les zones d'exploitation, les milieux neufs et qui vivent sur leurs sites d'intervention et d'exploitation.



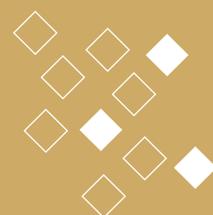
Anthophora retusa

Bien que lieux d'activités industrielles et répondant à des règles économiques, les sablières peuvent ainsi favoriser de riches communautés d'abeilles et guêpes solitaires, principalement sabulicoles, tout comme de nombreuses autres espèces animales et végétales. **Les carrières de sable et d'autres matériaux meubles se révèlent, pour certaines d'entre elles, comme de véritables conservatoires de la biodiversité des Apoïdes dans les régions où les substrats sableux naturellement affleurants à la surface des sols sont rares ou absents.**



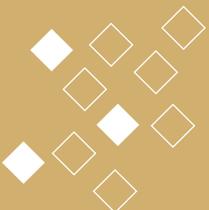
Bourgade d'abeilles

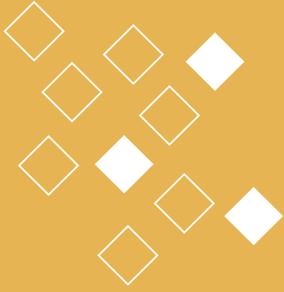
Ce document est la synthèse des opérations réalisées en sablières pour ce groupe d'espèces, et notamment les initiatives d'une entreprise de carrière qui a pris en compte ce groupe d'espèces dans son process d'exploitation, ainsi que les grands enjeux liés à la préservation des abeilles sauvages. Rappelons que **cette démarche s'inscrit dans le cadre de la recommandation n° 21 adoptée le 11 janvier 1991 par le Comité permanent de la Convention de Berne**, recommandation concernant la protection des insectes de l'ordre des Hyménoptères et de leurs habitats.



Espérons que ce travail de synthèse, réalisé en partie à partir d'articles publiés dans *Le Héron* (revue du Groupe ornithologique et naturaliste du Nord – Pas de Calais), dans *L'Abeille de France* (revue du Syndicat national d'apiculture) et dans le bulletin de la Société entomologique du nord de la France puisse se traduire par les effets suivants :

- **encourager les exploitants de matériaux et associations naturalistes à travailler ensemble pour la protection d'une partie méconnue de la biodiversité** de notre territoire, notamment l'entomofaune, par des mesures adaptées de protection, création ou restauration d'habitats particuliers ;
- **inciter les services régionaux de l'État (DREAL., DDTM...) et du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie à accompagner** les entreprises de carrières **dans la gestion évolutive de leurs sites** d'exploitation afin de les encourager en les autorisant à modifier les remises en état en fonction des richesses créées par l'exploitation et des enjeux identifiés au cours de celle-ci, et en dérogeant plus facilement aux projets initiaux proposés et arrêtés lors de la délivrance de l'autorisation d'exploiter ;
- **servir de base pour alimenter un document de synthèse sur la remise en état des carrières de roches meubles**, en montrant que les Hyménoptères Aculéates sont l'un des groupes à fort enjeux pour ce type d'espaces ;
- **servir de support de réflexions et de connaissances à différents acteurs** (naturalistes, gestionnaires d'espaces protégés ou d'espaces verts, bureaux d'études, collectivités, entreprises propriétaires de fonciers...) **pour mener des projets similaires sur d'autres milieux**, pour participer à une culture commune et partager les informations collectées sur le rôle et l'importance des abeilles sauvages dans les écosystèmes et sur les menaces qui pèsent sur ce groupe d'espèces.





Chap.

1

**Les zones
d'extraction,**
une opportunité
pour la biodiversité ?





Hirondelles de rivage colonisant un front de taille d'une sablière

Bien que d'origine anthropique et industrielle, et malgré leur image dégradée aux yeux du public et des décideurs territoriaux, les terrils miniers, les carrières et les sablières ont réussi à conserver ou à générer des habitats originaux et à favoriser des espèces remarquables. Ils offrent des milieux neufs à coloniser et constituent des habitats de substitution pour de nombreuses espèces animales ou végétales. Les sites d'extraction exploitant des roches meubles intéressent précisément de nombreux insectes sabulicoles (Hyménoptères principalement) en leur offrant des habitats favorables, thermophiles et à granulométrie adaptée, habitats dont la présence est largement déficitaire au sein de nombreux territoires.

Les activités industrielles remplacent les perturbations naturelles, l'exemple du Nord-Pas de Calais

Dans la région Nord-Pas de Calais, les activités industrielles minières, les carrières et sablières ont façonné des habitats dont la présence « encombrante » n'est plus à rappeler. Ces activités extractives sont

toutefois arrivées à un bon moment. **Elles ont complété puis se sont partiellement substituées à un régime naturel de perturbations qui s'exprimait de plus en plus difficilement.**

Les phénomènes d'érosion et d'accumulation de sédiments, les inondations, la circulation naturelle de l'eau des rivières avaient et ont de plus en plus de contraintes pour s'exprimer suffisamment librement de façon à créer ou maintenir des milieux pionniers dans une région qui développait en parallèle et intensivement d'autres activités (agriculture, urbanisation, équipements...), activités qui sont de plus en plus performantes et de moins en moins favorables à la richesse de la biodiversité. La région voit donc, au XIXe et XXe siècles, ses paysages se transformer avec la révolution industrielle qui engendre de nouvelles perturbations. Le chaos arrive avec l'ouverture des mines de charbon, des carrières de craie fournissant la chaux nécessaire à la sidérurgie et l'exploitation du sable pour les remblais ou les constructions.



Anciennes voies ferrées

Bien sûr, ces activités sont destructrices de milieux naturels car des espaces forestiers, agricoles ou marécageux sont remblayés et disparaissent. En parallèle, des milieux d'origine anthropique, nus et très minéraux se créent. Les activités humaines extractives et les bouleversements qu'elles engendrent, comme les terrassements, les extractions de matériaux, les rafraîchissements permanents des fronts de taille et fonds de sablières,



favorisent l'arrivée et le maintien d'espèces animales et végétales pionnières qui y trouvent de façon régulière des habitats de substitution. Ces actions, notamment dans les sablières, remplacent par exemple les « caprices des fleuves » et les accumulations spontanées de sables fluviaux ou littoraux. Ainsi, la place des friches minières, des carrières et des sablières apparaît aujourd'hui comme très importante pour le maintien de nombreuses espèces d'Amphibiens peu représentées dans la région (Alyte accoucheur, Crapaud calamite, Pélodyte ponctué) (Godin, 2002) dont l'aire de distribution se réduit du fait de la disparition des espaces minéraux naturels et affleurants. Sans ces sites d'origine anthropique, nombre de ces espèces ne sembleraient fréquenter que les rares parties du territoire correspondant à leur habitat primaire (littoral principalement). La nature difficile, agronomiquement parlant, de ces milieux à forte proportion minérale prolonge le caractère pionnier et thermophile de ces habitats. Néanmoins, avec le temps, suite à leur enfrichement spontané, ils perdent progressivement leur originalité pédologique et microclimatique. Une gestion est souvent nécessaire pour en maintenir l'intérêt écologique.



Alyte accoucheur

Les activités industrielles passées et présentes permettent aussi l'émergence de nouveaux milieux inconnus dans la région et la présence de certains habitats localisés ailleurs que dans les secteurs où on les trouve habituellement. La nature particulière des dépôts de schistes houillers est ainsi à l'origine de nouveaux milieux ; l'extraction de la craie ou du marbre a créé des falaises ailleurs que sur le littoral de la Manche et **l'extraction du sable a mis en surface des matériaux meubles dans des espaces éloignés des bords de rivières**. Il en résulte évidemment l'apparition de nouveaux habitats ou d'habitats « délocalisés » qui attirent et sélectionnent une partie de la flore et de la faune régionales, originaires d'espaces aux conditions édaphoclimatiques proches (dunes, landes, coteaux calcaires) colonisant ici des milieux complémentaires qui apparaissent comme autant de milieux favorables à l'extension de leurs aires de répartition. La nature acide de certains schistes houillers et affleurements sableux dans certaines sablières accentue encore le caractère original de ces espaces par rapport à la caractéristique régionale dominante du Bassin parisien (terres neutres ou alcalines). Elle permet le développement de remarquables pelouses sèches et rases (pelouses acidophiles oligotrophes à *Aira caryophylla*, *Filago minima* et *Spergularia rubra*) ou de landes à éricacées, et notamment à *Calluna vulgaris*.

La structure et la couleur des schistes houillers est également favorable à l'arrivée de plantes thermophiles pionnières venues naturellement de

Les activités industrielles
créent de nouveaux habitats



contrées plus méridionales. Néanmoins, ces exploitations ont également fait disparaître de nombreux milieux susceptibles d'héberger une très forte biodiversité et permettent dans certains cas le développement de plantes introduites involontairement comme le Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*) ou volontairement comme l'Arbre à papillons (*Buddleja davidii*) qui peuvent devenir envahissantes.

Des requalifications à faire évoluer

Les sols du Bassin parisien sont caractérisés par la présence de bonnes terres de couverture (loess et limon), riches et généralement fraîches. Les terrils, sablières et carrières, sont des milieux ouverts thermophiles qui accueillent souvent une mosaïque de biotopes allant des espaces minéraux (pierriers, terrains nus ou écorchés) aux pelouses sèches et friches herbacées mésotrophes. Ces milieux sont également exempts de tout traitement agricole (biocide), ce qui permet le développement d'une entomofaune riche. On comprend facilement les enjeux de la préservation de ces milieux qui ont tendance à disparaître après leur phase d'exploitation (comblement des sablières et des carrières, décharges, dynamique naturelle de la végétation...) ou à être requalifiés de façon maladroite.

Dans ce sens, leur mise en sécurité et leur aménagement paysager entraînent inexorablement la destruction de tous les reliefs présents comme les dépressions, trous, bosses, talus raides, pierriers... et leur assainissement tend à évacuer rapidement toutes les eaux issues des précipitations. À côté de cette logique de nivellement excessif, ces espaces remis en état, s'ils ne sont pas rendus à l'agriculture, peuvent être abondamment ensemencés et massivement plantés dans le but d'effacer toute trace du passé industriel et de restituer des espaces « bien verts » aux habitants dans des territoires souvent déficitaires en espaces récréatifs et en surfaces boisées.



Terrils de Loos-en-Gohelle

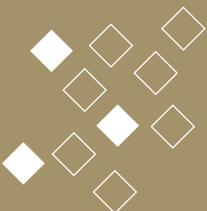


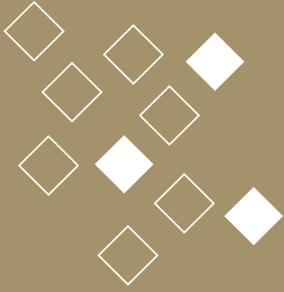
Dans certains cas, lorsque des matériaux de couverture existent et sont disponibles, les espaces minéraux peuvent être, tout simplement, nappés de bonnes terres agricoles, ou « terres végétales », afin de favoriser la pousse des végétaux semés et plantés, comme le suggère l'arrêté du 22 septembre 1994 modifié qui prévoit que « L'horizon humifère et les stériles sont stockés séparément et réutilisés intégralement pour la remise en état des lieux ». De telles actions éliminent radicalement l'originalité et la biodiversité des espaces industriels. Pourtant, quelques aménagements « de bon sens » peuvent être facilement réalisés pour maintenir et le développer des habitats de substitution favorables aux Amphibiens, aux insectes et à la flore sauvage. Des exemples existent d'opérations intéressantes de requalification ou de renaturation de sites réalisés par l'Établissement Public Foncier Nord – Pas de Calais à la demande des Départements du Nord et du Pas-de-Calais ou du Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais. Ces exemples sont présentés dans diverses brochures (Lemoine, 2005a, Lemoine, 2005b et Cohez, 2005). La remise en état des carrières de l'Ostrevent dans le département du Nord (communes d'Abscon et d'Escaudain) en 1995 en est un bon exemple. Des champs de cailloux furent conservés ou créés, des prairies maigres sur calcaire installées sur l'ensemble des espaces ouverts et divers points d'eau permanents ou temporaires créés. **Par sa richesse en Amphibiens remarquables, ce site est aujourd'hui reconnu par l'État comme une zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF)** (Lemoine, 2013c).



Carrière de roche massive réaménagée







Chap.

2

**Les abeilles
sauvages,**
un groupe d'espèces
menacées en France
comme en Europe





Accouplement d'*Andrena vaga*

Des 20 000 espèces d'abeilles sauvages répertoriées au monde, 2000 vivent sur le territoire de l'Union européenne (Coupey & Visage, 2014). Il existe en France entre 865 espèces (Rasmont *et al.*, 1995) et 900-950 espèces (Vereecken, comm. pers.). Le territoire de la région Nord – Pas de Calais accueille par exemple un peu plus de 300 espèces (Cavro, 1950). Il s'agit d'espèces qui sont dans leur majorité menacées. Après avoir présenté les causes de leur déclin, leurs rôles et les menaces qui pèsent sur ce groupe d'espèces, diverses pistes d'actions très générales sont proposées pour préserver ou renforcer les populations de ce groupe d'espèces dont le rôle est stratégique pour la pollinisation des plantes sauvages et cultivées.

Un groupe d'espèces en déclin

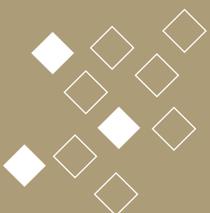
Les informations concernant les menaces qui pèsent sur les Hyménoptères européens sont rares et généralement difficiles à obtenir (Gauld *et al.*, 1990). La grande majorité des Hyménoptères Aculéates (espèces à aiguillons comme les guêpes et les abeilles) sont des espèces solitaires dont la présence, à quelques exceptions près (guêpes sociales et bourdons par exemple), attire peu l'attention. Par leur caractère sténotope (ayant de strictes exigences écologiques), certaines de ces espèces sont très dépendantes des caractéristiques et de la stabilité de leurs habitats. Souvent rares, elles subissent des contraintes très fortes, surtout après la modification des habitats d'alimentation et de reproduction, et il y avait déjà lieu de s'inquiéter de cette situation à la fin des années 1980 (Gauld *et al.*, 1990).



Andrena nycthemera

Bien qu'aucune espèce de la faune des Apoïdes ne semblait menacée en France à court terme en 1995 (Rasmont *et al.*, 1995), les mêmes auteurs constataient à la même époque des régressions massives d'espèces, entre autres dans le nord de la France et en Belgique où a été observé un appauvrissement important des populations d'abeilles sauvages durant les dernières décennies (Rasmont *et al.*, 1995), **notamment des bourdons où 2/3 des bourdons du nord de la France et de la Belgique sont en très forte régression** (Rasmont *et al.*, 2003).

Sur les 360 espèces d'abeilles présentes en Belgique, 85 d'entre elles sont considérées comme rares et ont un statut de conservation indéterminé (23,5 %), 91 sont en déclin (25,2 %), 145 sont considérées comme stables (40,2 %) et seulement 39 sont en expansion (10,8 %) (Rasmont *et al.*, 2005).



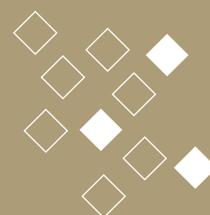
Ces constats complètent des observations réalisées dans d'autres pays proches. Des suivis ont ainsi montré, après 1980, une chute de la diversité de la faune des Apoïdes dans 52 % des zones étudiées au Royaume-Uni et dans 67 % de celles des Pays-Bas. En parallèle, le déclin de la diversité des plantes pollinisées par les abeilles sauvages a également été constaté (Biesmeijer *et al.*, 2006, in Klingler, 2008). En Suisse, la moitié environ des 600 espèces d'abeilles sauvages est menacée (Zurbuchen *et al.*, 2010). Dans la Liste rouge des insectes du Royaume-Uni, 28 % des Aculéates sont considérés comme menacés ou éteints, proportion plus élevée que pour n'importe quel autre groupe. Le même constat est fait en Norvège où 1/3 des espèces d'abeilles sauvages sont inscrites sur la Liste rouge de l'UICN (Hensen *et al.*, 2010 in Sydenham, 2012). En République Fédérale d'Allemagne, ce chiffre est encore plus important puisqu'il approche les 40 % (Gauld *et al.*, 1990). **Une récente étude (Statut et tendances des pollinisateurs européens - STEP) financée par la Commission européenne sur l'évolution des populations de bourdons en Europe montre que 24 % des espèces de bourdons d'Europe, inscrits sur la Liste rouge des espèces menacées de l'UICN, sont menacées d'extinction.** Les effectifs de 46 % des espèces de bourdons européens sont en déclin, 29 % sont stables et 13 % en croissance. Le changement climatique, l'intensification de l'agriculture et les évolutions dans l'utilisation des terres agricoles sont les menaces principales auxquelles ces espèces sont confrontées. La pollution découlant des déchets agricoles et la destruction de leurs habitats liée à l'urbanisation contribuent aussi à leur régression (Magiera & Pullen, 2014).



Andrena nitida



Anthidium septemspinatum



Des causes multiples pour expliquer leur régression

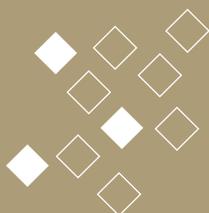
Le sort des abeilles domestiques n'a rien à envier à celui des abeilles sauvages. Après la rédaction d'un Plan national d'actions (PNA) pour une apiculture durable, le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie vient de rédiger et soumettre à enquête publique un PNA en faveur des pollinisateurs sauvages (**France, Terre de pollinisateurs, en faveur des abeilles et autres insectes pollinisateurs sauvages**). Certaines raisons du déclin sont communes à l'ensemble des abeilles. L'ANSES (Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail) cite diverses causes de mortalité des abeilles domestiques qui sont, ici, brièvement présentées. **Les principales causes sont de deux ordres : l'exposition aux produits chimiques et la perte des ressources alimentaires.**



Abeilles mortes

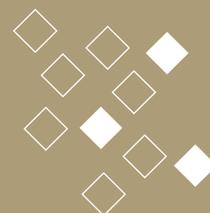
- La première cause de déclin correspond très probablement à **l'exposition des abeilles, comme l'ensemble des organismes vivants, aux divers agents chimiques susceptibles d'être présents dans l'environnement**. Dans les zones cultivées, la majeure partie de ces agents chimiques appartient à la catégorie des produits phytopharmaceutiques, encore appelés produits phytosanitaires ou pesticides. Les abeilles sont exposées directement lors de l'application des traitements, mais également via les résidus de pesticides contenus notamment dans les matrices récoltées par les abeilles (ANSES 2013). Les pesticides, notamment les neurotoxiques, désorientent les abeilles, modifient leur comportement et fragilisent leur système immunitaire.
- La seconde raison du déclin des abeilles correspond à la **diminution des ressources alimentaires**. Les abeilles ont besoin, pour assurer leur cycle de vie, d'un pollen de qualité issu d'une flore diversifiée (source de protéines) et de nectar (source d'énergie). La diminution de la biodiversité dans les espaces agricoles, liée notamment à la monoculture, a pour conséquence une réduction du nombre d'espèces de plantes disponibles et un raccourcissement de leur temps de floraison. Au manque de pollen qui entraîne l'absence de réserves suffisantes, s'ajoute un manque de diversité qui affecte la bonne santé des populations d'abeilles (ANSES, 2013).

Simplification du paysage agricole



La modification des paysages (Holzschuh *et al.*, 2007, *in* Lachaud & Mahé, 2008) qui résulte du changement des pratiques culturelles, pastorales et forestières, **la régression extrême des cultures fourragères** traditionnelles (luzerne, sainfoin, trèfle), et l'utilisation régulière d'herbicides sélectifs dans les grandes cultures, qui ne fournissent presque plus aucune ressource alimentaire aux abeilles (perte des communautés adventices et messicoles), ainsi que **l'amendement systématique des prairies permanentes**, qui favorise les Poacées (graminées) au détriment des plantes à fleurs entomophiles (dicotylédones) complètent les raisons du déclin des populations de pollinisateurs sauvages (Lachaud & Mahé, 2008). Lorsqu'il ne s'agit pas d'une démarche volontaire, le lessivage des engrais azotés et les retombées atmosphériques des produits agricoles (engrais principalement) ont altéré profondément l'ensemble des milieux et favorisé l'élimination progressive de la flore oligotrophe... ce qui a conduit à une diminution généralisée des ressources florales (Rasmont, 2008). Rasmont *et al.*, (2003) citent en plus du désherbage des grandes cultures et de la quasi-disparition des Fabacées : **le « nettoyage » exagéré des friches et des bords de routes**. Lachaud & Mahé (2008) rapportent également l'importance de la pollution qui masquerait une partie du parfum des fleurs et des phéromones sexuelles des abeilles, rendant ainsi plus difficiles leurs recherches de nourriture et de partenaires pour leur reproduction. On précise que la circulation des odeurs et parfums dans les années 1800 se faisait dans un rayon de 800 mètres et qu'elle est passée à moins de 200 mètres aujourd'hui suite à la pollution de l'air (Roussel, 2011). À côté de la modification et de l'intensification des pratiques agricoles, **le recul des surfaces naturelles et la fragmentation du paysage entraînent une réduction croissante des espaces fleuris et des petits biotopes**. Cela nuit au maintien de nombreuses espèces d'abeilles par la disparition d'espaces de reproduction et d'alimentation. La modification de la distribution spatiale des ressources florales et des espaces de nidification force également les abeilles sauvages à parcourir des distances plus importantes entre leurs zones de reproduction et celles de butinage, ce qui les met également en difficulté sachant que les abeilles sauvages ont souvent un rayon d'action relativement réduit de 100 à 300 mètres pour des espèces de taille moyenne (Zurbuchen *et al.*, 2010).

Champ de colza





Une zone nue : habitat pour abeilles terricoles

L'exigence la plus importante des Hyménoptères Aculéates est de disposer de sites appropriés pour nidifier. À côté des espèces qui utilisent des tiges creuses ou forent des galeries dans la moelle ou le bois, de nombreuses espèces héliophiles et thermophiles habitent les talus ensoleillés, les chemins et les carrières. **Elles colonisent les sols nus ou à faible couverture végétale, sur substrat sablonneux ou limoneux et secs** dans lesquels elles creusent leurs terriers. Ces espèces forment parfois des colonies très denses, même si chaque nid est individuellement isolé, et les bourgades ainsi formées peuvent durer de nombreuses années. Le besoin de continuité les rend vulnérables aux perturbations et aux destructions d'habitats, notamment en hiver, période où il n'y a pas d'activité (Gauld *et al.*, 1990).

Un rôle important pour la flore sauvage

Quelles soient hyper spécialisées (sténotopes) en terme d'habitats ou en terme de ressources florales (espèces mono- ou oligolectiques) ou qu'elles soient au contraire plus généralistes, les abeilles sauvages jouent aussi un rôle central dans le maintien de la biodiversité de nos territoires. **Elles sont garantes de la stabilité des écosystèmes en participant à la pollinisation des plantes sauvages et cultivées.** Sur ce dernier point, elles ont aussi un rôle économique important à côté des abeilles domestiques qui peuvent être considérées comme la « force de butinage », alors que **les abeilles sauvages sont ainsi complémentaires en tant que spécialistes développant des techniques et caractéristiques particulières de pollinisation** (Vereecken *et al.*, 2010a).



Dasygaster hirtipes

Dans nos régions, les experts estiment que les abeilles sauvages sont garantes à elles seules de la moitié de notre biodiversité florale. Leur perte entraînerait une véritable catastrophe pour le patrimoine végétal et, par voie de conséquence, pour les espèces animales. Dans ce sens, Vereecken *et al.* (2010a) donnent l'exemple des orchidées sauvages indigènes dont certaines

¹ On notera que le carrière dispose ici d'un formidable outil naturel pour la préservation de la flore rare des sites où il intervient. En effet, sur les lieux de compensation environnementale et sur les sites carrières remis en état, la diversité et la densité des Hyménoptères permettront une meilleure reproduction des espèces végétales, notamment les espèces patrimoniales et protégées.



sont essentiellement pollinisées par les abeilles sauvages. **S'engager dans la protection des abeilles sauvages et de leurs habitats correspond à l'un des maillons d'une démarche plus globale qui vise la sauvegarde de la flore sauvage et le bon fonctionnement des écosystèmes¹.**

Les orchidées (Ophrys sp.) sont souvent très dépendantes des abeilles sauvages.

Alors que l'on a longtemps considéré que seule l'Abeille domestique pollinisait efficacement les cultures, toute une série d'études récentes tendent à prouver le rôle complémentaire et important des pollinisateurs sauvages. Ces diverses études réalisées dans différents pays de la planète et sur diverses cultures montrent que plus les pollinisateurs sauvages (essentiellement des abeilles) visitent une fleur, plus la fructification augmente, et cela quel que soit le



Andrène à pattes jaunes - Andrena flavipes

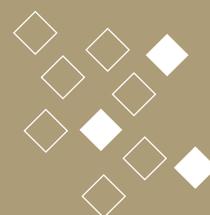
comme le précise Bernard Vaissière (responsable du laboratoire Pollinisation à l'INRA d'Avignon), c'est que les résultats de ces études montrent que la fructification maximale n'est atteinte que si les fleurs sont visitées à de nombreuses reprises, à la fois par des abeilles domestiques et par des abeilles sauvages.

Sur le plan économique et agricole, les conclusions de ces études sont donc sans équivoque. Pour préserver le rendement des cultures, on ne saurait se contenter d'enrayer le déclin des abeilles domestiques. Il faut aussi se préoccuper et empêcher celui des pollinisateurs sauvages, moins connus et reconnus, mais tout aussi importants (Klinger, 2013). **« La productivité de nombreuses cultures dépend donc de la présence d'insectes pollinisateurs et d'écosystèmes qui abritent ces populations d'insectes »**, indiquent des scientifiques du Centre commun de Recherche – Joint Research Centre (JRC) de l'Union européenne, qui précisent que la pollinisation par les insectes

Un rôle pour la pollinisation des cultures

système de culture (Klinger, 2013). Avec l'augmentation du nombre de visites effectuées par la seule Abeille domestique, la fructification n'augmente que dans 14 % des systèmes étudiés. **L'augmentation de fructification induite par les abeilles sauvages est, quant à elle, deux fois plus élevée que celle induite par leur cousine domestique.**

Ce qui est surtout important,



est nécessaire pour 75 % des productions vivrières mondiales. Ce chiffre monte à 84 % sur le territoire européen (Fabrégat, 2013). Si les productions de céréales, de racines et de tubercules n'ont pas besoin de la pollinisation, les productions de fruits, de légumes, d'oléagineux, d'épices... en sont dépendantes. Les pollinisateurs sauvages (bourdons, papillons...) seraient plus efficaces que les abeilles domestiques pour la nouaison des cultures. Sans pollinisation, les rendements des cultures vivrières européennes pourraient chuter de 25 à 32 % (Fabrégat, 2013).

La courgette, comme de nombreuses plantes maraîchères dépendent fortement de la pollinisation entomophile



En Belgique, les abeilles sauvages interviennent notamment pour la pollinisation de 20 % sur les pommiers, 35 % sur le colza et 70 % pour la tomate (Vereecken *et al.*, 2010). Les abeilles sauvages présentent une certaine efficacité dans leur action de butinage. Certaines espèces, notamment les bourdons (*Bombus sp.*), Osmie cornue (*Osmia cornuta*) et Andréne des sables (*Andrena sabulosa*) présentent un seuil thermique d'activité inférieur à celui de l'Abeille domestique. Les bourdons peuvent également être actifs par temps frais, voire pluvieux. La vitesse de butinage, de certains genres (*Osmia*, *Bombus*, *Anthophora*) est supérieure à celle de l'Abeille domestique (Jacob-Remacle, 1990). Pour de nombreuses cultures entomophiles (colza, pois, haricot, arbres fruitiers, fraise, tomate, courgette...), une mauvaise pollinisation entraîne une baisse de rendement agricole ou une moindre qualité dans les fruits produits.



Cette prairie naturelle constitue une source d'alimentation pour de nombreuses espèces d'abeilles sauvages

L'Abeille domestique ne serait responsable que de 15 % de la pollinisation entomophile. Le reste est le résultat des pollinisateurs sauvages (principalement des abeilles sauvages, dont les bourdons) (Terzo & Rasmont, 2007).

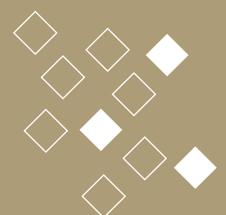


La gestion et la protection des pollinisateurs sauvages revêtent donc plus que jamais une importance primordiale pour notre système d'approvisionnement alimentaire (Chagnon, 2008). Gallai *et al.*, (2009) et Winfree *et al.*, (2011) in Gadoum (2014) **évaluent à 153 milliards d'euros par an le montant du service de « pollinisation » rendu par les insectes pour l'alimentation humaine et, selon la FAO (Gadoum, 2014), un tiers des cultures sont concernées par la pollinisation réalisée par les insectes pour 63 % de la production alimentaire mondiale.** La majeure partie de cette action de pollinisation est réalisée par les abeilles sauvages, mais d'autres Hyménoptères, Coléoptères, Diptères et Lépidoptères y contribuent également.

Pourtant, le développement de certaines pratiques agricoles contribue à diminuer la présence des pollinisateurs. Cela se fait de deux manières : d'une part, via la toxicité des pesticides, notamment les néonicotinoïdes et, d'autre part, par la transformation des habitats, avec des champs de plus en plus grands et très peu de haies, ce qui diminue la quantité de ressources alimentaires et les possibilités de nidification pour les pollinisateurs. Colin Fontaine (qui coordonne l'étude SPIPOLL) précise ainsi au *Journal de l'Environnement* : « qu'il y a une balance entre le service rendu par les pollinisateurs et les gains espérés du fait de l'intensification de l'agriculture ». Pour les cultures dépendantes à 95 % des insectes, les bénéfices de l'intensification sont aussitôt perdus du fait de la perte de biodiversité. En effet, les pratiques actuelles, qui consistent à artificialiser le milieu, éliminent du même coup les pollinisateurs nécessaires à la fructification des mêmes cultures qui ont pris la place de leurs habitats. Le chercheur Colin Fontaine propose ainsi « une intensification écologique » de l'agriculture pour les espèces très dépendantes des pollinisateurs en s'appuyant sur les services rendus par la biodiversité ». Il s'agit de l'approche « land-sharing » proposée par les partisans de l'agroécologie, laquelle vise à faire cohabiter zones cultivées et zones naturelles servant de réservoirs de biodiversité, de pollinisateurs et de prédateurs pour les ravageurs des cultures (Loury, 2014).



L'agroécologie contribue à la préservation de l'entomofaune



Présentation des abeilles sauvages et de leurs exigences

colonie, sauf les bourdons et les *Halictidae*, qui ont des comportements intermédiaires entre abeilles sociales et abeilles solitaires. **Chez les abeilles sauvages, la localisation et le type de nidification sont très variables.**

Les femelles utilisent une quantité de supports différents. **Les deux tiers des espèces creusent dans le sol (sable, argile ou limon)** (Observatoire des Abeilles, 2013), voire les

trois quarts des espèces (Westrich, 1990 in Stallegger & Livory, 2008). Elles utilisent des surfaces qui sont planes, en légère pente ou avec des parois verticales. Il s'agit d'espèces dites terricoles ou sabulicoles pour les taxons, exclusivement liées aux zones sableuses. D'autres espèces forent le bois, le plus souvent plus ou moins pourri, ou utilisent d'anciennes galeries d'insectes xylophages. D'un comportement proche, certaines espèces cavicoles (rubicoles et caulicoles) utilisent des tiges creuses ou pleines de moelle. Pour leur nidification, ces premières espèces, ou d'autres, peuvent également utiliser des cavités préexistantes dans les substrats préalablement cités ou dans une multitude d'autres supports, comme des coquilles d'escargot (espèces hélicicoles) ou des anfractuosités présentes dans la roche ou les murs...



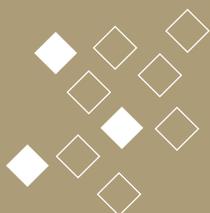
Halictus scabiosae mâle



Nid d'abeille solitaire

Pour terminer cette présentation non exhaustive, citons également l'existence d'un certain nombre d'espèces, dites « maçonnes ». Celles-ci élaborent leurs nids de toutes pièces avec divers matériaux (petits cailloux, sables, argiles, résine...). La plupart des bourdons nichent, quant à eux, dans le sol, affectionnant particulièrement les terriers abandonnés de rongeurs (Observatoire des Abeilles, 2013) ou dans la végétation dense au ras du sol.

Toutefois, 20 % des espèces d'abeilles solitaires n'aménagent pas de nids et ne récoltent pas de pollen. Ces abeilles appelées abeilles coucous sont comme on l'imagine des parasites. Elles profitent de la récolte de leur hôte au bénéfice de leur progéniture. Ces espèces pénètrent dans des nids approvisionnés ou en cours d'approvisionnement et vont pondre leurs œufs à la place de ceux de l'hôte sur la pâtée pollinique ainsi stockée. L'œuf de l'hôte est détruit par la femelle d'abeille coucou, ou par la jeune larve issue de sa ponte, car son développement est souvent plus rapide que celui de l'hôte parasité (Observatoire des Abeilles, 2013).



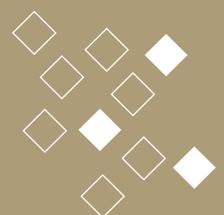
Même si les abeilles sauvages se rencontrent dans tous les biotopes, elles fréquentent de préférence les milieux secs et chauds présentant une faible couverture végétale (Bellmann, 1995). **Ces espèces constituent ainsi de bons indicateurs de la qualité des milieux ouverts secs, de certains espaces industriels comme les sablières** (Lemoine, 2013a ; Lemoine, 2013b), des zones d'habitat humain (jardins, parcs et espaces verts) et des friches (péri-) urbaines (Haeseler, 1971 ; Kuhlmann 1994). Dans ce sens, les villes ont également un rôle à jouer pour la préservation d'un nombre de taxons. Bien qu'il ne s'agit pas des espèces les plus rares et les plus spécialisées, une cinquantaine d'espèces d'abeilles sauvages est présente dans nos villes et s'y portent bien. Les villes peuvent ainsi apparaître comme des conservatoires pour la biodiversité ordinaire (Vereecken *et al.*, 2010). Par leur chaleur légèrement supérieure à celle des territoires dans lesquels elles sont implantées et par leurs efforts de fleurissement, les villes (espaces urbanisés et résidentiels) apparaissent ainsi comme des refuges pour de nombreuses espèces d'abeilles face à la destruction des habitats dans les espaces agricoles et semi-naturels et devant l'intoxication des milieux par les pesticides. Ainsi, 262 espèces d'abeilles ont été recensées à Berlin, 110 à New York, 56 à Vancouver, 104 à Poznan, (Pologne) et 95 dans le jardin botanique de Genève. 309 espèces furent quant à elles identifiées sur le territoire de la Communauté urbaine du Grand Lyon, dans le cadre du programme Urbanbees (Coupey & Visage, 2014).



Jardin écologique favorable aux abeilles solitaires

De façon schématique, **pour qu'une population d'abeilles sauvages puisse se maintenir durablement, l'habitat dans lequel elle s'est installée doit offrir les deux éléments suivants dans un espace géographique limité** (Bellmann, 1995 ; Westrich, 1996a et 1996b) :

- **le premier correspond à des ressources alimentaires suffisantes tant pour la nourriture des adultes que pour celle des larves.** Elles





Les abeilles solitaires affectionnent les messicoles

doivent être abondantes, diversifiées et présentes sur une période relativement longue pour les espèces généralistes dont la présence est étalée au cours de l'été (espèces à plusieurs générations annuelles notamment). À l'inverse, pour certaines espèces hyperspécialisées, ce n'est pas la diversité des floraisons qui compte mais la présence, à la période d'activité des abeilles, d'une seule espèce ou d'un groupe restreint d'espèces issues d'une famille ou d'un genre unique de plantes. Un grand nombre d'espèces d'abeilles présente en effet une affinité marquée pour un groupe réduit d'espèces végétales, voire pour un genre ou une espèce en particulier, pour leur récolte de nectar et/ou de pollen. On parle ici de

lectisme. Les espèces sont soit polylectiques, oligolectiques ou monolectiques (Observatoire des Abeilles, 2013) ;

- **la seconde exigence correspond à la présence d'un lieu de nidification.** Il s'agit comme nous l'avons vu souvent de lieux spécifiques. Le caractère sténotope de certaines espèces, qui utilisent par exemple du sable affleurant, les oblige dans certains territoires à se concentrer sur les rares espaces qui en proposent, et rend ces populations très vulnérables en cas de modification de l'habitat (destruction volontaire, plantations forestières ou enfrichement spontané).



Les milieux ouverts, sableux et à faible couverture végétale accueillent souvent d'importantes colonies d'abeilles solitaires.

Une modification ou la disparition des sites de nidification ou des sources de nourriture pour les adultes et les larves entraîne, dans la majorité des cas, la disparition des espèces. **Si la matrice paysagère offre encore les deux éléments indispensables au maintien et au développement des populations d'abeilles sauvages, il faut toutefois être bien conscient de la nécessité d'avoir à proximité ces deux éléments.** Si l'on a pu constater que l'Osmie cornue (*Osmia cornuta*) pouvait butiner jusqu'à 1800 mètres de son nid, la plupart des femelles d'abeilles sauvages récoltent nectar et pollen dans un rayon de 100 à 200 mètres de leurs lieux de nidification (Vicens & Bosch, 2000 *in* Gadoum 2014). Les distances de butinage que les abeilles sont capables de parcourir dépendent du poids et de la taille des espèces d'abeilles concernées. Bien que de nombreuses espèces puissent se déplacer à plus d'un kilomètre, **la plupart des individus butinent dans un rayon de 100 à 300 mètres pour les petites espèces et 400 à 800 mètres pour les plus grosses comme les bourdons** (Gadoum, 2014).



Aux transformations des prairies permanentes, disparitions des éléments topographiques dans la matrice agricole (haies, talus, mares, délaissés), gestions inappropriées (gyrobroyage régulier) des délaissés routiers, friches et autres, s'ajoutent la transformation des pelouses sèches et des landes (cultures de vignes, dans le sud et l'est de la France, enrichissement, boisement...), la requalification malheureuse des carrières et sablières et la disparition des vieux murs... comme principales causes de déclin des abeilles (Bellmann, 1995). **Les Apoïdes renseignent donc sur les paramètres souvent utiles pour évaluer la qualité des habitats**, comme l'intégralité des structures typiques de l'éco-paysage (structures de la végétation, densité de plantes à fleurs, surfaces sans végétation, présence de continuums écologiques) et le degré de connexion spatio-temporelle de ces structures et habitats (Kuhlmann 1994).

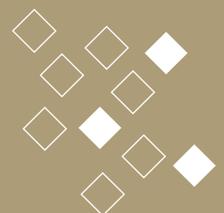
Actions et tendances plus ou moins importantes impactant les abeilles sauvages

À côté de changements brutaux (destruction d'un site d'alimentation et/ou de nidification) qui vont affecter des populations d'abeilles, il existe des changements beaucoup moins spectaculaires qui peuvent toutefois avoir des conséquences tout aussi dramatiques.

- **Les distributions spatiales de plantes entomophiles, leurs dates de floraison et les dates d'émergences des abeilles sauvages comme des autres pollinisateurs qui leur sont inféodés peuvent varier indépendamment les unes des autres en réponse aux changements du climat.** Cette désynchronisation peut s'expliquer par des vitesses de réponse différentes entre plantes et abeilles, ces réponses étant influencées par des variables climatiques différentes. Plus encore, avant même les changements de distribution géographique, la perte de l'ajustement précis des cycles de vie locaux (phénologie) entre les plantes et leurs pollinisateurs peut avoir de graves répercussions sur les espèces ultraspecialisées (sténotopes et oligo- voire monolectiques) (Chagnon, 2008).



Matrice paysagère intéressante pour les abeilles sauvages





Bleuets horticoles stériles

- D'autres facteurs peuvent influencer l'état de santé des populations d'abeilles sauvages, en ajoutant par petites touches des pressions supplémentaires à la dégradation générale de leur environnement. **La généralisation des jachères apicoles**, partant sur une bonne idée, installe dans de nombreux cas des mélanges fleuris horticoles et exotiques à base de zinnia, cosmos, eschscholtzia et phacélie originaires d'Amérique du Nord auxquels se joignent des bleuets « doubles » aux couleurs variées et ne produisant pas de nectar. Peu d'espèces bénéficient de l'intérêt apporté par ce type de mélanges « fleuris » et seules les plus ubiquistes,

comme l'Abeille domestique et certains bourdons communs, y récoltent nectar ou pollen (Gadoum *et al.*, 2007). Dans le même ordre d'esprit, la généralisation des plantations d'arbres exotiques nectarifères suscite bien des questions. Aucune étude n'est en effet réalisée sur l'éventuelle toxicité des nectars et pollens produits par les arbres d'alignement et les arbustes d'ornement. Les abeilles sauvages peuvent ainsi les récolter et en subir après coup l'effet (empoisonnement des larves, réduction du taux de reproduction) sans que l'on s'en rende compte. Le cas bien connu de surmortalité des bourdons consommant le nectar du Tilleul argenté (*Tilia argentea*) (Rasmont, 2010) devrait nous inviter à la plus grande prudence. Dans le même ordre d'idée, **le développement massif du Saule roux cendré (*Salix atrocinerea*) dans le sud-ouest de la France est fortement suspecté d'avoir fait disparaître ou très fortement réduire les populations d'Andrènes vagues (*Andrena vaga*)** sur ce territoire (Michez comm. pers.). Cette espèce monolectique apprécierait presque tous les saules sauf un. Ces problèmes de toxicité ou d'incompatibilité de ressources deviennent un des sujets d'études et de préoccupation de l'Université de Mons (Belgique) et d'autres facultés.

- **La généralisation des « hôtels à insectes »** peut être, elle aussi, une source d'interrogations. Partant du constat que de nombreuses abeilles souffrent d'un manque d'habitats de reproduction, les « nichoirs » à abeilles sauvages se généralisent et veulent offrir des lieux de reproduction pour de nombreux Hyménoptères. En dehors du fort intérêt pédagogique de ce type d'installation, différentes remarques peuvent être formulées. À part les hôtels à insectes réalisés par des structures spécialisées (ONF-OPIE, Urbanbees-Arthropologia et associations de protection de la nature), de nombreuses réalisations sont faites par les services techniques des communes et se révèlent souvent inadaptées (structures en plastique, tiges creuses à trop fort diamètre...). Elles sont souvent installées dans des endroits sans intérêt écologique (entrées de ville, giratoires...). L'environnement immédiat des hôtels à insectes ne change



Hôtel à insectes sans ressources alimentaires à proximité

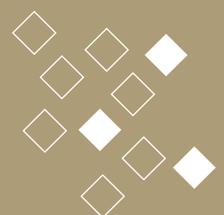


pas beaucoup, et nombreux sont installés au milieu de gazons régulièrement tondus. Il s'agit, dans de nombreux cas, de démarches médiatiques ou de communication à l'instar du développement des ruchers que nous constatons dans les espaces publics, dans l'enceinte des entreprises privées et sur le toit des bâtiments des collectivités. Lorsque ces hôtels à insectes sont efficaces, se pose également la question de la concentration artificielle de nombreuses abeilles sauvages sur un même site. N'y a-t-il pas là un risque de favoriser le développement des parasites et de rendre ainsi plus vulnérables les abeilles que l'on souhaitait protéger ? La dernière remarque porte plus sur l'aspect philosophique des équipements installés et l'image de la nature que cela renvoie. Les abeilles sauvages passent-elles sous tutelle de l'Homme comme les abeilles domestiques. La nature a-t-elle encore besoin d'être maîtrisée, concentrée, suivie et expertisée en permanence...

- **Le dernier facteur qui participe au déclin des populations d'abeilles sauvages est probablement, dans certains endroits, la surdensité d'abeilles domestiques.** Cet aspect est abordé dans le dernier chapitre de ce document. Même si les interactions sont mal connues, le principe de précaution doit primer. Par leur abondance, les abeilles domestiques peuvent empêcher certaines espèces oligolectiques d'accéder à une ressource alimentaire. Lorsque les ressources sont limitées, les abeilles mellifères, entrent probablement en compétition avec les abeilles sauvages. **Il ne s'agit pas ici de dire que l'Abeille domestique, indigène en Europe, n'a pas sa place dans les espaces naturels mais plutôt de favoriser une coexistence entre les différents Apoïdes sans saturer le milieu avec un nombre important de colonies installées par l'Homme.** La charge maximale ou idéale en ruches d'abeilles domestiques sur un milieu naturel serait de 5 unités au kilomètre carré et les ruchers devraient être distants les uns des autres d'un minimum de 2,5 km (Vaissière, comm. pers.).



Rucher



Que faire pour protéger les abeilles sauvages

La préservation des pollinisateurs sauvages intègre, comme nous l'avons vu, les réflexions du ministère de l'Écologie du Développement durable et de l'Énergie qui a missionné l'OPIE, accompagné par divers experts, pour la rédaction d'un PNA (Gadoum, 2014).

Else, Felton et Stubbs en 1979 (*in* Gauld *et al.*, 1990 pour le Conseil de l'Europe) avaient déjà listé les principales causes qui à leurs yeux étaient nuisibles à la survie des Hyménoptères Aculéates. Il s'agissait des points suivants :

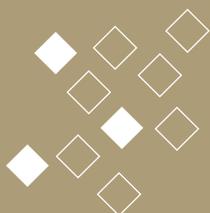
- a. utilisation de produits toxiques sur les fleurs (y compris les cultures agricoles) ;
- b. prévention (suppression) de la floraison des herbages (par fauchage, pâturage ou utilisation d'herbicides) ;
- c. élimination des buissons à fleurs (haies) ;
- d. élimination ou coupe fréquente des ronciers ;
- e. disparition des rives ou sentiers dénudés utilisés comme site de nidification ;
- f. utilisation trop intensive des sentiers sablonneux par les chevaux ou les véhicules ;
- g. élimination du bois mort, des poteaux de clôture ou des vieux murs ;
- h. perturbation profonde des sites de reproduction en hiver, époque où les populations d'Aculéates sont peu visibles.

En 2008, Madeleine Chagnon a entamé le même type de réflexion pour la Fédération canadienne de la faune. Les propositions de l'auteure, également pertinentes pour le territoire européen, étaient les suivantes :

- 1- reconnaître (protéger) les pollinisateurs sauvages et leurs habitats qui sont déjà établis ;
- 2- créer des sites de nidification pour les abeilles ;
- 3- fournir une gamme de plantes indigènes qui fleurissent tout au long de la saison de végétation ;
- 4- réajuster les pratiques de gestion des terrains existants afin d'éviter de causer un préjudice aux pollinisateurs déjà présents ;
- 5- améliorer, restaurer ou créer des habitats pour les papillons et les abeilles
- 6- ne pas utiliser de pesticides.

S'il fallait hiérarchiser et compléter ces propositions, la sixième proposition est bien sûr la plus importante. **L'arrêt de l'usage généralisé des pesticides permettrait de freiner efficacement l'érosion de la biodiversité et notamment celle de l'entomofaune.**

À côté du développement d'une agriculture biologique ou raisonnée, l'optimisation de la gestion (écologique) et la restauration des espaces dits naturels (action 1 des propositions de M. Chagnon) est une priorité pour le maintien des dernières populations présentes, notamment des espèces les plus rares.





Paysage agricole favorable aux insectes et à la biodiversité

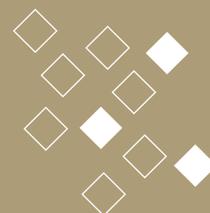
La restauration des ressources florales est également une priorité. Il serait opportun de modifier la nature des ensemencements « obligatoires » avec des mélanges adaptés aux jachères et aux espaces situés en bord de rivières et fossés mis en place pour éviter l'érosion des terres et piéger les nitrates. Si, exceptionnellement, les Fabacées (qui fixent l'azote atmosphérique) ne sont pas les bienvenues sur ces espaces, il y a suffisamment d'Astéracées, Lamiacées et Dipsacées... intéressantes pour entrer dans la composition de tels mélanges.

Il est également important d'arrêter le broyage (obligatoire) de ces espaces (ou ne faire qu'un broyage en hiver). Il convient aussi, dans un registre proche, d'arrêter l'élimination systématique des ronciers (Terzo & Rasmont, 2007). Cette réflexion devrait être également menée sur les éléments topographiques (protection des continuités écopaysagères sur quelques pourcents des surfaces agricoles utiles (SAU) utilisées par les exploitants comme espaces d'écoconditionnalités des financements de la PAC) que l'on nomme aujourd'hui S.I.E (Surface d'Intérêt Écologique).

Dans le même ordre d'idée, il serait opportun de **développer des « patchs », des « pas japonais »** (petits espaces disséminés) **et des bords de parcelles « fleuries »** avec **des mélanges adaptés** (ou des espaces de libre expression de la flore sauvage) disséminés dans la matrice agricole. Cette action pourrait être **accompagnée par la création de micro-habitats** (talus et aplats limono-argileux



L'aménagement de bandes fleuries aux abords des parcelles agricoles contribue à la préservation des insectes



ou limono-sableux écorchés ou décapés) **disséminés sur les bords de chemins, les délaissés communaux, les délaissés routiers...**

Ces actions ne pourront se faire qu'avec l'adhésion du monde agricole. Basées sur le volontariat, elles seront dépendantes d'une forte communication. Ce type d'action correspond aux propositions 2 et 3 de M. Chagnon.

Les autres priorités d'intervention seraient de développer les principes de gestion différenciée, voire patrimoniale, sur l'ensemble des espaces publics (communes, EPCI), para-publics (espaces des zones d'activités, des aéroports, VNF, RFF, SNCF...) et grands espaces privés des entreprises propriétaires de vastes terrains autour de leurs bâtiments, avec de vrais objectifs de conservation du patrimoine naturel.



Le broyage de la végétation des bords de routes est à proscrire.

Une première action pourrait être **d'arrêter sans équivoque du gyrobroyage régulier des dépendances vertes des grandes infrastructures linéaires** (autoroutes, routes départementales...) **et d'arrêter la mise en dépôt systématique des copeaux issus de la taille des arbres et arbustes des bords de route** sur les bernes routières qui entraîne une banalisation de la flore. Day (1991) faisait déjà ce type de préconisation en suggérant une intervention le long des infrastructures (routes, voies ferrées et canaux) limitée aux seules contraintes de sécurité afin de laisser le reste des accotements retourner à l'état sauvage pour être recolonisé par la faune des Hyménoptères. Ces actions devraient être faciles à proposer car de

nombreuses structures se sont engagées dans des logiques ou politiques de « biodiversité » (engagements de l'entreprise et communication verte, route durable, agenda 21, adhésion à la Stratégie nationale de la biodiversité...).

Il faudra toutefois vérifier si les bords d'autoroutes sont attractifs, qu'ils ne défauvent pas les territoires adjacents par des collisions abeilles-voitures. Ces propositions se rattachent à l'action 4 proposée par M. Chagnon.

Par ailleurs, il faudrait réfléchir à mettre en place et à maintenir un minimum de surfaces emblavées en Fabacées (sainfoin, luzerne, trèfle, lotier...) pour sauvegarder de nombreuses espèces d'abeilles sauvages, et notamment des bourdons à longue langue en très fort déclin dans nos régions. Il s'agit entre autre des espèces *Bombus muscorum* et *B. sylvarum* (Rasmont et al., 2006 ; Walther-Hellwiga, 2006).

Enfin, **une collaboration avec les entreprises extractrices de granulats mérite d'être développée ou intensifiée pour que sablières, gravières et carrières de roches massives puissent accueillir, en cours d'exploitation et après remise en état, de riches communautés d'Hyménoptères sabulicoles** (Lemoine, 2013a et 2013b). Ce partenariat avec le monde des exploitants de carrières est l'objet même de cet ouvrage.

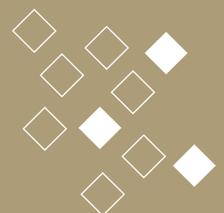


Des actions individuelles, ou ponctuelles, compléteront les interventions pratiquées à plus vaste échelle. **Nombreuses sont les suggestions, émanant de différents auteurs, qui proposent de réaliser des jardins écologiques, avec l'installation de plantes indigènes à riche floraison (herbacées et arbustes), la mise en place de tas de bois, de murs en pierres sèches, de zones de terre nue et tassée, voire d'apports de sable et graviers. La pose de nichoirs à insectes (de taille modeste !), la mise en place de bûches forées et la création de talus... (Jacob-Remacle, 1989 ; Bellmann, 1999 ; Albouy 2002 ; ASPO, 2003 ; Vereecken *et al.*, 2010b), de toitures terrasses à épaisseur suffisante et au cortège fleuri très diversifié, et de jardins pour les abeilles sauvages (Michez *et al.*, 2013 ; Terzo & Vereecken, 2014) complètent la liste des actions qu'il est possible d'entreprendre dans son jardin et environnement professionnel (siège d'entreprise, bâtiment industriel, lieux de démonstration et d'accueil du public, espaces pédagogiques, belvédère, aménagement « paysager » de l'entrée de la carrière...).**

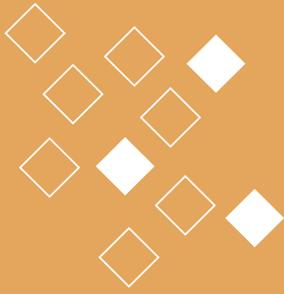


Jardin écologique idéal pour les abeilles sauvages

La disparition progressive des pollinisateurs sauvages, comme celle de nombreux groupes de la flore et de la faune régionales, est préoccupante. Mieux connaître ce groupe d'espèces, tant du point de vue de l'écologie que de leur vulnérabilité, est la première base pour une série d'actions à mener à différentes échelles du territoire, des jardins aux vastes matrices agricoles en passant par les espaces industriels et notamment les sablières...







Chap.

3

**Les principaux
genres**
d'abeilles en
France



Andrena vaga



Le monde des abeilles sauvages comprend, comme nous l'avons vu, de très nombreux taxons. Près de 1000 espèces différentes se rencontrent en effet sur le territoire français. Certaines d'entre elles sont très spécialisées, tant sur la flore fréquentée que sur les habitats utilisés, et ne vivent que dans certains biotopes bien particuliers. D'autres, plus généralistes et ubiquistes, ont une plus vaste répartition et se rencontrent dans de nombreux endroits. Les abeilles se rencontrent en plus grande quantité dans les espaces qui leur offrent des ressources alimentaires abondantes et/ou sur les espèces florales particulières (notamment pour les abeilles spécialisées mono- et oligolectiques) qui leur permettent d'assurer leur approvisionnement en nectar et en pollen. Les abeilles apprécient également les habitats thermophiles et les milieux où les substrats leur offrent la possibilité de nidifier.

Nous vous proposons de découvrir ici les principaux genres. Compte tenu de l'importance de ce groupe d'espèces, nous ne pourrions bien évidemment pas être exhaustifs. Le nombre d'espèces par genre est susceptible d'évoluer en fonction des découvertes et précisions taxonomiques. Les chiffres donnés proviennent de Rasmont *et al.*, (1995) et de Coupey & Visage (2014). Certains ont été précisés par les experts de certains genres.

Les abeilles sont classées en six familles réparties en deux groupes :

- les abeilles à langue longue : *Megachilidae*, *Apidae*
- les abeilles à langue courte : *Melittidae*, *Andrenidae*, *Halictidae* et *Colletidae*

Les abeilles à langue longue

Ce groupe correspond à deux familles : les *Apidae* et les *Megachilidae*

La famille la plus connue est probablement celle des *Apidae* (environ 553 espèces en Europe). Elle accueille les genres *Apis*, *Bombus*, *Anthophora*, *Eucera*, *Epeolus*, *Melecta*, *Xylocopa*, *Nomada*...

Le genre *Apis* correspond à celui de l'Abeille domestique (une seule espèce). Les *Bombus* sont les bourdons, espèces au comportement social qui forment des colonies plus ou moins populeuses. Les colonies de bourdons se développent dans les terriers de micromammifères, au ras du sol, dans la végétation dense, ou plus rarement dans de petites cavités (nichoirs à oiseaux par exemple). Parmi les bourdons, citons le sous-genre *Psithyrus* qui correspond à un

Apis mellifera



groupe d'espèces qui parasitent d'autres espèces de « vrais » bourdons. **Une cinquantaine d'espèces de bourdons vivent en France.** Ce sont des espèces adaptées aux climats froids et plus humides (régions septentrionales et montagnardes). Les plus courants sont les Bourdon terrestre (*Bombus terrestris*), Bourdon des pierres (*Bombus lapidarius*) ainsi que le Bourdon des prés (*Bombus pascuorum*).



Bombus terrestris femelle

Les **Anthophora** sont de grosses abeilles qui ressemblent un peu aux espèces du précédent groupe. Elles les remplacent progressivement au fur et à mesure que l'on descend vers le sud de l'Europe. Leur agilité les distingue facilement des bourdons beaucoup plus lents. Elles volent en émettant des sons stridents, aigus et caractéristiques qui permettent, avec une certaine habitude, de les reconnaître à l'ouïe. Leur habitat se situe dans les milieux ouverts, lisières ou sous-couverts forestiers avec de la lumière et une strate herbacée bien présente. Dans ceux-ci, les mâles sont très territoriaux. On les voit voler régulièrement sur un territoire en répétant le même parcours au-dessus des massifs de fleurs, à la recherche de femelles pour s'accoupler. L'Anthophore plumeuse ou Anthophore à pattes plumeuses (*Anthophora plumipes*), d'une taille de 14-16 millimètres, au corps trapu et velu, est l'espèce la plus courante. Les anthophores nichent sur les parois verticales des talus ou dans les murs de terre crue des vieilles maisons. Ce dernier genre accueille 32 espèces en France. Les anthophores sont parasitées par les espèces des genres *Thyreus* et *Melecta*, *Melecta albifrons* par exemple.



Anthophora plumipes mâle

Les genres **Thyreus** et **Melecta** comptent une vingtaine d'espèces en France. Il s'agit également d'espèces de la famille des *Apidae*.

Proches des *Anthophora*, les **Eucera** et les **Tetralonia** (près de 40 espèces en France) sont également des abeilles très velues à l'aspect trapu. Les Eucères butinent presque exclusivement sur les Fabacées notamment la Vesce des haies (*Vicia sepium*) pour *Eucera nigricans*. Les mâles sont facilement reconnaissables par la taille de leurs antennes aussi longues que leur corps.



Eucera nigricans mâle

Le genre **Xylocopa** est celui des abeilles charpentières qui forent des galeries dans le bois mort plus ou moins vermoulu. Reconnaisables à leur corps de couleur noir métallisé et à leurs ailes foncées au reflet bleuté, il s'agit des plus grosses abeilles de notre territoire. Le Xylocope violet (*Xylocopa violacea*) est l'espèce la plus courante du genre qui en compte 4 espèces en France.



Xylocopa violacea

Les *Apidae* comptent également des genres avec les abeilles exclusivement parasites. Les **Epeolus** sont de petites abeilles coucous. Ce genre compte 5 espèces en France. La plus courante est *Epeolus variegatus* qui parasite les espèces du genre *Colletes* notamment le Collète commun (*Colletes daviesanus*). L'autre genre d'abeilles coucous correspond à celui des **Nomada**. Avec 99 espèces en France, c'est



Nomada lathburiana

le genre d'abeilles parasites qui compte le plus d'espèces. Ces abeilles de taille modeste (10-12 millimètres en moyenne) se reconnaissent à leur corps svelte, à faible pilosité, et à leurs couleurs vives à dominante jaune (voire rousse) qui leur donnent l'apparence de petites guêpes. Il s'agit d'un groupe d'espèces qui parasite presque exclusivement les espèces du genre *Andrena*.



Megachile sp.

Le second sous-groupe d'abeilles à langue longue est celui de la famille des **Megachilidae** qui compte 441 espèces en Europe et 229 espèces en France, Belgique, Suisse et Luxembourg. Les principaux genres de cette famille sont les *Osmia*, *Megachile*, *Anthidium*, *Heriades*, *Coelioxys*, *Chelostoma*, *Stelis*...

Les femelles de la famille des **Megachilidae**, à l'exception de celles des genres parasites, sont facilement reconnaissables grâce à leur dispositif de stockage du pollen qui se trouve sous la face ventrale de leur abdomen (scopa ou brosse ventrale). Il s'agit souvent d'espèces velues à fortes mandibules. Les plus connues de cette famille sont probablement les osmies. Ces espèces sont majoritairement très poilues et trapues, bien que certaines d'entre elles aient un corps plus allongé et une pilosité moindre. Elles nichent principalement dans les petites cavités. Pour cela, elles choisissent des tiges creuses, des trous dans les façades des maisons... qu'elles vont remplir de loges, avec pâte pollinique et œufs, qu'elles fermeront avec un bouchon d'argile.



Osmia rufa mâle

Les Osmies cornues (*Osmia cornuta*) et rousses (*Osmia rufa*) sont très fréquentes au début du printemps. Elles utilisent facilement les nichoirs (faisceaux de tiges de bambou, bûches percées...) mis à leur disposition comme lieux de nidification. Ce groupe d'espèces est également présent en été (*Osmia caerulescens*, *Osmia [Hoplitis] adunca*...). Certaines osmies ont des mœurs surprenantes. Diverses espèces (*Osmia bicolor*, *Osmia aurulenta*...) utilisent des coquilles vides d'escargots pour y faire leurs nids.



Heriades truncorum femelle

Les genres **Osmia** et **Hoplitis** comptent plus de 60 espèces en France. Proches des *Osmia*, les espèces des genres **Heriades** (3 espèces dont *Heriades truncorum* est la plus courante), d'une taille plus modeste et au corps assez peu velu, et **Chelostoma** (13 espèces), au corps plus mince et plus allongé (se rencontrant presque exclusivement sur les campanules), utilisent les mêmes supports de nidification que les osmies cavicoles (caulicoles et rubicoles). On identifie facilement leur présence dans les galeries artificielles des hôtels à insectes en repérant un bouchon de résine incrusté de petits cailloux. Ces espèces utilisent ainsi la résine de conifères pour la construction des cloisons de cellules qui se succèdent dans leurs nids linéaires.

Les Mégachiles (**Megachile**) forment un autre groupe d'espèces important

dans cette famille. Il s'agit ici des fameuses abeilles « coupeuses de feuilles », ou tapissières, qui font dans les jardins de bien curieux découpages et trous sur les feuilles de rosiers, d'érables japonais... Les mégachiles, reconnaissables à leur abdomen légèrement aplati, confectionnent en effet leurs nids avec des morceaux de feuilles assemblés comme des petits cigares qu'elles alignent dans diverses cavités (bois, sol, fissures de rocher...). Le genre compte 33 espèces en France.



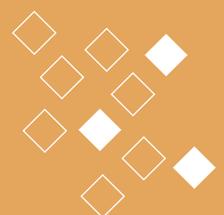
Proches des *Megachile*, les espèces du sous-genre *Chalicodoma* sont de plus grosses abeilles, principalement méditerranéennes. Il s'agit d'abeilles maçonnes qui fabriquent avec de la terre des nids semi-sphériques extrêmement solides. L'espèce la plus courante est le Chalicodome des hangars (*Chalicodoma pyrenaica*). Le Chalicodome des murailles (*Chalicodoma parietina*) est, quant à lui, une espèce qui est en train de disparaître d'une grande partie du territoire français pour ne se concentrer que sur l'extrême sud de l'hexagone. La France accueille 10 espèces de chalicodomes. Proches des mégachiles, les espèces du genre *Coelioxys* ont un aspect très différent. Environ une vingtaine d'espèces sont présentes en France. Il s'agit d'abeilles coucous à l'abdomen conique et pointu. Chez les mâles, l'abdomen est muni de 6 à 9 épines défensives situées à son extrémité. La pilosité de leur abdomen est très contrastée et forme des bandes blanches ou jaunes bien visibles. Ces espèces sont des parasites d'anthophores et de mégachiles principalement, ou de l'espèce *Trachusa byssina*.



Les genres *Anthidium* et *Anthiedillum*, qui regroupent 14 espèces en France, correspondent à un groupe d'abeilles plutôt de bonne taille, de couleur noire ou ferrugineuse, peu velues et avec un abdomen portant des taches rousses ou jaunes disposées par paires sur chaque segment dorsal. L'extrémité de leur corps est dentée. Leur forme est trapue. Elles ont un aspect robuste et une stature ramassée. Autre caractéristique : le mâle est beaucoup plus gros que la femelle, ce qui est une chose peu courante chez les abeilles solitaires. Selon leur comportement, les anthidies se divisent en deux groupes. Le premier correspond au groupe d'espèces qui font leurs nids avec du coton (abeilles cotonnières) et le second à celui dont les espèces font leur nid avec de la résine (abeilles résinières).



L'Anthidie à manchettes (*Anthidium manicatum*) est l'espèce la plus courante du genre *Anthidium*. Elle est largement répartie en France et assez commune en ville. Les espèces du genre sont plutôt estivales et s'observent à partir de mai dans tous les milieux ouverts et de préférence chauds. Pour leur reproduction, les espèces d'anthidies du groupe des « cotonnières » choisissent généralement des roseaux creux, des anfractuosités ou les fissures d'un mur ou encore des galeries forées dans le bois par d'autres insectes. Elles en emplissent la cavité identifiée d'une bourre extrêmement fine faite de duvet de certaines plantes cotonneuses comme les épiaires, bétoines, cognassiers, coquelourdes ou molènes. Pour récolter les fibres



végétales, les abeilles se posent sur les tiges et feuilles de ces espèces à forte pilosité et en ratissent ou en raclent, avec une grande dextérité, la surface à l'aide de leurs mandibules.

Les autres espèces du genre *Anthidiellum* (*Anthidiellum strigatum*), de taille plus modeste, récoltent de la résine de conifères pour réaliser leurs nids composés de diverses loges indépendantes installées les unes à côté des autres.



Enfin, les *Rhodanthidium* forment un groupe de grosses espèces qui utilisent des coquilles d'escargot pour y faire leurs nids. Les parois des cellules accueillant une larve et le bouchon qui ferme la coquille d'escargot sont également faits en résine. Dans ce dernier sont incrustés de petits cailloux. Les six espèces de rhodanthidies de France sont méditerranéennes. La famille des *Megachilidae* accueille également les genres *Stelis* (une dizaine d'espèces, dont *Stelis punctulatissima* pour la plus courante) qui parasitent notamment l'Anthidie à manchettes ainsi que les genres *Trachusa* (4 espèces, dont *Trachusa byssina* pour l'espèce la plus courante), *Dyoxis* et *Lithurgus*.

Les abeilles à langue courte

Le second groupe de familles d'abeilles solitaires est celui des abeilles à langue courte.

Dans ce groupe, la famille qui comporte le plus d'espèces est celle des *Andrenidae* avec 466 espèces en Europe réparties dans les genres *Andrena*, *Panurgus*, *Panurginus*, *Camptopoeum* et *Melitturga*. La faune « gauloise » (France, Belgique, Suisse et Luxembourg) compte 169 espèces.



Les *Andrena* forment un groupe d'espèces très nombreuses avec plus de 150 espèces en France. On les appelle également « abeilles des sables ». Elles nichent dans le sol (limon, sable...). Les femelles d'andrènes ont une brosse de poils bouclés caractéristiques à la base de leurs pattes postérieures nommée flocculi. Les tailles et mœurs des andrènes sont très variables. Certaines espèces ne forment qu'une génération par an (espèces monovoltines) alors que d'autres ont une seconde génération qui succède à la première au cours de la même année (espèces bivoltines). Tant au niveau des habitats que des plantes hôtes, nous rencontrons également des espèces spécialisées sur certains milieux (espèces sténotopes caractéristiques des espaces sablonneux par exemple) que sur la flore butinée (espèces mono- ou oligolectiques), ou des taxons clairement ubiquistes. De nombreuses andrènes de printemps sont exclusives des saules (*Andrena vaga*, *Andrena praecox* par exemple). Certaines, plus tardives, peuvent être spécialisées sur les Dipsacées (Scabieuse des champs) comme *Andrena hattorfiana* et *A. marginata*, sur la Bryone

dioïque comme *Andrena florea*, sur les Brassicacées jaunes comme *Andrena agilissima*, ou sur les euphorbes comme *Andrena chrysoceles*. Les Parnurus (5 espèces, *Panurgus calcaratus* par exemple) sont quant à elles des abeilles de taille très modeste reconnaissables à l'abdomen un peu aplati et à leur couleur noir brillant. Elles se remarquent par leur comportement insolite lors de leur récolte de pollen. Elles semblent « nager » dans les capitules des Astéracées jaunes (pissenlits, épervières, picrides...) qu'elles butinent.

Le deuxième groupe d'abeilles à langue courte est celui des **Halictidae** (316 espèces en Europe et 166 espèces pour la France, Belgique, Suisse et Luxembourg) composé des genres *Halictus*, *Lasioglossum*, *Sphécodes*, *Nomia*...

Les **Halictes** (29 espèces en France) et **Lasioglosses** (94 espèces en France) sont un groupe d'espèces assez nombreuses et de tailles très variables. Les femelles se reconnaissent aisément grâce à la présence d'un sillon glabre caractéristique, présent à l'extrémité de l'abdomen. Alors que les femelles sont plus trapues, les mâles ont un corps étroit et de longues antennes. Les deux genres présentent des espèces solitaires et des espèces aux comportements intermédiaires entre les abeilles solitaires et les abeilles sociales. Une femelle peut ainsi dominer et se consacrer à la ponte des œufs alors que d'autres femelles (ayant émergé en début de saison) s'occupent de la défense du nid, du butinage et du nourrissage des larves à l'instar des ouvrières d'Abeille domestique ou de celles des colonies de bourdons. Les halictes sont nommées « abeille de la sueur », en référence à leur nom anglais Sweat bees.

Les **Sphécodes** sont des abeilles coucous. Elles se reconnaissent par leur corps noir, leurs ailes fumées et leur abdomen généralement rouge vif. Ce genre accueille 28 espèces en France. Il s'agit principalement de parasites d'*Halictus*. La plus grande espèce du genre, le Sphécode à labre blanc (*Sphécodes albilabris*), est l'abeille coucou du Collète des saules (*Colletes cunicularius*).

Le groupe suivant est celui des **Colletidae** qui comprend les genres **Colletes** et **Hylaeus** regroupant 147 espèces pour l'Europe et environ 77 espèces en France, Belgique, Suisse et Luxembourg. Pour le genre *Colletes*, ce dernier territoire accueille 27 espèces différentes qui émergent et sont présentes à des périodes diverses tout le long de la belle saison. Il s'agit d'espèces principalement oligolectiques, voire monolectiques. Une espèce du genre fait partie des abeilles les plus précoces d'Europe (le Collète des saules – *Colletes cunicularius*). Les autres sont toutes estivales avec quelques espèces spécialisées dans les floraisons tardives comme trois espèces très proches que sont le Collète de la callune (*Colletes succinctus*), celui des estuaires (*Colletes halophilus*) et le Collète du lierre (*Colletes hederæ*). Il s'agit là d'espèces monolectiques qui butinent respectivement que sur les Callunes fausses bruyères, les Asters maritimes et le Lierre grimpant. Les Collètes estivaux (*Colletes daviesanus*, *Colletes similis*, *Colletes fodiens*...) montrent quant à eux une nette préférence pour les Astéracées (tanaisie par exemple).



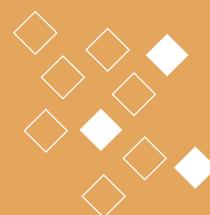
Halictus scabiosae



Sphécodes ephippius



Colletes daviesanus



Colletes cunicularius mâle

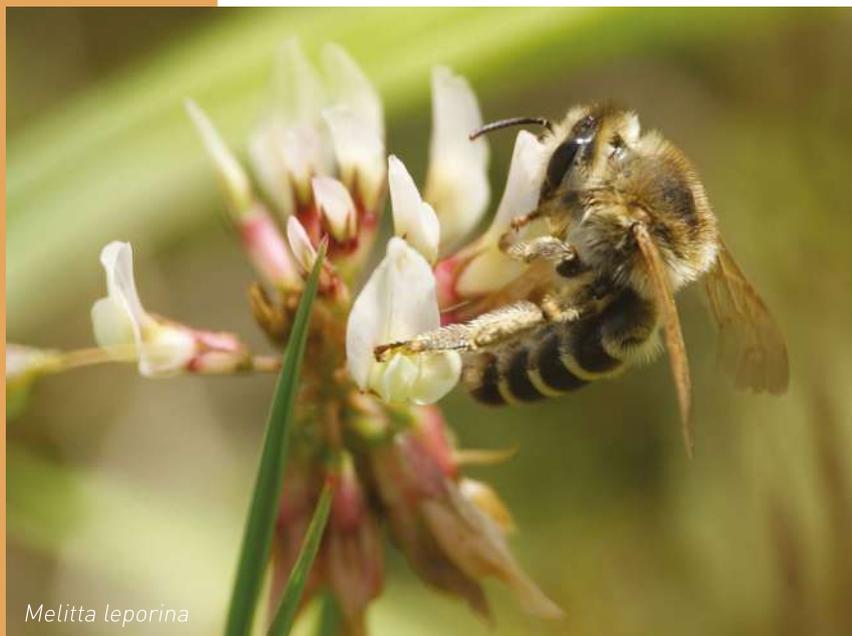


Ce genre est assez facile à déterminer par la forme caractéristique des nombreuses espèces qui le composent. La détermination particulière des espèces entre elles est par contre très délicate. Les collètes ont une odeur fortement citronnée (surtout les mâles) et sont généralement recouvertes de poils courts et denses. Bien que transportant le pollen récolté sur leurs pattes postérieures, elles n'ont pas de brosse à pollen bien individualisée. Le pollen récolté

se retrouve ainsi quasiment sur toute la longueur de la patte. Pour leur reproduction, les collètes creusent des galeries plus ou moins horizontales de 10 à 15 centimètres de profondeur sur un espace en pente, voire vertical. Leurs galeries font 0,5 centimètre de diamètre et se terminent généralement par une fourche. Elles arrivent également à creuser dans des surfaces plus dures, comme de l'argile. Les cellules sont tapissées d'une membrane transparente hydrofuge ressemblant à de la cellophane. C'est pourquoi ces collètes sont également appelées « abeilles à membrane ».

Le second genre est celui des *Hylaeus* (50 espèces au minimum) qui, comme les espèces du genre *Colletes*, ont une langue courte et bifide. Reconnaissables aux taches triangulaires ou aux plaques jaunes sur l'avant

de la tête, les *Hylaeus* sont appelées « abeilles masquées ». Elles sont de très petite taille. Leur corps est peu velu à glabre et brillant. Abeilles primitives, les *Hylaeus* ne possèdent pas d'organes de récolte pour le pollen. Celui-ci est stocké dans le jabot de la femelle en même temps que le nectar.



Melitta leporina

La dernière et quatrième famille du groupe des abeilles à langue courte est celle des *Melittidae* qui regroupe les genres *Melitta*, *Macropis* et *Dasygaster*. Cette famille est composée de 36 espèces en Europe et 13 espèces

pour la France comme pour les 4 pays de faune « gauloise ». Le genre le plus important de cette famille est celui des *Dasygaster*. Il s'agit de grosses abeilles typiques des sols sablonneux. Les femelles se reconnaissent très facilement aux longs poils des pattes postérieures qui leur permettent de récolter des pelotes de pollen très volumineuses. C'est la raison pour laquelle on les



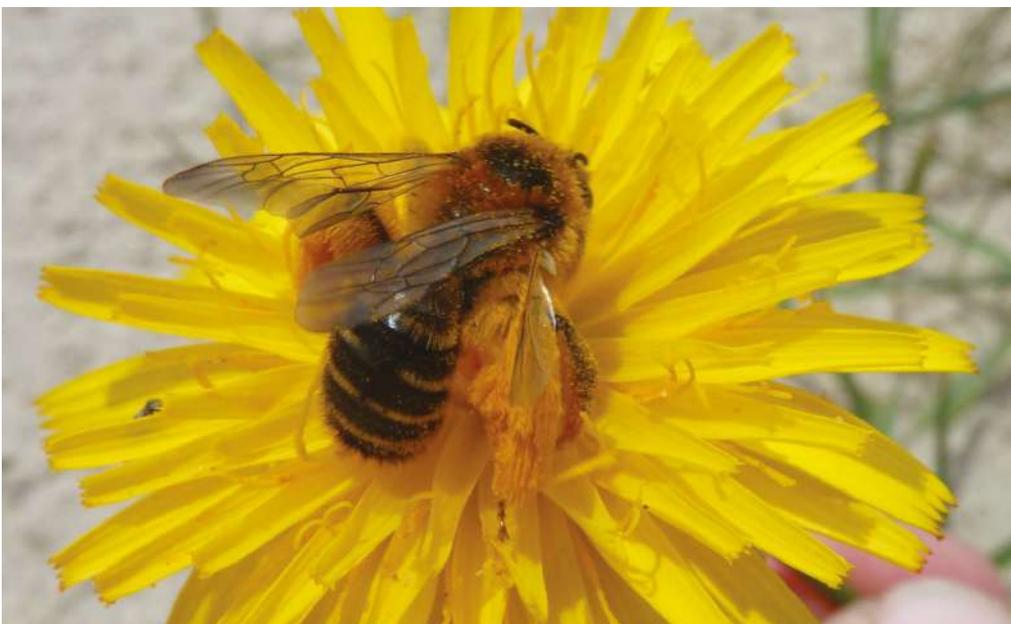
appelle « abeilles à culotte ». L'espèce la plus courante du genre, qui regroupe 6 espèces en France, est le Dasyode à pieds hérissés (*Dasyoda hirtipes*). Elles se rencontrent essentiellement sur les Astéracées ligulées (épervières, picrides, chicorées sauvages) et les centaurées. Les deux espèces du genre *Macropis* (*Macropis europaea* et *Macropis fulvipes*) sont également faciles à identifier. Typiques des zones humides, ce sont de petites espèces monolectiques qui butinent



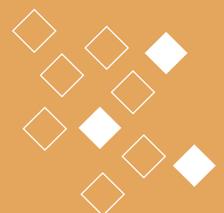
Macropis europaea

exclusivement sur la Lysimaque commune. Lorsque leurs brosses à pollen sont bien remplies, les *Macropis* ont leurs pattes postérieures écartées d'une façon très particulière vers l'arrière du corps. Sans pollen, les brosses se caractérisent par des couleurs blanches sur les tibias et noires sur les métatarses pour *Macropis europaea*. Elles sont de couleur brun jaune (tibia et métatarses) pour *Macropis fulvipes*.

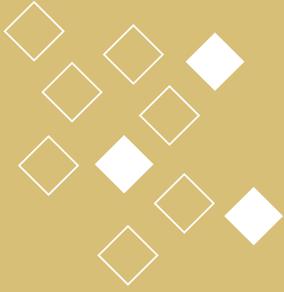
Le dernier genre de cette famille est celui des *Melitta* (5 espèces en France). Il s'agit d'un groupe d'espèces essentiellement estivales difficiles à caractériser. Elles nichent dans le sol. De nombreuses espèces de ce genre sont oligo - voire monolectiques. *Melitta haemorrhoidalis* est inféodée aux campanules, *Melitta tricincta* butine sur les espèces du genre *Odontites*, *Melitta leporina* se rencontre sur les Fabacées et *Melitta nigricans* sur les salicaires.



Dasyoda hirtipes







Chap.

4

**Les Hyménoptères
sabulicoles :**

un groupe d'espèces
à forte exigence
écologique





Habitat d'abeilles solitaires
dans une sablière

Bien que les Hyménoptères puissent être observés dans presque tous les habitats terrestres, **les abeilles et guêpes solitaires se rencontrent principalement**, comme nous l'avons vu, **dans les milieux chauds et secs pouvant présenter une faible couverture végétale**. On s'attend bien évidemment à les rencontrer dans quelques biotopes bien typiques (dunes, landes acides, coteaux écorchés, sables mis à nu par l'érosion...). Pourtant, à côté de ces milieux primaires et secondaires, les espaces perturbés résultants d'activités anthropiques (escarpements artificiels, carrières de sable, tas de cendres issues des centrales thermiques) comptent parmi les sites de nidification les plus importants et les plus utilisés par les abeilles et guêpes dites « terricoles » en dehors des espaces de la façade littorale, les landes et coteaux calcaires.

Si les plages de sable ou les accumulations de matériaux fins issus de l'activité industrielle ne sont pas sans cesse remaniées et si elles bénéficient d'un ensoleillement suffisant, et de préférence à l'abri des vents, ces vastes étendues minérales permettent aux insectes, par leurs conditions pédologiques, de bénéficier de terrains meubles qui se creusent facilement. Le caractère minéral et la granulométrie des matériaux en place donnent également aux substrats de bonnes conditions de drainage, de sécheresse et de réchauffement. Ce réchauffement est accentué par la pauvreté du sol qui empêche le développement rapide d'une végétation herbacée dense et recouvrante.

Prise en compte des Hyménoptères dans la requalification des carrières, et notamment des sablières

Au fur et à mesure de l'extension des inventaires à un plus grand nombre de taxons, les sites d'extraction de matériaux (carrières et sablières) apparaissent comme des habitats fréquentés par de très nombreuses espèces animales. Outre le rôle important qu'ils peuvent jouer pour les oiseaux, notamment le Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*) et l'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*), ainsi que pour l'herpétofaune, comme les Crapaud calamite (*Bufo calamita*), Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*)..., l'intérêt de ces sites pour l'entomofaune n'est plus à démontrer (Robert *et al.*, 1988 ; Coppée & Noiret, 1995 ; Whitehouse, 2008). Bien que très rarement cité, un groupe d'espèces semble fréquenter de manière



Colletes cunicularius



assidue les sites qui utilisent, exploitent ou stockent des matériaux fins : il s'agit, comme on s'en doute, des espèces fouisseuses d'Hyménoptères Aculéates, colonisant les substrats meubles dans lesquels ils creusent leurs galeries de nidification (Jacob-Remacle & Jacob, 1990). Le même constat a été fait pour les carrières de craie qui apparaissent comme des habitats secondaires importants pour un grand nombre d'espèces en danger (Krauss *et al.*, 2009). Une recherche bibliographique (Dasnias, 2002 ; Voeltzel & Février, 2010 ; UNICEM Île-de-France, 2008 ; UNICEM-UNPG, 2011,...) pour dresser un état de l'art, tant au niveau des connaissances que des opérations de gestion et de restauration d'habitats de sites industriels, montre que les expériences sont peu nombreuses en France et que ce groupe d'espèces est rarement pris en considération dans les cahiers techniques proposés par l'interprofession à ses membres.

Les premiers travaux montrant l'intérêt des sites d'extraction proviennent très probablement de Haeseler (1971). Robert *et al.*, (1983, 1988) et Cretin *et al.*, (1984)

montrent, quant à eux, l'intérêt entomologique des carrières de Franche-Comté. Dans ces différentes études, les auteurs francs-comtois attirent l'attention sur l'importance des carrières de roches massives de leur région pour diverses espèces comme les Chalicodome des murailles (*Chalicodoma*

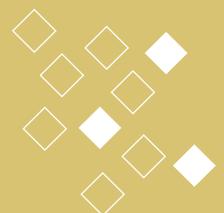


Les sablières et les carrières : des espaces intéressants pour la conservation des Hyménoptères Aculéates

parietina), Chalicodome des Pyrénées (*Chalicodoma pyrenaica*), Oxybèle redoutable (*Oxybelus uniglumis*) et Eumène unguiculé (*Delta unguiculata*) qui ne fréquentaient à l'époque que des sites anthropogéniques et essentiellement des sites d'extraction de matériaux (Robert *et al.*, 1988). En Wallonie (Belgique), l'intérêt faunistique, et notamment

celui des Apoïdes, des sablières, a été mis en évidence par Jacob-Remacle & Jacob (1990) suite à des inventaires menés entre 1975 et 1985 dans 5 sablières de Lorraine belge où furent recensées 72 espèces d'Apoïdes solitaires (*Halictidae* compris).

La majorité de ces espèces nidifient dans le sol ou sont des parasites de ces espèces terricoles. Parmi les 72 taxons : 9 espèces sont xylicoles (colonisent le bois) et une construit ses nids avec de la résine. Les sites des sablières prospectées présentent un intérêt faunistique réel résultant du caractère plutôt sténotopique de ces Hyménoptères (Jacob-Remacle & Jacob, 1990). **Pour les auteurs, les sablières constituent une opportunité potentiellement favorable en matière d'environnement avec la création naturelle ou dirigée, après l'exploitation, de nouveaux milieux de type lande ou pelouse.** Ces espaces, artificiels au départ, compensent quelque peu les pertes continues





Colletes hederae

d'habitats semi-naturels, que ce soit à la suite de boisements spontanés (principalement de Pins sylvestres (*Pinus sylvestris*) dans cette partie de la Belgique, ou à la suite de leur destruction pure et simple.

Un suivi de 15 sablières dans le même secteur, visitées une fois leur exploitation terminée, montre que 6 d'entre elles ont servi de décharge, l'une a été bâtie, une autre transformée en étang de pêche et les autres abandonnées, ce qui s'est traduit par un enrichissement rapide (boisement de pins et de bouleaux) (Jacob-Remacle & Jacob, 1990). En aucun cas, les sites n'ont été remis en état, bien qu'ils offraient l'opportunité de reconstituer des habitats rares, menacés et caractéristiques de la Lorraine belge, c'est-à-dire les pelouses pionnières et landes à callune sur sable (Jacob-Remacle & Jacob, 1990). Bien que l'intérêt biologique des carrières soit souvent dépendant de leurs tailles et de la diversité des habitats présents (Remacle, 2009 ; Krauss *et al.*, 2009), Remacle (2009) insiste sur le rôle essentiel que peuvent jouer les petits sites pour les Hyménoptères Aculéates.



Megachile pyrenaica mâle

Au Luxembourg, sur les 105 espèces d'Hyménoptères vespiformes (guêpes au sens large) recensées dans les carrières de grès, 25 sont des espèces à forte valeur patrimoniale et plus de la moitié de ces espèces menacées ne sont connues que dans les carrières étudiées (Schneider & Wahis, 1998 *in* Voeltzel & Février, 2010). Les inventaires réalisés dans 24 carrières de craie de Basse-Saxe (Allemagne) ont permis de collecter 124 espèces d'abeilles sauvages, soit 41 % des espèces connues dans le sud de la Basse-Saxe (Krauss *et al.*, 2009). Ces chiffres restent impressionnants même si les travaux de Riemann (1988) montraient 20 ans plus tôt le rôle encore plus important des sablières de ce même Land pour les Hyménoptères Aculéates. Entre 1974 et 1987, 203 espèces d'abeilles et guêpes furent ainsi identifiées dans 6 sablières de Basse-Saxe. Les sablières accueillent près de 60 % des espèces identifiées dans la région de Bremen-Verden-Rotenburg et contribuaient fortement à la préservation des Hyménoptères Aculéates de ce territoire. 221 espèces de guêpes et abeilles furent, quant à elles, capturées dans les sablières de la République Tchèque (Heneberg *et al.*, 2012). Parmi



elles, 53 figurent sur une liste rouge et 2 étaient préalablement considérées comme éteintes. **Les auteurs considèrent que la richesse des sablières est supérieure à celle d'autres terrains « perturbés »** (terrains de manœuvres militaires) **et même de terrains naturels qui présentent des affleurements de sable** (dune interne...). La seule carrière de sable de Nenset (Norvège) accueille 56 espèces d'abeilles solitaires (Ødegaard *et al.*, 2009 in Sydenham, 2012) et celle de Lindormsnäs (Suède) accueille, de son côté, 150 espèces d'Hyménoptères sur les 330 espèces d'insectes déterminés sur le



Halictus sexcinctus femelle

site. Parmi elles, 9 espèces figurent sur la liste rouge suédoise de 2005. Il s'agit entre autres des abeilles *Megachile ligniseca* et *Bombus subterraneus*, du Sphécidé *Bembex* à rostre (*Bembex rostrata*), trouvés en grand nombre, et du Coléoptère Méloïidé *Apalus bimaculatus*, parasite d'abeilles solitaires comme le Collète des saules (*Colletes cunicularius*) (Bartsch, 2006). En Suisse, mentionnons la plaquette réalisée par les associations Pro Natura Bern et Stiftung Landschaft und Kies sur la nature dans les gravières qui montre combien ce type de milieu est intéressant pour les guêpes et abeilles solitaires (Ryser & Lötscher, 2009).

Dans le cadre de l'inventaire des sites de grand intérêt biologique (SGIB) de Wallonie, une étude plus générale a porté sur l'ensemble des carrières, à l'exception des grandes carrières actives et des carrières classées en réserves naturelles (Remacle, 2005). Ces inventaires, coordonnés par le Centre de recherche de la nature, des forêts et du bois de la Région wallonne, ont permis de caractériser l'état de la biodiversité en se basant sur la flore et la faune. Pour cette dernière, l'avifaune et l'herpétofaune ont été étudiées avec quelques groupes d'insectes (Odonates, Lépidoptères Rhopalocères, Orthoptères et Coléoptères du genre *Cicindela*), ainsi que les Hyménoptères Aculéates (Remacle, 2005). **Les carrières constituent en effet des milieux de substitution importants pour ce groupe d'insectes (Remacle, 2005) qui fait l'objet d'une recommandation du Comité permanent de la Convention de Berne (n° 21- 1991) relative à la protection des espèces d'Hyménoptères et de leurs habitats.**

L'apport des inventaires (compte tenu de l'absence de récolte systématique) concerne, entre autres, la distribution, en Wallonie, de certaines espèces cibles. Parmi les cinq espèces présentées lors de la journée entomologique de Gembloux du 11 décembre 2004, deux sont des abeilles sabulicoles. Il s'agit de l'Andrène sombre (*Andrena nycthemera*) et du Collète des saules (*Colletes cunicularius*). Le premier taxon, oligolectique (qui ne butine que sur un groupe restreint d'espèces) sur *Salix*, connu d'une seule localité en Belgique avant l'inventaire, a été trouvé dans 9 sablières. Le second taxon, également oligolectique sur *Salix* et considéré comme très rare en Wallonie (4 données antérieures à l'inventaire) a été identifié avec son parasite, le



Sphecodes albilabris



Nomada lathburiana

Sphécode à labre blanc (*Sphecodes albilabris*), dans au moins 82 carrières parmi lesquelles une majorité de sablières. Deux explications sont données pour appréhender sa nouvelle répartition : l'extension effective de son aire de répartition et/ou la méconnaissance de l'espèce bien qu'elle soit facile à identifier et forme des agrégations de nids souvent spectaculaires (Remacle, 2005). Selon l'auteure Annie Remacle, la dégradation de l'environnement wallon est telle que ces milieux de substitution jadis négligés sont appelés à jouer un rôle significatif, voire décisif pour le maintien de

certaines espèces et de la biodiversité en général. L'entomofaune inféodée aux milieux sableux trouve dans les sablières « jeunes » des conditions édaphiques (de sol) et microclimatiques répondant à son exigence écologique, alors qu'en parallèle, les habitats naturels sableux favorables aux espèces pionnières connaissent, en Wallonie comme ailleurs, une diminution régulière de leur surface globale, qui conduira inévitablement à la raréfaction progressive de diverses espèces d'insectes, comme la Cicindèle hybride (*Cicindela hybrida*) et le Collète des saules (*Colletes cunicularius*) (Remacle, 2005). **Annie Remacle insiste particulièrement sur le fait qu'une gestion des anciennes carrières est indispensable pour conserver cette biodiversité particulière, tout comme il est souhaitable de concevoir ou d'adapter les plans de réaménagement des carrières et sablières encore en activité de façon à laisser s'exprimer la biodiversité spontanée dans au moins une partie des sites.** L'enfrichement spontané des sablières abandonnées et la régression du nombre de sablières en activité, alliés à une concentration de l'activité extractive dans des sites de plus en plus vastes, risquent de concourir à accroître l'isolement des sites sableux et des populations des espèces spécialisées qu'ils hébergent (Remacle, 2006).

Bien qu'ils aient principalement travaillé sur la restauration des habitats à Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*), sans faire de développement particulier, les naturalistes de l'association « Les Bocages » relèvent également l'importance que représentent les surfaces nues de sables, graviers et calcaire broyé pour les abeilles et guêpes terricoles (Coppée & Noiret, 1995). Raemakers & Faasen (2012) soulignent, quant à eux, le rôle primordial des carrières aux Pays-Bas pour les Aculéates en termes de variété et de valeur patrimoniale.

L'étude de la carrière Curfs (Valkenburg, Limburg - Pays-Bas), carrière de craie de 41 hectares, montre la présence de 123 espèces d'abeilles sauvages dont 41 appartenant à la liste rouge néerlandaise. Pour les auteurs, de nombreuses espèces de Lépidoptères, d'Orthoptères et d'Apoides se concentrent

Nomada ferruginata



dans les milieux ouverts, chauds et secs de la carrière qui accueille ainsi des espèces rares pour les Pays-Bas, comme les abeilles Andrène armée (*Andrena ferox*) et *Nomada mutica* (Raemakers & Faasen, 2012).

L'intérêt de ces sites en termes d'habitat de reproduction est confirmé par Bellmann (1999) : « Les lieux perturbés (étendues de sables mis à nu par l'érosion, escarpements artificiels, carrières de sable et de graviers) comptent parmi les sites de nidification les plus importants et les plus colonisés par les guêpes et abeilles terricoles. Souvent, ce type de surface ne dépasse pas quelques mètres carrés ». À l'opposé, Day (1991) ne parle pas des sablières comme habitats favorables aux Hyménoptères Aculéates. Il cite, entre autres, les affleurements de grès tendre et d'argilite, les dunes et bien sûr les landes. Ces dernières sont les exemples prioritaires d'habitats pour lesquels il convient de prendre des mesures de conservation spécifiques. À titre plus anecdotique, il mentionne l'étude de Haeseler (1971, in Day, 1991) faite sur une série d'habitats secondaires (anthropogéniques) fortement modifiés par l'homme, près de Kiel, où ont été comparées les entomofaunes d'une zone déboisée et ouverte, d'une gravière désaffectée et d'une zone de parcs et jardins d'une ville. On a constaté que ces sites abritent de nombreuses espèces, principalement des Sphécidés et des abeilles, qui prospèrent dans ces habitats en voie de régénération (Day, 1991).

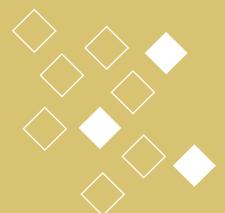


Panurgus calcaratus

Dans le Nord – Pas de Calais, l'intérêt des sablières a été mis en évidence dès 2005 suite aux prospections réalisées sur le site d'Hamel (59). Ces prospections montraient de très belles populations d'Apoides sabulicoles (notamment de Collète des saules (*Colletes cunicularius*), Andrène vagabonde (*Andrena vaga*), Abeille à culotte (*Dasygaster hirtipes*), Sphécodé à labre blanc (*Sphecodes albilabris*) et *Nomada lathburiana* (Lemoine, 2006). Lors de la première journée de rencontres entomologiques du Nord – Pas de Calais organisée par le Groupe ornithologique et naturaliste du Nord – Pas de Calais (GON), avec la Société entomologique du Nord de la France (SENF), le 15 octobre 2006, a été mise en évidence l'opportunité qu'offrent les sites d'extraction et de stockage (carrières, sablières et terrils miniers) comme nouveaux habitats ou habitats délocalisés, qui attirent et sélectionnent une partie de la flore et de la faune régionales, originaires d'espaces aux conditions édaphoclimatiques (dépendantes du sol et du climat) proches (dunes, coteaux calcaires, landes acides). **Les espèces colonisent ici des milieux complémentaires qui apparaissent comme autant de milieux favorables à l'extension de leurs aires de répartition ou comme habitats de substitution face et à la destruction et la réduction de leurs habitats naturels** (Lemoine, 2007).



Sablière d'Hamel



Les bonnes pratiques proposées par les entreprises et leurs interprofessions

Confrontées depuis des années aux contraintes que peut engendrer la présence de nombreuses espèces patrimoniales dans les zones (actuelles ou futures) d'exploitation de matériaux de construction et de granulats, certains syndicats professionnels (UNICEM, UNPG) et entreprises qui exploitent carrières, sablières et gravières en France, intègrent depuis longtemps, autant que faire se peut, les problématiques du vivant dans leurs procédures d'autorisation et process d'exploitation. **Divers guides techniques présentent ainsi le patrimoine naturel à enjeux et les bonnes pratiques à mettre en place tant en période d'exploitation**

que lors des phases de remise en état (Dasnias, 2002 ; Voeltzel & Février, 2010). L'avifaune et l'herpétofaune font l'objet d'attentions depuis de nombreuses années et divers partenariats existent avec l'UICN, le Muséum national d'Histoire naturelle, le WWF, la LPO (et diverses associations locales) pour conseiller ou accompagner les carriers. À côté de ces groupes emblématiques de vertébrés, la flore ainsi que certains groupes d'insectes sont de plus en plus souvent pris en compte, comme les Odonates, les Orthoptères et les Lépidoptères Rhopalocères (papillons de jour).



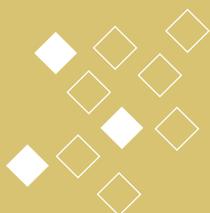
Balisage d'une zone colonisée par les Hirondelles de rivage.



Aménagement d'habitat favorable aux abeilles sauvages

Toutefois, force est de constater que l'intérêt porté aux Hyménoptères Aculéates est assez récent, alors que ce groupe d'espèces était plutôt négligé jusqu'à ce jour. Les mentions concernant ce groupe d'espèces sont rares et toujours peu approfondies. Une première sensibilisation apparaît chez Dasnias (2002) : « Plus récemment, on a commencé à considérer l'intérêt des talus meubles en sables et limons pour des insectes peu communs appartenant à différents groupes (...) comme les Hyménoptères : abeilles, pompiles ou fausses guêpes, guêpes maçonnes,

guêpes fouisseuses. Chaque année, plusieurs nouvelles espèces sont trouvées dans les carrières en Allemagne. La gravière de Faverney (70), par exemple, abrite dans un talus d'alluvions, 4 espèces d'Hyménoptères fouisseurs rares en France ». Le même auteur précise que quelques rares aménagements de microfalaises ont été faits pour les insectes. Pour en réaliser, il donne les conseils suivants : **une faible hauteur, même inférieure à 0,5 m est suffisante, une exposition méridionale est souhaitable et le talus doit se trouver à proximité d'une zone riche en plantes à fleurs.**



Durand (2006) souligne également l'intérêt des sablières comme sites privilégiés pour l'accueil de nombreuses familles d'insectes et donne, à titre d'exemple, le Philanthe apivore (*Philanthus triangulum*) qui utilise ces espaces pour y creuser ses galeries : « Il n'est pas rare de voir des dizaines d'entrées de nids, exposées le plus généralement au sud, dans la partie inférieure des rives ou dans les dépressions hautes de sable ». Aucune autre précision n'est apportée dans l'ouvrage. L'Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction (UNICEM Île-de-France, 2008 ; UNICEM-UNPG, 2011), bien que citant de très nombreuses initiatives réalisées en faveur de la biodiversité, notamment avec la restauration de landes à callune et pelouses sèches sur deux carrières, à Freuneuse-Moisson [78] et à Saint-Martin-La-Garenne [78], ne relève pas l'enjeu entomologique de ce type de milieu.



Entretien de pelouses sèches

La « vraie » mention de l'intérêt des sites d'extraction pour les Hyménoptères apparaît dans un encadré spécifique sur ce thème : « Témoignage d'un entomologiste » dans Voeltzel & Février (2010) qui complète l'évocation du nombre d'espèces vespiformes identifiées dans les carrières du Luxembourg (voir *infra*) et la légende d'une photo qui montre divers orifices de terriers d'halictes sur un front de découverte. L'encadré en question mentionne que plusieurs milieux de carrières s'illustrent par le très fort potentiel qu'ils offrent à de nombreux insectes fouisseurs, au premier plan desquels se placent les Hyménoptères. « En dehors des zones littorales où des milieux analogues peuvent être naturellement abondants (massifs dunaires, landes, ...), de tels habitats sont peu fréquents et même se raréfient du fait de l'uniformisation des campagnes induite par l'intensification de l'agriculture (...), la disparition des talus, chemins creux et murets, ... Certaines anciennes carrières, ou parties inexploitées de celles en activité, deviennent de très importants réservoirs de diversité pour ces insectes. Les densités observées sont souvent sans commune mesure avec celles qui persistent dans la campagne, principalement du fait de l'étendue des habitats de nidification favorables » (Herbrecht F. in Voeltzel & Février, 2010).

Création de talus sableux pour les abeilles



Deux raisons expliquent le peu d'informations diffusées sur les Hyménoptères. D'un côté, **l'absence de bonnes connaissances sur cet ordre des insectes de la part de la majorité des naturalistes et des bureaux d'études**, qui entraîne une prise en compte tardive de ce groupe, car il s'agit d'espèces discrètes, peu médiatiques et souvent d'identification délicate. L'UNPG (Adam *et al.*, 2015) vient toutefois d'intégrer les Hyménoptères comme un groupe d'espèces à enjeux dans les carrières et propose diverses méthodes d'inventaires et d'échantillonnages. D'un autre côté, **les sablières sèches sont beaucoup moins nombreuses que les carrières en eau et les carrières de roches massives**, lesquelles sont davantage présentes dans le paysage et dans les enjeux des territoires. Par ailleurs, les carrières « sèches » de roches meubles n'ont pas encore fait l'objet d'un guide pour leur gestion et leur aménagement écologique et espérons que ce livret permette que les Hyménoptères fassent partie des groupes d'espèces identifiées à forts enjeux pour un éventuel ouvrage sur cette thématique.

Outre-Manche, différentes associations de protection des invertébrés se sont déjà penchées sur l'intérêt que présentent les anciennes carrières pour le maintien de populations d'espèces rares et menacées d'abeilles, papillons, coléoptères, araignées et de nombreux autres invertébrés qui y trouvent. Pour certaines espèces, il s'agit de leurs meilleurs sites nationaux pour en assurer leur conservation (Whitehouse, 2008). Pour l'auteur, les carrières et sablières présentent ainsi de « fantastiques opportunités » pour la création d'habitats et pour la mise en place de projets de restauration. Whitehouse attire également l'attention sur les risques que représentent les plantations forestières qui endommagent de nombreux habitats favorables aux invertébrés caractéristiques de ce type de milieux et propose, entre autres, le maintien des conditions pionnières, la création de mosaïques de micro-habitats et de variations topographiques (Whitehouse, 2008). Ici, les objectifs de restauration écologique rejoignent les contraintes économiques des exploitants. Ces mesures, qui visent à conserver au maximum en état les milieux, reliefs et substrats mis en évidence ou créés par l'exploitation, sont souvent des actions peu coûteuses sous réserve d'y intégrer les contraintes de sécurité.

En Suisse, mentionnons les initiatives réalisées par l'Association suisse de l'industrie des graviers et du béton (ASGB – FSKB) qui a conçu, pour l'entreprise JURA Materials, deux documents de sensibilisation sur la présence des abeilles sauvages en gravières et carrières. L'un des deux expose quelques mesures visant à encourager la fréquentation des abeilles dans les gravières, les carrières et zones de fabrication de béton, par des aménagements simples (tas de sable, bûches et hôtels à insectes) (Bohnenblust & Haller, 2014 ; ASGB, non daté).



Les premiers descriptifs en langue française de travaux de restauration et de gestion d'anciennes sablières au profit des Hyménoptères ont été publiés par Jacob & Remacle (2005).

Ils concernaient la carrière de sable et de grès du Haut des Loges à Vance (commune d'Étalle, Belgique). Il s'agit d'un site de 1,8 ha classé en réserve naturelle agréée de l'association Ardenne et Gaume. Ce site, de taille modeste, est riche d'au moins 45 espèces d'Hyménoptères Aculéates (5 taxons protégés en Wallonie), dont 26 espèces d'Apoides avec de fortes populations de Collète des saules (*Colletes cunicularius*) et d'Andrène vagabonde (*Andrena vaga*). À ces espèces, s'ajoutent de nombreux Lépidoptères, Coléoptères et Orthoptères patrimoniaux. Les travaux entrepris visaient à restaurer le site, après son boisement spontané, pour favoriser les habitats de lande sèche



Colletes daviesanus

à Callune fausse-bruyère (*Calluna vulgaris*) et Genêt velu (*Genista pilosa*) et la végétation annuelle des pelouses sèches, ainsi que les espèces végétales et animales des landes et pelouses pionnières sur sable. Les travaux les plus caractéristiques ont consisté en l'éradication de ligneux comme les Genêts à balais (*Cytisus scoparius*) et d'espèces arborées présentes, à l'exception des saules qui constituent une source majeure de pollen pour diverses espèces d'abeilles oligolectiques printanières comme les Collète des saules (*Colletes cunicularius*) et Andrène vagabonde (*Andrena vaga*). Les travaux ont également contribué au maintien d'étendues sableuses par étrépage périodique, notamment pour les insectes psammophiles (Jacob & Remacle, 2005). La gestion de la sablière « Tout-lui-Faut » à Braine-l'Alleud (Belgique) consiste, quant à elle, à contrôler la végétation ligneuse, à favoriser les formations végétales pionnières (notamment les Astéracées jaunes et les saules sur les sables), à maintenir des étendues de sable nu indispensables à la nidification des espèces psammophiles (aimant les sols sablonneux), et à sauvegarder et à créer de microreliefs, notamment pour la nidification du Collète des saules et du Collète du lierre (*Colletes hederæ*) (Vereecken et al., 2006).

Les exemples d'actions réalisées spécifiquement pour favoriser l'installation des abeilles sabulicoles dans les carrières ou sablières en activité sont eux aussi peu nombreux. Mentionnons toutefois les actions entreprises par les carrières belges CBR du groupe HeidelbergCement. Les suivis effectués à la demande du groupe CBR montrent la présence, dans quatre de ses gisements, des espèces et des habitats patrimoniaux, ce qui a amené CBR à décider d'en assurer leur pérennité (Colart, 2009). L'étude de la carrière de Loën, dans les communes de Bassenge, Oupeye et Visé (Belgique) a recensé 112 taxons faunistiques dont 42 espèces protégées. Parmi elles, deux Hyménoptères : l'Andrène agile (*Andrena agilissima*) et le Collète des



Andrena agilissima



saules. Parmi les préconisations, on peut lire : « Les fronts de taille et talus sableux sont des milieux extrêmement intéressants qu'il convient d'entretenir. Leur rafraîchissement serait favorable aux Hirondelles de rivage et à certains insectes terricoles rares (genre *Odynerus* et *Anthophora*) » (Colart, 2009).

Avant d'analyser les expériences menées en région Nord - Pas de Calais, citons l'initiative des sablières Cachot, réalisée de 1981 à 1985, sur le site de Breurey-les-Faverney (70). La remise en état suggérée par le Laboratoire d'écologie animale de l'Université de Franche-Comté, effectuée par l'exploitant et co-financée par le Comité de gestion de la taxe parafiscale sur les granulats, visait à diversifier les milieux de cet espace classé en réserve naturelle volontaire. La création de milieux aquatiques, amphibies et terrestres variés a permis l'établissement et le développement d'associations floristiques et faunistiques particulièrement intéressantes. Deux ou trois ans après les premiers aménagements, de nouvelles espèces d'Hyménoptères, parfois rares ou peu fréquentes dans la région, ont pu être observées. Il s'agit notamment de : *Ectemnius nigritarsus*, *Alysson lunicornis*, *Priocnemis fennica*, *Anoplius infuxatus*, *Philanthus triangulum*, *Bembecinus tridens*, *Oxybelus sp.*, *Arachnospila anceps*, *Episyron albonotatum*, *Pompilus plumbeus chevrieri*... (Javey, 1990).

Les exemples d'actions réalisées dans la région Nord-Pas de Calais

Dans cette région, deux expériences sont connues. La première, modeste, concerne la gestion orientée d'une petite bande de sable riche en nids d'abeilles sauvages dans une sablière de Flines-lez-Raches (59). Celle-ci, après avoir été gérée, pendant quelques années par le service des Espaces naturels sensibles du Département du Nord, fut toutefois exploitée par le carrier en place, malgré un partenariat ancien et un transfert du foncier au Département (Lemoine, 2007). Sur le site voisin, un talus a été aménagé mais son intérêt n'a pas encore été évalué.



L'autre expérience, plus intéressante et plus aboutie, porte sur la prise en compte des très importantes bourgades d'Hyménoptères présentes dans la carrière de sablon d'Hamel (59) (Lemoine, 2006). Cette expérience est présentée dans le chapitre suivant. Sur ce site, propriété communale de 17,7 ha et ancienne terre de labour, l'entreprise, propriétaire des droits d'exploitation, développe depuis plusieurs années un projet environnemental ambitieux pour maintenir et développer la biodiversité, notamment entomologique, de la sablière.

Quelques démarches et suivis ont été dénombrés en Europe et complètent la liste des expérimentations qui pourraient être réalisées. Les travaux de Sydenham [2012], pour la Norvège, montrent l'importance des pentes sableuses (20 % de pente) exposées au sud et situées à proximité des ressources alimentaires (*Rubus*, *Salix*, *Fabaceae* et *Asteraceae*) et d'une mosaïque d'habitats pour la conservation des abeilles sauvages. Dans le cadre d'une bonne gestion des carrières en activité, Sydenham propose la création de talus semblables.

Les inventaires entomologiques réalisés dans les sablières de Suède (Bartsch, 2006, UEPG 2010a et 2010b) montrent une forte prise en compte des Hyménoptères aculéates (abeilles et/ou guêpes solitaires) dans les sablières de Lindormanäs, Igersdela-Nybro et Gärdslösa-Borgholm. Cette prise en compte s'est traduite dans des propositions et des actions pour la restauration et la gestion des espaces sablonneux ou leur protection (sites de Lindormanäs et Gärdslösa-Borgholm) et par la préservation des pelouses sèches fleuries favorables à la présence de l'abeille *Panurgus banksianus* et surtout à celle de son parasite, l'abeille coucou *Nomada similis*, dont la présence est jugée exceptionnelle au nord de l'Europe (site de Igersdela-Nybro).

Le projet espagnol « *Gravel pits : biology and ingeneering for pollinisation* » vise, quant à lui, à déterminer et prendre en compte la présence des pollinisateurs (Hyménoptères principalement) les plus menacés sur un site d'exploitation (Áridos Sanz S.L à Cistérniga, Valladolid). Ce projet a pour but de maintenir et de recréer des corridors écologiques afin de réduire les effets de la carrière sur la biodiversité, durant les phases d'exploitation et de remise en état, et de proposer une réponse locale et adaptée au déclin des pollinisateurs. Parmi les abeilles sauvages, les espèces cibles sont *Osmia papaveris*, *Anthophora arroalba* et 4 autres taxons sélectionnés dans les genres *Xylocopa* (*Xylocopa cantabrica*), *Andrena* et *Eucera*. Des corridors écologiques, avec diverses espèces annuelles, bisannuelles ou vivaces, ont été ou seront implantés pour renforcer les populations d'Hyménoptères et relier les espaces entre eux sur des zones dédiées. Sur des périodes allant de 1 à 24 années, plus de 200 ha seront ainsiensemencés temporairement sur la carrière dont la surface totale fait 280 ha. Les espèces entrant dans la composition des mélanges herbacés sont choisies parmi les plantes sauvages régionales utilisées par les pollinisateurs (plantes pour les espèces généralistes et pour les espèces ultrasécialisées) (Dendritambiental, 2012).



Une incitation à agir

La prise en compte des Hyménoptères Aculéates terricoles, sabulicoles et psammophiles dans le cadre de la gestion et du réaménagement des carrières et sablières est, comme nous venons



Décapage de la terre pour mettre en surface un substrat sableux pour les abeilles solitaires.

de le voir, relativement récente en France et en Europe. Pourtant, ce groupe d'espèces présente un fort enjeu de conservation. **Les sablières, et tas de matériaux meubles dans les carrières de roches massives, offrent de très fortes opportunités qu'il convient de prendre en compte pour une gestion et une réhabilitation adaptées, qui permettent de participer au maintien et à la sauvegarde de très nombreuses espèces à écologie très particulière.** Précisons que les carrières à roches compactes présentent également un intérêt pour les Hyménoptères, notamment pour les Chalicodomes (*Chalicodoma sp.*) (Robert et al., 1988) ou les nombreuses autres espèces parmi lesquelles nous pouvons citer pour la Wallonie : Anthidie ponctuée (*Anthidium punctatum*), *Anthidium oblongatum*, Osmie bicolore (*Osmia bicolor*), *Trachusa byssina* et Osmie crochue (*Hoplitis adunca*) (Remacle, 2009).

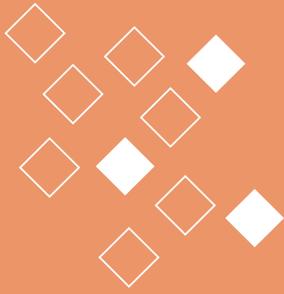


Création de talus

Ces démarches s'inscrivent dans le cadre de la recommandation n° 21 concernant la protection des insectes de l'ordre des Hyménoptères et de leurs habitats, adoptée le 11 janvier 1991 par le Comité permanent de la Convention de Berne (relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe). Convaincus qu'une gestion plus soucieuse de l'écologie, qu'il s'agisse d'écosystèmes naturels, de terrains agricoles ou de zones industrielles et suburbaines, est nécessaire pour assurer le maintien de niveaux appropriés de population des différentes espèces d'Hyménoptères, les auteurs demandent aux parties contractantes de prendre différentes mesures. Ils proposent

une gestion appropriée des habitats naturels, des lisières de terres agricoles et de terrains industriels et urbains afin de leur conserver les caractéristiques essentielles pour favoriser la nidification, l'alimentation et la recherche d'hôtes d'une faune diversifiée d'Hyménoptères. Ils suggèrent également de protéger les zones dans lesquelles la faune d'Hyménoptères est particulièrement riche.





Chap.

5

**Gestion et remise
en état d'une carrière**

de sable pour la préservation
d'abeilles sauvages :
l'exemple d'une entreprise
du Nord-Pas de Calais





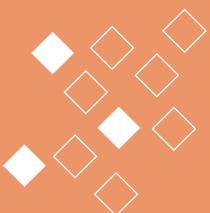
Talus de sablière
colonisé par les abeilles
solitaires

C'est à partir de 2009 que les mots « Hyménoptères sauvages » sont peu à peu rentrés dans les procédures d'exploitation de la sablière d'Hamel. Sensibilisée par un écologue à la présence, sur ce site, d'un patrimoine naturel remarquable constitué par des milliers d'abeilles sauvages de plusieurs dizaines d'espèces différentes, l'entreprise STB MATÉRIAUX, titulaire des droits d'exploitation, a décidé avec l'accord de la commune d'Hamel, propriétaire du site, de préserver un patrimoine naturel unique en région Nord – Pas de Calais, voire unique sur un plus vaste territoire.

La carrière de sablon s'étend sur une surface de 17,7 hectares. Le foncier sur lequel elle est installée appartient en très grande partie à la commune d'Hamel (59). Le site est exploité pour son sable (entre 50 000 et 150 000 tonnes par an) et les vides ainsi créés permettent de stocker et d'éliminer des déblais inertes provenant des chantiers du bâtiment et des travaux publics (limons issus de terrassements, gravats ...). Lorsque c'est possible, l'entreprise recycle les bétons et les briques apportés sur ses sites. Les éléments fins (limons) servent au remblaiement des sablières. Les droits d'exploitation appartiennent depuis le 28 novembre 2007 à l'entreprise STB MATÉRIAUX qui extrait également des matériaux sur trois autres carrières de sable dans le secteur (à Vitry-en-Artois, Malincourt et Loffre). L'exploitation de la carrière, sous sa forme actuelle, est autorisée par arrêté préfectoral du 19 juillet 2005 pour une durée de 15 ans, bien que son exploitation « industrielle » remonte à 1985. La commune, propriétaire du site, récupère une partie des droits de forage, ce qui lui permet d'équilibrer son budget.

Une découverte faite par hasard

La découverte du patrimoine naturel, et notamment entomologique, de la sablière d'Hamel s'est faite par hasard. C'est au printemps 2005, plus de deux ans avant que STB MATÉRIAUX n'en devienne l'exploitant, que d'impressionnantes bourgades d'Hyménoptères psammophiles furent découvertes sur un talus de sable situé à l'entrée du site lors d'une prospection qui visait à rechercher diverses espèces d'Amphibiens. Lors de cette première découverte (visites printanières et estivales), c'est au moins cinq espèces d'Hyménoptères remarquables qui furent identifiées (Lemoine, 2006). Il s'agissait des Collète des saules (*Colletes cunicularius*), Andrène vagabonde (*Andrena vaga*), Abeille à culottes



(*Dasygaster hirtipes*), Sphécopode à labre blanc (*Sphecodes albilabris*) et Nomade rousse (*Nomada lathburiana*). La présence de deux espèces protégées en Wallonie (le Collète des saules et l'Abeille à culottes) encouragea Jean-Luc Hallé, maire d'Hamel, à organiser une réunion d'information sur le site le 22 avril 2005, avec les représentants de la Communauté d'agglomération du Douaisis (CAD), du Syndicat intercommunal de la région d'Arleux (SIRA), du Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais et du Département du Nord (service Espaces naturels sensibles) pour étudier comment envisager le devenir et la gestion du site après son exploitation. Lors de cette réunion, la décision fut prise de rencontrer l'entreprise titulaire des droits d'exploitation pour la sensibiliser à la richesse du patrimoine naturel présent sur le site et **travailler à un plan de remise en état différent de celui initialement approuvé par le préfet**, qui visait au reboisement complet du site afin de participer à l'effort mené en région pour augmenter les surfaces boisées du Nord-Pas de Calais.

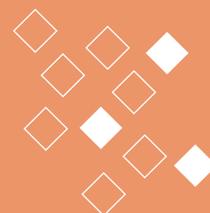


Bourgade d'abeilles – sablière d'Hamel

Un premier contact avec l'entreprise a permis aux services départementaux, volontaires pour assurer, au terme de la remise en état du site, la cogestion de la sablière avec la commune d'Hamel, d'obtenir l'autorisation de réaliser quelques fauches régulières et opérations de gestion du talus sur lequel étaient installées les principales populations d'Hyménoptères (ces fauches avaient pour but de freiner l'enfrichement spontané du site) et de réaliser une première opération de plantation sur une zone déjà remblayée. La plantation visait l'installation de saules, aubépines, charmes, merisiers...

Autre suggestion adressée à l'entreprise : **décaler la période d'exploitation** de la zone où les Hyménoptères avaient été initialement observés, **exploiter cet espace en « fin de vie » de la carrière et recréer rapidement un talus de substitution** pour permettre, avec le temps, le déplacement spontané des abeilles sauvages sur un nouveau milieu qui aurait été créé spécifiquement pour leur (ré)-installation.

Une démarche d'informations
et d'accompagnement

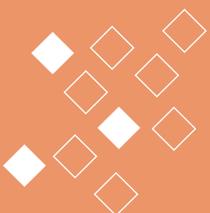


Dans un esprit de dialogue et de partage permanent de l'information sur les richesses et enjeux du site, l'entreprise n'a cessé de prendre d'importantes décisions pour préserver la biodiversité de la sablière. **Ce sont des opérations basées sur le volontariat, qui sortent de toutes obligations réglementaires**, et qui entraînent une perte de ressources économiques tant pour l'exploitant que pour la commune. Dans un premier temps, l'entreprise a envisagé de ne pas exploiter les zones utilisées par les Hyménoptères (zone de renoncement de 4 500 mètres carrés) qui s'étalent sur une longueur de 300 mètres et sur une largeur variant entre 13 et 15 mètres, et à préserver l'ensemble des ressources alimentaires (maintien de tous les bosquets de saules, hors zone à sécuriser pour la post-exploitation). Dans un second temps, l'entreprise s'est engagée à revoir complètement le plan de remise en état du site. Face au projet initial de boisement, la requalification du site vise aujourd'hui à créer de nouveaux habitats pour l'entomofaune et la flore particulières du lieu. Pour réaliser un tel projet et déposer un dossier modifié auprès des services de l'État, l'entreprise a sollicité un bureau d'études environnementales pour formaliser, dans le cadre d'un document, les nouvelles orientations d'aménagement et compléter les inventaires initialement réalisés par les services départementaux (Osмосe Ingénierie, 2010). En parallèle à cette initiative financée par l'entreprise, les services départementaux ont réalisé, en accord avec cette dernière, un plan d'orientation de gestion pour le site. Basé sur des inventaires naturalistes complémentaires, ce plan a été rédigé par un technicien en contrat d'apprentissage dans le cadre d'une formation par alternance pour l'obtention du brevet de technicien supérieur « gestion et protection de la nature » (Lemaire, 2012). La réorganisation du réaménagement du site proposée à la fois par le Département et le bureau d'études a été présentée et validée par un comité de pilotage réuni en mairie d'Hamel.

Des travaux volontaires de plus en plus ambitieux

Suite aux nouveaux projets proposés par Osмосe Ingénierie (2010) et Lemaire (2012), les premiers travaux réalisés par l'entreprise, ont consisté à planter, sur le pourtour du site, une haie arbustive d'essences variées (saules de diverses espèces et épineux notamment). Il s'agissait là d'apporter des ressources complémentaires aux abeilles, de diversifier les milieux écologiques du site d'exploitation et de compléter les obstacles en limite de la carrière afin de réduire les intrusions. Le linéaire concerné par la plantation est de 1,2 km sur 2 à 4 rangs selon les endroits. Ces travaux furent réalisés au cours de l'hiver 2011-2012.

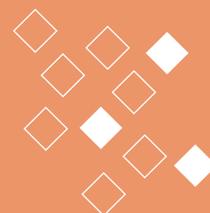
À l'automne 2012, l'entreprise poursuit les interventions



pour conforter les ressources alimentaires à destination des abeilles. Elle réalisa un semis de prairie « fleurie » sur une bande de terrain de 1250 mètres carrés située sur une zone déjà remise en état (septembre 2012) et testa diverses techniques pour créer une lande à Éricacées sur un délaissé dont le sol était formé de limons et sables acides plus ou moins humides (novembre 2012). La première opération se basait sur l'introduction de plantes régionales (scabieuse, chicorée, centaurée ...) favorables à différentes espèces d'abeilles présentes sur le site (Halictes de la scabieuse, Abeille à culottes...). La deuxième consistait à tester les possibilités de créer, à terme, un complexe de pelouses et landes acides sur des espaces requalifiés, en installant des graines, résidus de coupe et déchets ligneux de bruyères et callunes. Du broyat et des branches d'Éricacées issus d'un chantier de gestion d'un espace protégé régional furent ainsi dispersés sur une parcelle test dans l'attente de pouvoir disposer de plus grands espaces.

Une troisième opération de soutien aux pollinisateurs sauvages fut réalisée en avril 2013 par l'ensemencement, d'une part, d'un espace en friche avec mélange de Fabacées (trèfles, sainfoin, luzerne) et, d'autre part, d'un remblai xérophile avec des graines de vipérine (*Echium vulgare*) et d'origan (*Origanum vulgare*) afin de pouvoir apporter sur quelques dizaines de mètres carrés des ressources alimentaires à l'un des bourdons les plus rares de la région. Les surfacesensemencées sont pour l'instant modestes et temporaires dans la mesure où la majorité des espaces disponibles étaient concernés par des chantiers au premier semestre 2013. L'espèce ciblée par ces semis « d'appoint » est le Bourdon grisé (*Bombus sylvarum*). Lors des inventaires départementaux, Lemaire (2012) captura, en effet, une femelle de cette espèce, observation qui correspond à l'une des deux seules données régionales récentes. *Bombus sylvarum*, dont les populations sont en fort déclin en Angleterre et au Benelux, est une espèce à fort enjeu sur le site d'Hamel au même titre que les communautés d'abeilles psammophiles. Sa prise en compte sera maintenue dans les prochaines phases de remise en état, notamment avec l'augmentation et la pérennisation des surfaces semées avec les plantes lui apportant le maximum de ressources (Fabacées et Borriginacées principalement). Des plantations et semis complémentaires (saules et plantes sauvages principalement) ont également été réalisés à la fin d'hiver 2014 - 2015.

Les plus gros travaux de restauration/création de milieux favorables à la biodiversité furent toutefois réalisés de février à mai 2013. Sur une partie en fin d'exploitation, les bonnes terres agricoles qui devaient recouvrir le site avant les plantations forestières, comme cela avait été prévu initialement, sont remplacées par des couches de matériaux des plus stériles (sables, limons) afin de créer des milieux arides, acides ou acidoclines. Ceux-ci pourront accueillir en fonction des expositions, des pentes ou de la présence de l'eau, une flore spécialisée : Cotonière naine (*Filago minima*), Spergulaire rouge (*Spergularia rubra*), Petite oseille (*Rumex acetosella*), Myosotis rameux (*Myosotis ramosissima*), Gnaphale jaunâtre (*Gnaphalium luteo-album*), Samole de Valérand (*Samolus valerandi*)... Ces plantes sont déjà présentes sur l'emprise du site, sur des espaces non exploités en périphérie de la carrière. La colonisation spontanée ou dirigée de ces secteurs restaurés par les Callune fausse-bruyère (*Caluna vulgaris*) et Bruyère commune (*Erica*



vulgaris) n'est pas non plus à exclure, si les essais d'introduction effectués précédemment s'avèrent fructueux.



Sablière réaménagée

Le principal intérêt des aplats de sable aujourd'hui installés sur le site est de donner aux insectes présents des substrats meubles et secs, dont la colonisation végétale est ralentie, qui se réchauffent facilement et qui se creusent éventuellement aisément. L'entreprise espère que de tels apports de sables et de limons permettront aux nombreuses espèces d'abeilles déjà présentes sur les talus de la sablière d'y installer leurs nids et bourgades. D'autres espèces également recensées sur le site comme les Cicindèles champêtres (*Cicindela campestris*) et hybrides (*C. hybrida*) et les Oedipodes turquoises (*Oedipoda caerulescens*) bénéficient de ces apports de matériaux. La zone actuellement concernée par cette remise en état particulière se situe dans le secteur nord-est du site. Sur une surface de 1,5 ha, un premier fond de forme a été réalisé avec de la terre (argile, bonne terre mélangée à des gravats et déchets de démolition) fortement tassée. Sur celui-ci s'adosse, d'un côté, une butte de sable glauconieux de façon à former une « dune » de 130 mètres linéaire d'une surface de 600 mètres carrés, épaulée d'un côté par 9 000 mètres carrés de sable et 600 mètres carrés de limon. L'autre côté de la « dune » est concerné par un plaquage de matériaux sablo-limoneux ou limoneux d'une surface 6000 mètres carrés. Ces matériaux tapissent également le fond d'une cuvette compactée afin de créer une dépression humide. L'installation de ces différents matériaux vise à diversifier les substrats proposés aux abeilles et ainsi, par un suivi adapté, à mieux connaître leurs exigences et aptitudes à coloniser divers substrats. L'épaisseur des matériaux apportés varie entre 50 et 100 cm selon les endroits, ce qui représente un volume de 5100 mètres cubes de sable déplacés (soit 9000 tonnes) et mis en place ainsi qu'un volume de 2000 mètres cubes (4000 tonnes) de limon les plus pauvres en matière organique. Du sable blanc de surface a également été apporté sur une autre zone où fut éliminée la Renouée du Japon, sur une surface modeste (30 mètres carrés). Un suivi réalisé à l'automne 2013 et au cours des années 2014 et 2015 montre un début de colonisation des nouveaux talus sablonneux réalisés. L'entreprise a également procédé en fin d'hiver 2013



Plantation périphérique

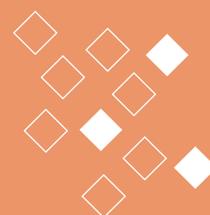


et 2014 à d'importants travaux de coupe de ligneux et à la fauche des talus (avec arrachage des pieds de Sénéçon du Cap et de Buddleja) pour maintenir les talus, où nichent les abeilles, les plus nus et ensoleillés possible. Le patrimoine entomologique de la sablière ainsi que les opérations de génie écologique ont été présentés lors de diverses visites guidées et journées portes ouvertes destinées à un grand public ou au public spécialisé.

Une initiative reconnue et primée

Le principal caractère novateur des décisions prises et des travaux réalisés par l'entreprise, en accord avec la commune, est celui d'une démarche volontariste et adaptative (Lemoine, 2012a ; Lemoine 2013d). En effet, cette démarche sort de tout cadre réglementaire (les insectes en question ne bénéficient pas de protection légale) et les travaux sont financièrement coûteux. Renoncer à exploiter une ressource (stock de sable resté en place) pour préserver d'importantes populations d'abeilles sabulicoles régionales et utiliser une partie du sable exploitable pour créer de nouveaux milieux favorables à la biodiversité correspond à un manque à gagner très important estimé à une année d'exploitation de la sablière. D'autre part, les recherches bibliographiques (Lemoine, 2013a) montrent que les Hyménoptères sont rarement pris en compte dans la gestion et la remise en état des carrières et sablières en France. Les travaux réalisés pour ce groupe d'espèces, de l'ampleur de ceux qui ont été menés à bien sur Hamel, sont probablement uniques sur notre territoire, voire en Europe. Aujourd'hui, l'identification de plus de 50 taxons confirme la richesse du site et ses très fortes potentialités pour l'accueil de nouvelles espèces. Neuf espèces identifiées dans la sablière d'Hamel bénéficient d'une protection réglementaire en Wallonie (Belgique). Il s'agit des *Andrena labialis*, *Anthophora retusa*, *Bombus sylvarum*, *Colletes cunicularius*, *Dasypoda hirtipes* ainsi que deux espèces de *Coelioxys* (*C. inermis* et *C. mandibularis*), une espèce de *Panurgus* (*P. calcaratus*) et une espèce d'*Epeolus* (*E. variegatus*). Une autre espèce à enjeux vient d'être recensée également. Il s'agit de l'Andrène sombre (*Andrena nycthemera*) (Lemoine, 2014), espèce qui figure sur les listes rouges de divers pays d'Europe. La richesse entomologique du site d'Hamel confirme, s'il en était encore besoin, le rôle majeur des carrières de matériaux meubles pour la conservation du groupe des Hyménoptères Aculéates sabulicoles.

Pour l'aider dans ses choix et actions (inventaires, enjeux, travaux, évaluations, rédaction de documents techniques et pédagogiques...), la société STB MATÉRIAUX bénéficie de l'aide de divers partenaires. À la présence initiale du Département, s'ajoute aujourd'hui l'aide de divers experts ou structures comme l'Observatoire des Abeilles et la Société entomologique du Nord de la France pour la détermination des espèces difficiles, et celle très concrètes de l'Établissement Public Foncier Nord – Pas de Calais qui, par l'expertise et les conseils qu'il apporte aux entreprises et aux territoires, accompagne STB MATÉRIAUX dans sa démarche de préservation de la biodiversité. L'EPF est en effet une structure régionale spécialisée dans le renouvellement urbain



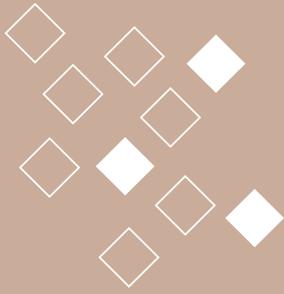
ainsi que dans la requalification et la renaturation des espaces industriels. Il accompagne également les territoires (intercommunalités et communes) et entreprises, en les conseillant pour la constitution de trames vertes et bleues et pour la prise en compte de la biodiversité dans leurs démarches et politiques territoriales.

L'initiative ambitieuse et originale (prise en compte, protection, recréation d'habitats, pédagogie, communication...) développée sur Hamel a été remarquée à divers titres, notamment par l'Union Nationale des Producteurs de Granulats (UNPG) qui a décidé d'attribuer le 31 mai 2013 le Grand prix du développement durable des producteurs de granulats à l'entreprise STB MATÉRIAUX. Ce prix est attribué tous les trois ans. L'entreprise a également reçu un « sustainable development award » dans la catégorie « restauration » de la part de l'Union Européenne des Producteurs de Granulats (UEPG). La démarche environnementale de l'entreprise a également permis à deux de ses carrières d'obtenir le 13 octobre 2014 le niveau 4/4 de la Charte Environnement des Industries de Carrières de l'UNICEM, avec une mention « biodiversité » pour le site d'Hamel. Forte de l'ensemble des actions qu'elle avait réalisées, l'entreprise a adhéré à la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB) et a déposé un engagement à ce titre, engagement reconnu par le ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie en fin d'année 2013.



Stelis punctatissima





Chap.

6

**Faut-il favoriser
l'Abeille domestique**
en ville et dans les
écosystèmes naturels ?





Colonie d'abeilles domestiques (*Apis mellifera*)

Les abeilles domestiques (*Apis mellifera*), encore appelées abeilles mellifères, ne se portent pas bien. Elles paient un lourd tribut à l'agriculture intensive dans les campagnes et l'installation de ruchers se développe de plus en plus en ville pour favoriser la « biodiversité ordinaire » et par effet de mode (Lemoine, 2010 ; Briand, 2010). En parallèle, un nombre croissant de gestionnaires d'espaces naturels envisagent l'installation de colonies d'abeilles domestiques dans des espaces protégés sous prétexte, ou dans l'espoir, de favoriser la biodiversité des écosystèmes patrimoniaux. Faire la promotion de la biodiversité en ville ou dans les espaces naturels avec une espèce, ou ses sous-espèces, que l'on qualifie « sentinelle de la nature », est riche en paradoxes et questionnements qu'il semble opportun d'examiner.

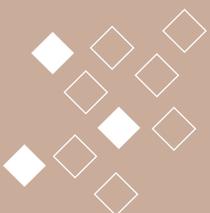
Des sous-espèces exotiques introduites dans les écosystèmes régionaux

Apis mellifera est une espèce qui a réussi à se réfugier dans le pourtour méditerranéen lors de la dernière glaciation avant de reconquérir, lors du réchauffement qui a suivi, toute l'Europe jusqu'au sud de la Scandinavie. Une aire de répartition aussi vaste, aux climats très contrastés, a vu apparaître diverses sous-espèces, dont l'Abeille noire (*Apis mellifera mellifera*) dans l'Europe du nord-ouest (Albouy, 2011) pour laquelle on trouve divers écotypes dans les différentes régions de France. Les abeilles sont exploitées par l'Homme dans les régions méditerranéennes depuis bien longtemps. Ainsi, elles sont utilisées comme source de miel depuis la Préhistoire, comme l'atteste une scène d'une peinture rupestre trouvée en Espagne dans la Cueva de la Araña datant de 5 ou 6000 ans avant J.C. (Darchen, 2003 ; Marchenay, 1979). Des traces écrites de l'exploitation d'abeilles domestiquées, au cours de l'Antiquité, figurent sur des tablettes de Mésopotamie (3000 ans avant J.C.) et sur le temple du soleil à Abu Ghorab (Egypte) datées de 2 400 ans avant J.C. (Darchen, 2003). Dans nos régions, le développement de l'apiculture semble plus récent. Il a été encouragé par Charlemagne en 799. Dans son célèbre Capitulaire « de Villis », l'empereur donne ses instructions : « *Que chaque intendant ait autant d'hommes employés à nos abeilles, pour notre service, qu'il a de terres dans son ressort* » (Marchenay, 1979).

Pourtant, depuis quelques décennies, l'Abeille noire s'est faite rare dans les ruchers de nos régions. Les apiculteurs l'ont délaissée, au profit de sous-espèces importées d'autres régions d'Europe (*ligustica, caucasica, carnica...*) et de leurs hybrides comme la



Production de miel



buckfast, une race issue de multiples croisements, créée au début du XXe siècle (Albouy, 2011; Astier, 2014), dans le but de donner des colonies plus productives, plus fortes en nombre d'individus et ayant une plus longue période d'activité (et parfois des individus plus doux). La sélection artificielle, l'élevage et le clippage des reines... ainsi que le déplacement des colonies (transhumance) sont monnaie courante dans l'apiculture moderne. Les différentes races d'abeilles domestiques utilisées depuis le début du XXe siècle peuvent donc être considérées comme des sous-espèces qui ne sont pas forcément régionales.

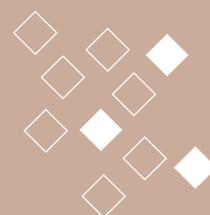
L'Abeille domestique est, comme son nom le rappelle, une espèce « domestique ». Les abeilles « exploitées » sont fortement dépendantes de l'homme qui prélève leur miel et doit souvent le remplacer par un succédané pour assurer la nourriture hivernale de la colonie. Les colonies « sauvages » des sous-espèces introduites peuvent difficilement survivre seules l'hiver (Layec, 2010) contrairement à l'Abeille noire, notamment dans les régions du nord de la France, à hivers froids et humides. Les colonies sauvages sont inexistantes en dehors de la région méditerranéenne et, même dans cette région, l'indigénat de l'abeille peut prêter à discussion tant le mélange entre les souches domestiques et sauvages est important (Rasmont, 2012, rapporté par Aubert, comm. pers. 2014). L'Abeille domestique actuellement utilisée est un animal d'élevage continuellement « amélioré » par l'homme.



Ruches d'abeilles domestiques

Nous sommes ainsi en droit de nous poser la question de la légitimité et des conséquences de la présence de ces animaux dans les écosystèmes, d'autant plus que la tendance est à l'installation de ruches aux colonies nombreuses (Albouy, 2011 ; Binon, comm. pers.). Cette tendance est également encouragée par l'État, dans le cadre des mesures agro-environnementales (MAE). L'État apportait ainsi une aide de 17 euros par ruche aux apiculteurs qui ont entre 75 et 447 ruches et qui mettent au minimum 25 ruches (par tranche de 100 ruches), pendant 3 semaines, dans « une zone intéressante au titre de la biodiversité » (Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône, 2000). La France accueillait ainsi, en 2000, plus de 1,35 million de ruches (Peltier & Kollen, 2005) et la tendance, après une phase de déclin, est à l'augmentation avec l'engouement pour l'apiculture urbaine et périurbaine.

Apiculture et pollinisation (flore autochtone et espèces invasives)



Cadre de miel



Les abeilles domestiques actuellement utilisées, aux caractéristiques « améliorées », correspondent à des sous-espèces ou races nouvelles (comme la buckfast) dont l'arrivée dans l'histoire de notre flore est assez récente. Cela pourrait sous-entendre que la flore sauvage n'a pas forcément besoin de l'« efficacité » des abeilles domestiques « modernes » pour assurer son cycle de reproduction. Il est clair que les Hyménoptères « sauvages » ont assuré le rôle de pollinisateurs bien avant elles, avec ou sans la présence modérée de l'Abeille noire originelle.

L'Abeille domestique, bien que polylectique (pollinisateur généraliste) (Bellmann, 1999), concentre ses récoltes sur une seule et même espèce lorsquelaressourceestproductive(Bellmann, 1999), ressource qui correspond dans la grande majorité des cas à des cultures monospécifiques sur de grandes surfaces ou à des boisements homogènes. Ce type de formation végétale est très rare à l'état naturel. Si l'on revient sur le statut des arbres mellifères comme le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) introduit en France en 1601 et le Châtaignier (*Castanea sativa*), probablement introduit en France avec la vigne au VII^e siècle (Arbez & Lacaze, 1998) ou seulement indigène en Corse et peut-être en quelques points des Cévennes, Maures et Pyrénées orientales (Rameau *et al.*, 1989), on est en droit de se poser la question de l'impact de la présence de ruchers placés à proximité de tels boisements dans le but de faire d'abondantes récoltes. Les abeilles favorisant la pollinisation vont ainsi augmenter le taux de fécondation des fleurs, donc la production de graines des plantes en question. Faut-il y voir un facteur qui rend plus compétitives ces quelques espèces reconnues comme invasives telles le Robinier faux-acacia ou l'Ailanthé (*Ailanthus altissima*) qui, entomophile, pourrait être lui aussi favorisé par les abeilles domestiques ?



Fleur de *Robinia pseudoacacia*

En outre, la présence de certaines de ces espèces peut être encouragée par les apiculteurs eux-mêmes qui n'hésitaient pas à faire leur promotion, notamment celle de la Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*) (Boldrini, 1996 et 2002), ou celle de la Rudbeckie (*Rudbeckia laciniata*) (Schweitzer, 1998), dont le miel était présenté dans les revues d'apiculture.



L'Abeille noire n'est qu'un pollinisateur parmi d'autres par rapport au millier d'espèces vivant en France. Mettre des abeilles domestiques « améliorées » et/ou en grand



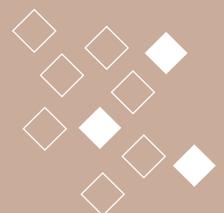
Colonie d'Abelles noires

nombre dans les espaces naturels, c'est très probablement introduire un concurrent très efficace vis-à-vis des autres espèces (Aubert, 2014). Bien qu'aujourd'hui, la question de l'éventuelle compétition entre les abeilles domestiques et les abeilles sauvages reste ouverte, les études réalisées laissent entrevoir que la compétition est plus significative dans les régions du nord de l'Europe, là où l'abeille s'éloigne le plus des zones méditerranéennes (Gadom, comm. pers. ; Rasmont *et al.*, 1995). *A contrario*, ces dernières zones ont des écosystèmes plus diversifiés qui ressemblent davantage aux régions d'origine de l'Abeille domestique. Le nombre de taxons de la flore et de pollinisateurs « sauvages » présents, nettement plus important, permettrait une meilleure cohabitation des espèces. À l'inverse, dans les régions plus septentrionales, les écosystèmes semblent moins complexes et l'impact de l'Abeille domestique pourrait être préjudiciable aux pollinisateurs « sauvages ». Une espèce de bourdon (*Bombus cullumanus*) a d'ailleurs disparu de l'île d'Öland (Suède) suite au développement de l'apiculture (Cederberg, 2006). Sans faire de calculs simplistes, l'arrivée de dix ruches sur un site, de façon momentanée (transhumance) ou durable, va apporter dans le milieu, en période de miellée, entre 300 000 et 600 000 abeilles qui ne seront probablement pas sans effet sur l'accès aux ressources alimentaires pour les autres espèces d'Apoïdes présentes sur le site. En effet, les rayons d'action de ces dernières sont limités de 100 à 300 mètres (Zurbuchen *et al.*, 2010) alors que celui des abeilles domestiques peut aller jusqu'à 5 000 mètres (Bellmann, 1999). La large distribution et la présence dominante de l'Abeille domestique peut donc avoir une influence sur les abeilles solitaires.

Dans les lieux où on l'installe, elle supprime aussitôt les espèces sensibles (Bellmann, 1999). Dans un jardin botanique, il a été constaté que le nombre d'abeilles solitaires avait très vite doublé après le retrait des colonies d'abeilles domestiques (Bellmann, 1999). Un constat qui a été également fait sur l'une des rares populations de Chalicodomes des murailles (*Chalicodoma parietina*) allemandes du Nördlinger Ries. La mise en place d'un rucher dans une réserve naturelle mal gérée (pâturage intensif ovin) a accru de façon considérable la concurrence pour les quelques fleurs restantes entre abeilles sauvages et abeilles domestiques (Bellmann, 1999). À Moulin-sous-Touvent (80), deux espèces très intéressantes à l'échelle européenne, la Mélitte de l'Euphrase (*Melitta tricincta*) et le Bourdon grisé (*Bombus sylvarum*), ont été recensées. La première espèce, la Mélitte de l'Euphrase, est spécialisée sur le genre *Odontites* et peut difficilement



Chalicodoma parietina



Eucera sp.

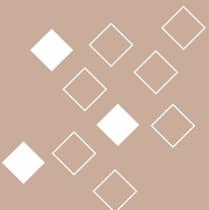


rivaliser avec les abeilles domestiques, souvent agressives pour l'accès aux fleurs. Trop de ruches sur ce site peut affecter directement la taille des populations d'abeilles sauvages, voire favoriser leur disparition (Michez, comm. pers.). Au niveau des bourdons, contrairement aux espèces à langue courte, comme le Bourdon terrestre (*Bombus terrestris*), qui sont aussi les moins menacés et qui souffrent peu de la concurrence des abeilles domestiques, les espèces à langue longue, comme le Bourdon grisé, en souffrent beaucoup plus. Non seulement, les abeilles domestiques repoussent les

bourdons à proximité des ruches, mais elles occupent également les biotopes sauvages adjacents dont elles chassent les bourdons à langue longue (Walther-Hellwig, 2006). D'autres études ont également montré que pour assurer la conservation des abeilles sauvages et favoriser le développement de leur population, la distance de butinage ne devrait pas excéder 100 à 300 mètres. Les distances de butinage courtes augmentent notablement la performance de la reproduction des abeilles sauvages (Zurbuchen *et al.*, 2010). Les fortes densités d'abeilles domestiques peuvent, dans ce sens, avoir une influence sur la collecte de la nourriture des autres pollinisateurs situés à proximité immédiate des ruches (Delbrassine et Rasmont, 1988 ; Walter-Hellwig *et al.*, 2006 in Gadoum *et al.*, 2007 ; Voltz, 2011 ; Aubert, 2014) qui n'ont pas les moyens de rechercher des ressources alimentaires sur de longues distances. Dans le même ordre d'idée, Kosior *et al.*, (2007) cités par Gadoum *et al.*, (2007) indiquent que, dans six pays d'Europe sur onze examinés, la concurrence de l'Abeille domestique est considérée comme un facteur expliquant de la régression des bourdons. Nielsen *et al.*, (2012) in Gadoum, (2014), constatent également que la présence de l'Abeille domestique affecte la composition de la communauté des pollinisateurs en modifiant la fréquence des visites des autres espèces, et cela en la défaveur des bourdons. L'introduction d'Abeilles domestiques entraîne ainsi une concurrence avec les autres pollinisateurs, et probablement un recul de ces derniers, comme cela a été constaté en Écosse sur quatre espèces de bourdons qui, lorsqu'ils doivent cohabiter avec l'Abeille domestique, sont de taille sensiblement plus petite, ce qui indique des colonies plus faibles et qui se développent moins bien (Goulson & Sparrow, 2008). Le même constat a été fait par Elbgami *et al.*, (2014) près de Leeds (Angleterre), où pendant deux années consécutives, furent comparés le poids des colonies de bourdons, le nombre et le poids des reines produites par des colonies implantées à proximité de ruches avec les données issues de colonies implantées loin du rucher.



Ainsi, si l'on encourage trop la présence de l'Abeille domestique, on augmente le risque de déprimer les espèces sauvages cohabitantes et, par ricochets, certaines plantes sauvages qui en sont dépendantes (Gadoum



et al., 2007). On a également constaté en Pennsylvanie (USA) qu'un virus était présent, tant chez les abeilles domestiques que chez certaines abeilles solitaires, et que celui-ci pouvait passer des unes aux autres et vice-versa. Les abeilles domestiques seraient à l'origine de ce virus qui aurait été transmis aux abeilles solitaires. Ce pourrait être l'une des (nombreuses) causes du déclin des pollinisateurs sauvages (Singh et al., 2010). En Europe, la BBC a rapporté que deux maladies affectant habituellement les abeilles domestiques viennent d'être retrouvées sur les bourdons. Il s'agirait du *Nosema ceranae* et de la maladie des « ailes déformées » qui affectent les bourdons adultes, et qui semblent avoir des impacts importants sur leurs populations (Genersch et al., 2006 in Aubert, 2014). L'équipe de chercheurs à l'origine de cette constatation insiste sur le fait que les apiculteurs doivent essayer de maintenir leurs ruches dans le meilleur état sanitaire possible pour essayer de réduire les conséquences sur les populations de bourdons déjà en grande difficulté dans le monde et qui sont, par endroits, en très fort déclin, comme par exemple *Bombus cullumanus* aujourd'hui disparu du Royaume-Uni (Morelle, 2014).

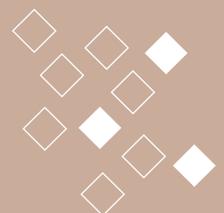
Les abeilles sauvages, solitaires et discrètes, jouent un rôle essentiel dans la stabilité des écosystèmes en participant à la pollinisation d'un nombre bien supérieur de plantes sauvages que celles fréquentées par l'Abeille domestique (Michez, 2010). Les abeilles sauvages ont aussi un impact non négligeable sur la pollinisation des fleurs cultivées (Michez, 2010). C'est pourquoi, plusieurs chercheurs ont écrit qu'il était opportun d'arrêter d'opposer les abeilles domestiques aux abeilles solitaires, que ces dernières jouent un rôle important dans la pollinisation des cultures et qu'il convient donc de se préoccuper aussi de ce groupe d'abeilles (Aebi et al., 2012). En l'absence de données précises, le principe de précaution devrait nous inviter à ne pas installer de ruches dans nos espaces naturels, dans les espaces riches en abeilles sauvages ou dans les secteurs accueillant des espèces rares et menacées pour éviter toute concurrence avec les espèces sauvages ou saturer le milieu avec une seule espèce.



Bombus lapidarius



Ruche d'abeilles installée sur le toit d'une maison



L'Abeille domestique : un « favorisateur » ou un simple indicateur de biodiversité des espaces naturels ?



Essaim d'abeilles domestiques

La capacité qu'ont les abeilles domestiques à produire des récoltes abondantes semble, en théorie, un indicateur de la bonne santé des écosystèmes. Attention toutefois à ne

pas généraliser ce type de conclusion, car les ruches en ville donnent généralement de très bonnes récoltes sans pour autant que l'on puisse considérer que le milieu urbain soit un habitat naturel exceptionnel. La production de bonnes récoltes traduit plutôt la présence de ressources abondantes sans pour autant que la flore y soit diversifiée. En milieu naturel, les abeilles domestiques « améliorées » ne sont pas indispensables, ni nécessaires, au bon fonctionnement des écosystèmes. L'arrêt de l'apiculture, telle qu'elle est pratiquée dans les régions du nord de la France n'aurait probablement pas d'impact négatif sur les écosystèmes en question. L'intérêt de l'Abeille domestique est surtout économique, avec la pollinisation des cultures et des vergers et la production de miel. Sa disparition peut toutefois constituer un indicateur simple et commode, puisqu'il s'agit d'une espèce domestique et proche de l'homme, pour évaluer la dégradation de notre cadre de vie et des écosystèmes (simplification des paysages, pollutions, excès de biocides...).

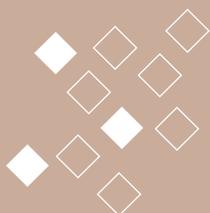
Favoriser la biodiversité en ville et en entreprise ?

que les espaces agricoles sont de plus en plus intensivement cultivés et de plus en plus pauvres en flore sauvage, les villes, avec leur climat plus doux, plus sec, et leurs très importants efforts de fleurissement, permettent des récoltes abondantes et étalées de pollen et de nectar au cours de la période d'activité des abeilles.



Espace vert urbain

Certaines villes, collectivités et entreprises privées développent entre elles une surenchère médiatique à qui fera le plus d'opérations étiquetées comme relevant du développement durable et de la protection de la biodiversité. Dans cet esprit, on voit s'installer dans les jardins, enceintes d'entreprises et sur les toits des édifices publics quantité de ruches... Mais à quels objectifs « naturalistes » ces installations répondent-elles en dehors d'un simple effet médiatique ? Il est très peu probable que la communauté scientifique ait recensé des difficultés dans la pollinisation des arbres d'alignement urbains, chez les plantes des jardins ou au niveau d'une éventuelle flore patrimoniale urbaine qui justifieraient l'implantation de ruches. Les apidologues bruxellois s'inquiètent même de l'éventuel



surnombre de ruches dans la capitale belge (La Capitale, 2013 ; Hennuy, 2014).

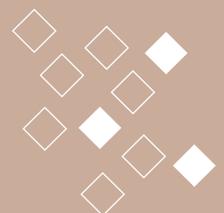
Développer l'apiculture en ville, devant les difficultés que cette dernière rencontre dans les espaces agricoles, est également une réponse inadaptée et « trop facile » face aux objectifs de reconquête de la qualité écologique des agrosystèmes (Lemoine, 2010). Nombreux sont les organismes, syndicats apicoles et apiculteurs professionnels à réclamer une vraie prise en compte des abeilles dans la politique agricole et l'arrêt, dans la matrice agricole de l'usage des insecticides les plus toxiques sur les abeilles.

Considérée comme l'un des symboles de la qualité de notre environnement, ou plutôt comme le témoin gênant de sa dégradation, l'Abeille domestique et ses races allochtones deviennent paradoxalement, par effet de mode et matraquage médiatique, l'image d'une nature préservée ! En ville, elle permet aux yeux de ses promoteurs d'attirer l'attention des citadins sur l'existence du vivant et la présence d'écosystèmes en milieu urbain. De façon plus générale, elle apparaît comme un bio-indicateur facile à utiliser. Au cours de chaque vol, une ouvrière visite entre 500 à 3 000 m² de terrain (Fléché *et al.*, 1997, *in* Detremmerie, 2010). Elle est ainsi capable de dresser, à moindres frais, un échantillonnage efficace qui permet de détecter les polluants organiques et inorganiques dans l'environnement de la ruche. « Sentinelle de l'environnement », l'abeille réagit en présence de substances phytosanitaires (mortalité, malformation...) et stocke des polluants que l'on peut retrouver dans son corps ou dans les produits de la ruche (Detremmerie, 2010).

Des abeilles sentinelles de la nature et bio-indicateurs ?



Espace vert urbain



Principe de précaution

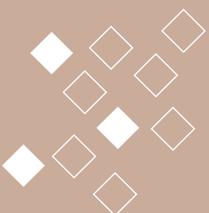
Remontant à la Préhistoire, les relations entre l'homme et les abeilles domestiques continuent d'évoluer. Domestique, « améliorée », présentant un intérêt économique et objet d'un loisir social, l'Abeille domestique véhicule maintenant l'image d'une nature préservée dont on prône l'introduction dans les écosystèmes naturels sous prétexte d'en améliorer la biodiversité.

Nous avons vu que cette approche peut être simpliste et qu'il est peu probable que les différentes races domestiques d'une espèce abondamment introduite dans les écosystèmes puissent contribuer à « améliorer » la biodiversité d'un site. Il est même possible que, dans certains cas, l'Abeille domestique ait tendance à favoriser les espèces exotiques (châtaigniers, robiniers, buddleja...) en améliorant leur taux de fécondation. **Introduire des ruchers dans les espaces protégés ou dans les sablières et carrières, et saturer ces espaces avec des sous-espèces domestiquées, souvent étrangères, c'est s'éloigner des logiques de naturalité et c'est très probablement introduire des concurrents efficaces pour les pollinisateurs sauvages (qu'il convient de protéger) présents sur place ou que l'on souhaite favoriser.** Ailleurs, en l'absence de connaissances précises des interactions entre les différents pollinisateurs, le principe de précaution encouragerait à éviter l'introduction volontaire et massive de ruches à sous-espèces exotiques, et à permettre éventuellement, et très modérément, celle de ruches à abeilles noires locales.

Que faire facilement pour les abeilles sauvages ?

Comme nous l'avons vu, pour favoriser l'installation ou le maintien des populations d'abeilles solitaires, il faut impérativement deux choses à proximité l'une de l'autre :

- des **ressources alimentaires** (pollen et nectar) diversifiées pour les espèces ubiquistes (polylectiques), ou la ressource unique (une seule espèce de plante ou des espèces d'un seul genre) en abondance pour les espèces ultraspecialisées (espèces mono- ou oligolectiques). Ces ressources doivent être proches des lieux de nidification car de nombreuses abeilles sauvages ont un faible rayon d'action pour le butinage (100-300 mètres) ;
- un **substrat** qui permet leur nidification car 75 % des abeilles sauvages sont terricoles (ou sabulicoles) et seul un petit nombre vit dans les tiges de



moelle, les tiges creuses ou des galeries dans le bois. Si on souhaite les aider, c'est surtout en mettant en place sur les terrains disponibles des zones de terre nue (décapée) et tassée pour les *Lasioglossum* et *Halictus* notamment, des apports de limono-sableux ou de sable en situation sèche et ensoleillée pour les *Andrena* principalement. La création de talus verticaux présente également un certain intérêt pour des espèces des genres *Anthophora* et *Colletes*.

Diverses espèces d'abeilles terricoles sont grégaires (phéromones d'agrégation) et peuvent être des milliers à se regrouper dans des espaces favorables (par exemple les sablières).

Pour les bourdons qui nichent dans les herbes denses, certains espaces (talus) peuvent être convertis en friches herbacées non tondues et non fauchées.

Très peu d'expériences sont menées dans ce sens et tout reste à faire pour tester, imaginer, innover...



Hôtel à insectes

La pose de nichoirs à abeilles (hôtels à insectes) peut favoriser, quant à elle, les abeilles cavicoles (rubicoles et caulicoles) qui nichent dans les tiges creuses ou pleines de moelle, ou xylicoles qui nichent dans le bois (bûches percées, galeries d'anciens insectes xylophages, bois vermoulu).

Certaines espèces cavicoles utilisent également de la terre, des petits cailloux et de la résine pour la constitution des parois des cellules qu'elles fabriquent. L'accès à ce type de ressources complète les besoins de certaines abeilles.

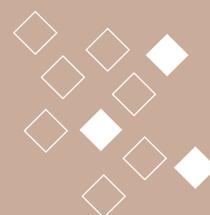
Toutefois, il ne s'agit pas forcément d'espèces qui ont l'habitude de nicher à proximité les unes des autres. Concentrer artificiellement de nombreux espèces et individus au départ « solitaires » peut attirer les parasites et prédateurs spécialisés qui sauront tirer parti de la situation (surconcentration d'individus) et se développer au détriment des populations que l'on souhaite favoriser. L'installation de grands « hôtels » à insectes méritent d'être évaluée.



Nichoir à abeilles inadapté

Voici, en résumé, quelques propositions qui permettront de favoriser l'installation ou le maintien des populations d'abeilles solitaires :

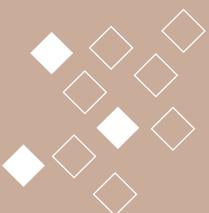
- **améliorer la connaissance** en réalisant divers inventaires sur les zones qui pourraient être favorables aux Hyménoptères ;
- **maintenir en bon état de conservation les milieux présents favorables aux Hyménoptères** (milieux nus, sableux ou sableux-limoneux dans lesquels les espèces sont présentes ou qui présentent de fortes potentialités pour leur accueil) ;

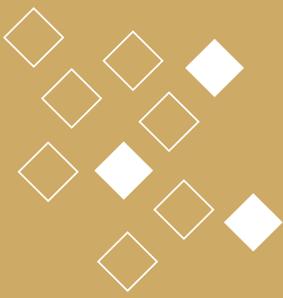


- **innover en créant des substrats** favorables (zones décapées, piétinées, apports de sables et de limono-sablonneux) à faible couverture végétale et ensoleillés ;
- **créer des milieux diversifiés** (petits talus escarpés ensoleillés de 50 cm de haut) car certaines abeilles nichent sur les parois verticales ;
- **développer des prairies** fleuries avec des espèces locales et y adopter une gestion différenciée/patrimoniale (fauche exportatrice et arrêt de la tonte) ;
- **créer des prairies « maigres »** et pelouses sèches sur sols pauvres pour avoir une flore diversifiée et des nids sur le même site. Une prairie maigre limite les coûts de gestion/entretien ;
- **créer des niches écologiques favorables et diversifiées** (haies, ronciers, bosquets, bois morts...) et y installer éventuellement quelques rares nichoirs ;
- **éviter d'installer des ruches d'abeilles domestiques, qui sont d'efficaces concurrentes des abeilles sauvages** surtout si les ressources sont rares ;
- **éviter le piège de la communication et du marketing** en s'abstenant de mener des actions ostensibles (gros hôtel à insectes) mais inefficaces s'il n'y a pas, à proximité, les ressources adaptées aux espèces que l'on souhaite favoriser ;
- **penser que**, même pour un nichoir à insectes, **les abeilles solitaires sont dépendantes** d'une troisième chose : un **accès au substrat** (terre, gravier...) ou à une source de résine pour faire cloisons et bouchons sur leur nid ;
- **éviter le broyage systématique** de la végétation qui banalise la flore (arrivée à terme d'espèces rudérales et indésirables – ortie, armoise, chardons des champs) et maintenir les ronciers ;
- **éviter le surpâturage des prairies**, car si la charge trop importante, elle supprime toutes les fleurs présentes ;
- **proscrire l'usage des pesticides.**



Melitta tricincta





Conclusion

Aujourd'hui, de nombreuses entreprises exploitantes de matériaux, ont inscrit la prise en compte de la biodiversité (même banale et non réglementaire) au nombre de leurs priorités dans le cadre des process et procédures d'exploitation. Dans le cas de la sablière d'Hamel, un nouveau projet de remise en état a été déposé en préfecture. Il vise à protéger l'entomofaune présente sur le site et à réduire les surfaces initialement consacrées aux boisements denses au profit de la mise en place d'aplats de sables nus et de la création de pelouses sèches, mares, talus raides, prairies florifères...

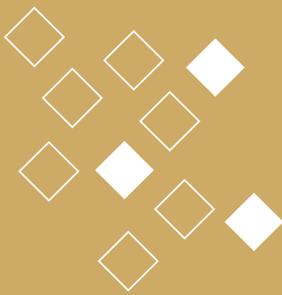
Se basant initialement sur la découverte d'insectes, **la gestion et l'exploitation des sablières sont essentiellement adaptatives**. Les principes de la remise en état et de l'exploitation du site varient ainsi au cours du temps en fonction des découvertes naturalistes et de l'amélioration des connaissances sur le fonctionnement de ce type de milieu. **Cette démarche évolutive n'est pas forcément simple à mettre en place dans le cadre des arrêtés préfectoraux** qui valident, lors du dépôt des dossiers et souvent avant le démarrage de l'exploitation, les principes de la remise en état.

La découverte d'espèces à enjeux, que certains pourraient qualifier d'aléas ou de contraintes, et que d'autres qualifieront d'opportunités (espèces qui se sont installées, rappelons-le dans des milieux neufs créés par l'exploitation), a incité l'entreprise à revoir ses projets et à adapter son calendrier d'exploitation. La sablière d'Hamel s'est en effet installée dans une terre agricole initialement consacrée à la céréaliculture et sans richesse écologique.

La connaissance des exigences écologiques des espèces aujourd'hui présentes sur le site permet également de proposer une remise en état ciblée vers des enjeux particuliers et de plus en plus précis. **Cette remise en état s'affine elle aussi progressivement par le cumul de différents éléments : le résultat des inventaires régulièrement réalisés, le retour d'expériences d'autres structures exploitant du sable, l'évolution naturelle d'anciens sites d'exploitation, l'acquisition de connaissances sur les besoins des espèces identifiées (recherches bibliographiques notamment) et le résultat des diverses expérimentations mises en place sur le site (semis, création de talus, gestion des eaux de surface...).**

En complément des réunions de concertation et d'information avec les acteurs locaux, habitants et usagers, l'entreprise prolonge ses démarches en organisant régulièrement des visites guidées de la sablière d'Hamel, tant pour le grand public que pour le public spécialisé ou professionnel, en publiant de nombreux articles et en participant à divers colloques afin de présenter sa démarche et partager son expérience.

Conformément aux objectifs de la Stratégie nationale pour la biodiversité et aux engagements pris par l'entreprise et l'UNPG, il s'agit ici d'inciter, par l'exemple, d'autres acteurs naturalistes et économiques à mieux prendre en compte la biodiversité, et notamment certains groupes d'insectes sous-estimés jusqu'à ce jour. **Il s'agit également d'inviter ces acteurs de cultures différentes à travailler ensemble et, en fin de compte, à montrer qu'activités industrielles et préservation de la biodiversité ne sont pas forcément incompatibles.**



Bibliographie

Articles et rapports

Adam, Y., Béranger, C., Delzons, O., Gourvil, J., Laprun, M., Lecomte, P., Frochot, B., 2015. Guide des méthodes de diagnostic écologique des milieux naturels : application aux sites de carrières, UNPG, Paris, 389 p.

Aebi A., Vaissière B.-E., van Engelsdorp D., Delaplane K.-S., Roubik D.-W. et Neumann P., 2012. Back to the future : Apis versus non-Apis pollinisation, Trends in Ecology and Evolution, - 1492, 2 p.

Albouy V., 2002. Un jardin pour les insectes. Les connaître et favoriser leur présence. Delachaux et Niestlé éditeur, Paris, 223 p.

Albouy V., 2011. Des abeilles au jardin. Petit traité d'apiculture atypique à l'usage des amis des abeilles. Edisud, Paris, 148 p.

Arbez M. & Lacaze., F., 1998. Les ressources génétiques forestières en France : Tome 2. Les feuillus. INRA et BRG, Paris, pp. 49-56.

ASGB, non daté. JURA Materials crée de nouveaux habitats dans les gravières et carrières. JURA Materials et ASGB Berne, 1 p.

ASPO, 2003. Association suisse pour la protection des oiseaux ASPO-BirdLife Suisse. Petits biotopes – Fiche pratique n° 4 Nichoirs pour abeilles sauvages. 2 p.

Aubert M., 2014. Introduire ou maintenir un rucher dans des milieux à préserver : une menace pour les hyménoptères sauvages ? L'Abeille de France, n° 1019, déc. 2014, pp. 30-34

Bartsch H., 2006. Insektsinventering av sandtaget Lindormsnäs samt förslag till åtagärder, Barcone, 33 p.

Bellmann H., 1999. Guide des abeilles, bourdons, guêpes et fourmis d'Europe. L'identification, le comportement, l'habitat. Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 336 p.

Bischoff I., Feltgen K. & Breckner D., 2003. Foraging strategy and pollen preferences of *Andrena vaga* (Panzer) and *Colletes cunicularius* (L.) (Hymenoptera : Apidae). Journal of Hymenoptera Research, 12 (2) pp. 220-237

Bohnenblust D. & Haller B.; 2014. Massnahmen zur Förderung von Wildbienen in den Kiesgruben, Steinbrüchen und Betonwerken der Jura Materials, FSKB, Berne, 4 p.

- Boldrini J., 1996. Opération balsamine indienne. L'Abeille de France, pp. 449-450
- Boldrini J., 2002. Balsamine indienne, quel avenir ?. L'Abeille de France, pp. 101-102
- Briand P. (coord.), 2010. Entreprises et Biobiosphère : exemples de bonnes pratiques, Fiche 25. Mise en place de ruches sur le site d'une installation de stockage de déchets (pp. 79-80)., MEDEF éditeur, Paris, 274 p.
- Cavro E., 1950. Catalogue des hyménoptères du Département du Nord et régions limitrophes. I Aculéates. Supplément au Bulletin de la Société entomologique du Nord de la France, 52 : 86 p.
- Cederberg B., 2006. (rev. 2010). Fact sheet of *Bombus cullumanus stäpphumla* Nationelltutdöd (RE). ArtDatabanken, SLU 2010-12-13
- Chagnon M., 2008. Cause et effets du déclin mondial des pollinisateurs et moyens d'y remédier. Fédération canadienne de la Faune. Bureau régional du Québec, Canada, 70 p.
- Chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône, 2000. Fiche d'information de la mesure apicole. Mesures Agro-environnementales. Marseille, 2 p.
- Cohez S., 2005. Les terrils. Livret nature du Conservatoire des sites naturels du Nord et du Pas-de-Calais, 26 p.
- Colart D., 2009. Étude écologique de la carrière CBR de Loën. CBR/HeidelbergCement, 86 p.
- Coppée J.-L. & Noiret C., 1995. Réaménagement biologique des carrières après exploitation. Brochure technique n° 2, Les Bocages asbl. Ministère de la Région wallonne, DGARNE, Jambes, 82 p.
- Coupey C. & Visage C., 2014. Favoriser les abeilles sauvages et la nature en ville. Guide de gestion écologique des espaces verts urbains et périurbains. Programme Life, Urbanbees, 128 p.
- Cretin J.-Y., Robert J.-C. & Prouteau C., 1984. Les insectes des anciennes carrières. Les Cahiers de Liaison de l'OPIE 18 (1-4), 1984, pp. 52-55, 35-40
- Darchen B., 2003. L'apiculture de la Préhistoire à l'Histoire. P.L.B. éditions, Bugue, 44 p.
- Dasnias P., 2002. Aménagement écologique des carrières en eau : Guide pratique. Écosphère, Muséum national d'histoire naturelle, Charte UNPG, Paris, 206 p.
- Day M. C., 1991. Pour la conservation des hyménoptères aculéates en Europe. Collection Sauvegarde de la nature, n° 51, les éditions du Conseil de l'Europe, Strasbourg, 80 p.
- Dendritambiental team, 2012. Gravel pits : biology and ingeneering for pollination. The pollinator diversity is a warranty of biodiversity and efficiency in rehabilitation. The Quarry Life Award. 23 p.
- Detremmerie C., 2010. Les Abeilles sentinelles de l'environnement. Actes du colloque « Les Abeilles face à la crise environnementale », Bruxelles, 28 septembre 2010, résumé, 1 p.
- Durando O., 2006. Carrières de roche massive, Sablières, Argilières des Mauges et Biodiversité. Expérimentation 2002-2006. Résultats. CPIE Loire et Mauges, Beaupreau, 94 p.
- Elbgami T., Kunin W.E., Hughes W.O.H., & Biesmejer J.C., 2014. The effect of proximity to a honeybee apiary on bumblebee colony fitness, development, and performance. *Apidologie*, 45, 4, pp. 504-513

Gadoum S., 2014. Plan national d'actions en faveur des insectes pollinisateurs sauvages (document de travail). OPIE et Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Paris, 133 p.

Gadoum S., Terzo M., Rasmont P., 2007. Jachères apicoles et jachères fleuries : la biodiversité au menu de quelles abeilles ? *Courrier de l'environnement de l'INRA*, n° 54, pp. 57-63

Gauld I.D., Collins M. N. & Fitton M.G., 1990. L'importance biologique et la conservation des hyménoptères en Europe. Conseil de l'Europe, Strasbourg, 52 p.

Godin J., 2002. Degré de rareté, évolution de la distribution et particularités de l'herpétofaune de la région Nord-Pas-de-Calais. *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 104, pp. 16-35

Goulson D. & Sparrow K.-R., 2008. Evidence for competition between honeybees and bumblebees; effects on bumblebee worker size. *Journal of insect conservation* 13, pp. 177-181

Haeseler V., 1971. Anthropogene Biotope (Kahlschlag, Kiesgrube, Stadtgärten) als Refugien für Insekten, Untersucht am Beispiel der Hymenoptera Aculeata. *Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik Ökologie und Geographie der Tiere*, 99, pp. 133-212

Heneberg P., Bogusch P. & Rehounek J., 2012. Sandpits provide critical refuge for bees and wasps (Hymenoptera : Apocrita), *Journal of Insect Conservation*, 20 p.

Jacob-Remacle A., 1989. Abeilles et Guêpes de nos jardins. Ministère de la Région wallonne, Faculté des sciences agronomiques de Gembloux, 48 p.

Jacob-Remacle A., 1990. Abeilles sauvages et pollinisation. Ministère de la Région wallonne, Faculté des sciences agronomiques de Gembloux, 40 p.

Jacob-Remacle A. & Jacob J.-P., 1990. Intérêt faunistique des sablières de Lorraine belge : l'exemple des Hyménoptères Apoïdes solitaires. *Notes fauniques de Gembloux*, 21, pp. 13-22

Jacob J.-P. & Remacle A., 2005. La gestion des carrières en faveur de l'entomofaune : le cas de la carrière du Haut des Loges à Vance (province de Luxembourg, Belgique). *Notes fauniques de Gembloux*, 57, pp. 59-66

Javet C., 1990. Projet d'extraction de granulats alluvionnaires nécessaire à la création de plans d'eau. Étude d'impact sur l'environnement. Centre de loisirs et d'initiation à la nature du domaine des Martins-Pêcheurs, Breurey-les-Faverney (70), BRGM, Besançon, 72 p. + annexes

Krauss J., Alfert T. & Steffan-Dewenter I., 2009. Habitat area but not habitat age determines wild bee richness in limestone quarries. *Journal of Applied Ecology* 46, pp. 194-202

Kuhlmann M., 1994. Bienen und Wespen in der Planung - Überlegungen zum Einsatz aculeaten Hymenopteren im tierökologischen Fachbeitrag. *Bembix* 2 p. 20-24

La Capitale, 2013. Il y a trop d'abeilles à Bruxelles. Article de juin 2013

Lachaud A. & Mahé G., 2008. Contribution à la connaissance de la diversité des abeilles sauvages de Loire-Atlantique. *Bretagne vivante – SEPNEB*, Brest, 89 p.

Layec Y., 2010. *Praticapi*, La Santé de l'Abeille, n° 210, nov.-déc. 2010, Paris, pp. 437-448

Lemaire L., 2012. Requalification écologique de la sablière d'Hamel, notamment en faveur des hyménoptères. Rapport de stage de brevet de technicien supérieur agricole-Gestion et protection de la nature, Département du Nord, 45 p. + un tome d'annexes.

- Lemoine G., 2005a. Prise en compte de l'entomofaune et de la malacofaune dans la requalification des friches industrielles dans la région Nord – Pas de Calais (France) (friches minières et carrières principalement). Notes fauniques de Gembloux, 57, pp. 67-71
- Lemoine G., 2005b. Nature et espaces industriels : terrils miniers, carrières et sablières. Conseil général du Nord – Lille, 38 p.
- Lemoine G., 2006. Les sablières : une chance pour les Hyménoptères terricoles. Cas de la sablière d'Hamel (département du Nord). Bulletin de la Société Entomologique du Nord de la France, 320, pp. 2-11.
- Lemoine G., 2007. De l'importance des friches minières et principalement des sablières dans la conservation des Hyménoptères sabulicoles. Le Héron, 40 (4-2007), pp. 169-172.
- Lemoine G., 2010. To bee or not to bees. La Garance voyageuse, 91 (automne 2010) 1p.
- Lemoine G., 2012a. Lorsque des espaces industriels favorisent la biodiversité... Description d'une démarche volontaire pour préserver des colonies d'abeilles sauvages. Le cas de la carrière de sablon d'Hamel (59) exploitée par l'entreprise STB Matériaux. La Santé de l'Abeille, 250 (7-8/2012), pp. 400-413
- Lemoine G., 2012b. Faut-il favoriser l'Abeille domestique (*Apis mellifera*) en ville et dans les écosystèmes naturels ? Le Héron, 43 (4-2010), pp. 248-256
- Lemoine G., 2013a. La prise en compte des Hyménoptères dans la requalification des carrières et notamment des sablières. Le Héron, 44 (3-2011), pp. 133-148
- Lemoine G., 2013b. Gestion et remise en état d'une carrière de sable pour la préservation d'abeilles sauvages par l'entreprise STB MATÉRIAUX : une démarche exemplaire. Bulletin de la Société Entomologique du Nord de la France, 346, pp. 1-11
- Lemoine G., 2013c. Une restauration exemplaire de carrières dans le Nord – Pas de Calais. La Garance voyageuse, n° 101, pp. 40-43
- Lemoine G., 2013d. « La biodiversité aménage-t-elle les territoires ? De la présence d'espèces protégées et/ou patrimoniales..., ou comment passer d'une logique de contraintes à celle de projets de territoires. Développement durable des territoires (en ligne), Vol. 4, n° 1, avril 2013, mis en ligne le 26 mars 2013. URL : <http://developpementdurable.revues.org/9693>; DOI : [10.4000/developpementdurable.9693](https://doi.org/10.4000/developpementdurable.9693)
- Lemoine G., 2014. *Andrena nycthemera* Imhoff, 1866, une nouvelle espèce pour le Nord – Pas de Calais. Bulletin de la Société Entomologique du Nord de la France, 350, pp. 14-20
- Magiera E. & Pullen A., 2014. Mauvaises nouvelles pour les bourdons d'Europe. Communiqué de presse de l'UICN du 2 avril 2014, 1 p.
- Marchenay P., 1979. L'homme et l'abeille. Berger-Levrault, Paris, 211 p.
- Michez D., 2010. Impact de l'aménagement du territoire sur les abeilles sauvages. Actes du colloque « Les Abeilles face à la crise environnementale ». Bruxelles, 28 septembre 2010, résumé, 1 p.
- Michez D., Vereecken N., Evrard D. & Terzo M., 2013. Village d'abeilles – Rapport scientifique. Université libre de Bruxelles, Université de Mons et Universiteit Gent, 45 p.
- Molzino J., 2005. Travailler en carrières et sauvegarder la biodiversité des milieux et des espèces. CEMEX et LPO. Jeu de 15 fiches regroupées en pochette cartonnée.

Observatoire des Abeilles, 2013. Inventaire des abeilles sauvages (*Hymenoptera : Apoidea : Anthophila*) dans le Parc National du Mercantour en 2012 - Campagne de piégeage en Roya-Bévéra, Haut-Var, Haut-Cians et Haut-Ubaye couplée à des chasses à vue. 41 p. + annexes

Osrose Ingénierie, 2010. Projet de réaménagement du site de la carrière d'Hamel, 41 p.

Peltier J.-L., & Kollen A., 2005. La filière apicole. Chambre d'agriculture de l'Ain, 8 p.

Raemakers I. & Faasen T., 2012. Bijzondere planten en insecten in de Curfsgroeve. Natuurhistorisch Maandblad, Jaargang 101/4, pp. 63-73

Rameau J.-C., Mansion D. et Dumé G., 1989. Flore forestière française. Guide écologique illustré, Tome 1 plaines et collines. IDF éditeur, 1785 p.

Rasmont P., 2008. La régression massive des espèces d'abeilles sauvages et de bourdons d'Europe : un effet de la perturbation mondiale du cycle de l'azote, pp. 43-60 in : Actes du Colloque Insectes et Biodiversité, 6 octobre 2006, Saint-Léons-en-Lévézou (France, Aveyron), Conseil général de l'Aveyron, Rodez : 154 p.

Rasmont P., 2010. Note de synthèse sur la mortalité des butineurs de *Tilia tomentosa*. Université de Mons, 4 p.

Rasmont, P., Barbier, Y., Iserbyt, S., Wahis, R., & Terzo, M., 2003. Jean-Henry Fabre pourrait-il observer aujourd'hui tous ces insectes. pp. 209-220 in Jean-Henri Fabre, un autre regard sur l'insecte. Actes du colloque international sur l'Entomologie, 18-19 octobre 2002. Saint-Léons-en-Lévézou (France, Aveyron). Conseil général de l'Aveyron, Rodez, 275 p.

Rasmont P., Ebmer P.-A., Banaszak J. & Van der Zanden G., 1995. *Hymenoptera Apoidea Gallica*. Liste taxonomique des abeilles de France, de Belgique, de Suisse et du Grand-Duché de Luxembourg. Bulletin de la Société entomologique de France, 100 (hors série), 1995, pp. 1-98

Remacle A., 2005. L'inventaire des carrières de Wallonie (Belgique). Présentation générale et aspects entomologiques in Actes de la 9e journée entomologique de Gembloux du 11 décembre 2004. Notes fauniques de Gembloux, 57, pp. 73-81

Remacle A., 2006. Les potentialités d'accueil de la vie sauvage en milieux rocheux et souterrain, *partim* « anciennes carrières ». État de l'environnement wallon. Région wallonne et Faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux, 29 p.

Remacle A., 2009. Contribution des anciennes carrières à la biodiversité wallonne. Convention « Les carrières en Région wallonne : inventaire et intérêt biologique » (C45). Service public de Wallonie, Direction générale opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources naturelles et de l'Environnement, Direction de la Nature, rapport non publié, 129 p.

Riemann H., 1988. Contribution to the fauna of Aculeata Hymenoptera in some sand pits in Lower Saxony West Germany. Braunschweiger Naturkundliche Schriften, pp. 213-242

Robert J.-C., Cretin J.-Y. & Prouteau C., 1983. Une étude de terrain. Inventaire de la faune entomologique d'une carrière. Les Cahiers de Liaison de l'OPIE 17 (1-4), 1983, pp. 48-59, 39-41

Robert J.-C., Prouteau C. & Cretin J.-Y., 1988. Typologie des carrières hors d'eau de Franche-Comté. Les cahiers de l'environnement. Études et recherches en écologie comtoise 10 (1991). Laboratoire d'écologie animale. Université de Franche-Comté. 96 p.

Ryser J. & Lötscher R., 2009. Natur in der Kiesgrube, fördern und erhalten. Pro Natura et Stiftung Landschaft und Kies, Berne & Uttigen, 6 p.

Schweitzer P., 1998. Un miel original : celui de *Rudbeckia laciniata*. L'Abeille de France, pp. 388-389

Singh R., Levitt A.-L., Rajotte E.-G., Holmes E.-C., Ostiguy N., vanEngelsdorp D., Lipkin W.-I., dePamphilis C.-W., Toth A.-L. et Cox-Foster D.L., 2010. RNA Viruses in Hymenopteran Pollinators : Evidence of Inter-Taxa Virus Transmission via Pollen and Potential on Non-Apis Hymenopteran Species. PLoS ONE. Vol. 5, Issue 12, e14357

Stallegger P. & Livory A., 2008. Inventaire et analyse du peuplement d'abeilles sauvages (*Hymenoptera Apidae*) de l'Espace Naturel Sensible « Rives de Seine Sud ». Conseil général de l'Eure, 74 p.

Sydenham M., 2012. Conserving solitary bees in active quarries. Final report for the Quarry Life Awards (QLA) contest. Septembre 2012, 12 p.

Terzo M. & Rasmont P., 2007. Abeilles sauvages, bourdons et autres insectes pollinisateurs. Les livrets de l'agriculture. Ministère de la Région wallonne. 61 p.

Terzo M. & Verreecken N., 2014. Un jardin pour les abeilles sauvages. Comment les accueillir, les observer et les protéger. Université libre de Bruxelles, Université de Mons, Universiteit Gent et Apis Bruoc Sella, 50 p.

UEPG, 2010a. Biodiversity study case; Nybrogrus AB, 1 p.

UEPG, 2010b. Biodiversity study case; Swerock AB, 1 p.

UNICEM Île-de-France, 2008. Granulats, valorisation environnementale des sites d'Île-de-France. Industrie et Environnement. Paris, 55 p.

UNICEM-UNPG, 2011. Synthèse des rencontres 2008-2009. Les carrières, une opportunité pour la biodiversité. Paris, 24 p.

Vereecken N., Toffin E. & Michez D., 2006. Observations relatives à la biologie et à la nidification de quelques abeilles sauvages psammophiles d'intérêt en Wallonie. 2. Observations estivales et automnales. Parcs et Réserves, pp. 61-4, 12-20.

Vereecken N., Michez, D., Colomb P. & Wollast, M., 2010a. Connaître et aider nos abeilles sauvages. Accueillir nos abeilles sauvages sociales (4/4) in L'homme et l'Oiseau, 2010 (3), pp. 254-259

Vereecken N., Michez D., Colomb P. & Wollast, M. 2010b. Connaître et aider nos abeilles sauvages. Accueillir nos abeilles sauvages solitaires (4/5) in L'homme et l'Oiseau, 2010 (1) pp. 34-39

Vereecken N., Toffin E, Gosselin M. & Michez D., 2006. Observations relatives à la biologie et à la nidification de quelques abeilles sauvages psammophiles d'intérêts en Wallonie 1. Observations printanières. Parcs et Réserves, 61 (1), pp. 8-13.

Voeltzel D. & Février Y., 2010. Gestion et aménagement écologique des carrières de roches massives. Guide pratique à l'usage des exploitants de carrières. ENCEM et CNC – UNPG, SFIC et UPC, Paris, 230 p.

Voltz A., 2001. Mais où sont donc les abeilles sauvages ? Bulletin de la Société d'Étude des Sciences Naturelles de Reims, n° 25, 18 p.

Walther-Hellwig K., Fokul G., Frankl R., Büchler R., Ekschmitt K. & Volkmar Wolters V., 2006. Increased density of honeybee colonies affects foraging bumblebees. *Apidologie* 37 (2006), pp. 517-532

Westrich P., 1996. Habitat requirements of central European bees and the problems of partial habitats. *In* Matheson A., Buchmann S. L., O'Toole C.

Westrich P. & Williams I.-H., 1996. The conservation of bees. *Linnean Society Symposium Series*, t. 18, Academic Press : xii + 254 p.

Whitehouse A.T., 2008. Managing aggregates sites for Invertebrates : a best practice guide. Buglife – The Invertebrate conservation trust, Peterborough, 24 p.

Zurbuchen A., Müller A. & Dorn S., 2010. La proximité entre sites de nidification et zones de butinage favorise la faune d'abeilles sauvages. *Recherche Agronomique Suisse*, 1(10), pp. 360-365.

Sites Internet

ANSES, 2013. Santé des abeilles, État des lieux et rôle de l'Anses
<http://www.anses.fr/fr/content/santé-des-abeilles>

Astier M., 2014. Il faut sauver l'abeille noire, Reporterre du 12 septembre 2014,
<http://www.reporterre.net/spip.php?article6217>

Fabrégat S., 2013. Le potentiel de pollinisation des territoires européens cartographié, Actu-Environnement.com du 28 octobre 2013
<http://www.actu-environnement.com/ae/news/pollinisateurs-services-ecosystemes-roee-agriculture-production-19804.php4>

Hennuy J.-C., 2014. Trop d'abeilles à Bruxelles? « Une rumeur », disent les apiculteurs. Site consulté le 20 juillet 2014 : http://www.rtf.be/info/regions/detail_trop-d-abeilles-a-bruxelles-une-rumeur-disent-les-apiculteurs?id=8314942

Klingler C., 2009. Même les abeilles sauvages déclinent
<http://www.larecherche.fr/savoirs/environnement/meme-abeilles-sauvages-declinent-01-12-2009-87693>

Loury R., 2014. Agriculture intensive : pas d'intérêt pour les cultures très dépendantes aux pollinisateurs. *Le Journal de l'Environnement* du 7 mai 2014. Site :
<http://www.journaldelenvironnement.net/article/agriculture-intensive-pas-d-interet-pour-les-cultures-tres-dependantes-aux-pollinisateurs,45787?xtor=EPR-9>

Morelle R., 2014. Bumblebees infected with honeybee diseases. Site consulté le 26 février 2014,
<http://www.bbc.com/news/science-environment-26242960>

Rasmont P., Pauly A., Terzo M., Patiny S., Michez D., Iserbyt S., Barbier Y. & Haubruge E., 2005 . The survey of wild bees (Hymenoptera, Apoidea) in Belgium and France. 20 p. in
<http://difusion.academiewb.be/vufind/Record/UMONS DI:oai:di.umons.ac.be:519/Details>

Roussel F., 2011. Le déclin des insectes pollinisateurs inquiète fortement les Nations-Unies,
<http://www.actu-environnement.com/ae/news/rapport-pnue-declin-abeille-12127.php4>

Klingler C., 2013. Les abeilles sauvages, reines de la pollinisation
<http://www.larecherche.fr/actualite/vie/abeilles-sauvages-reines-pollinisation-05-03-2013-98863>

Partenaires et adresses utiles

Acteurs Territoires Espaces Naturels (ATEN) - Montpellier SupAgro 2, place Pierre Viala
34060 Montpellier cedex 2, Tél : 04 67 04 30 30

Apicool - www.apicool.org, <http://cluster010.ovh.net/~apicool/> tél. : 06 03 56 68 90

Apis Bruoc Sella - www.apisbruocsella.be, Rue des Passiflores, 30. B-1170 Bruxelles.

Apoidea gallica - <https://fr.groups.yahoo.com/group/apoidea-gallica/>

Association Suisse de l'industrie des Gravieres et du Béton (ASGB – FSKB) - Bubenberplatz 9,
CH-3011 Berne, Suisse

Centre permanent d'initiatives pour l'environnement (CPIE) du Haut-Jura - 1 Grande Rue,
39170 Saint-Lupicin, tél. : 03 84 42 85 96

Commune d'Hamel - Mairie : 48, rue André Hallé 59151 Hamel, tél. : 03 27 89 53 64

Écosphère - 3 bis rue des Remises, 94100 Saint-Maur-des-Fossés, tél. : 01 45 11 24 30

Environnement carrières et matériaux (Encem) - 3 rue Alfred Roll 75849 Paris Cedex 17
Tél : 01 44 01 47 61

Établissement Public Foncier Nord – Pas de Calais : 594 avenue Willy Brandt, CS 20003 F -
59777 Euralille

Fédération des Conservatoires d'espaces naturels - 6 rue Jeanne d'Arc, 45000 Orléans,
tél. : 02 38 24 55 00

Fédération de l'industrie extractive et transformatrice de Belgique (FEDIEX) - rue Edouard Belin,
7 - 1435 Mont-Saint-Guibert, Belgique tél. : +32 2 511 61 73

Fédération des Parcs naturels régionaux - 9 rue Christiani, 75018 Paris, tél. : 01 44 90 86 20

Groupe ornithologique et naturaliste du Nord (GON) - 23 Rue Gosselet, 59000 Lille,
tél. : 03 20 53 26 50, www.gon.fr/

Humanité et Biodiversité - 110 Boulevard Saint-Germain, 75006 Paris, tél. : 01 43 36 04 72,
www.humanite-biodiversite.fr

IDEAL Connaissances - 93 avenue de Fontainebleau, 94270 Le Kremlin-Bicêtre Cedex,
tél. : 01 45 15 09 09

INRA - Laboratoire Pollinisation et écologie des abeilles, Domaine Saint-Paul - Site Agroparc 228 route
de l'Aérodrome CS40509 84914 Avignon cedex 9, tél. : 04 32 72 26 01

La Santé de l'Abeille - Route Allemagne, 04500 Riez, tél. : 04 92 77 75 72

Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) - 8 rue du Docteur Pujos CS 90263, 17305 Rochefort Cedex,
tél. : 05 46 82 12 34

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

Muséum national d'Histoire naturelle - www.mnhn.fr, 57 rue Cuvier 75005 Paris

Natureparif - www.natureparif.fr, 90-92 avenue du Général Leclerc, 93500 Pantin

Observatoire des abeilles - info@oabeilles.net, <http://www.oabeilles.net/OA/index.html>:

Office pour les insectes et leur environnement (OPIE) - Domaine de la Minière,
78280 Guyancourt, tél. : 01 30 44 13 43

Réserves Naturelles de France - CS 60100, 21803 Quetigny Cedex, tél. : 03 80 48 91 00

SENF - Société Entomologique du Nord de la France - 433 rue de Landrecies, 59400 Cambrai

STB Matériaux - ZA Parc A, 14 rue de l'Épinoy, Templemars, CS 60120, 59637 Wattignies Cedex,
www.stbmateriaux.fr

Syndicat National d'Apiculture - 5 rue de Copenhague 75008 PARIS, tél. : 01 42 93 28 64

Union internationale pour la conservation de la nature - France - 26 Rue Geoffroy-Saint-Hilaire,
75005 Paris, tél. : 01 47 07 78 58

Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction (UNICEM)
3 rue Alfred Roll, 75017 Paris, tél. : 01 44 01 47 01

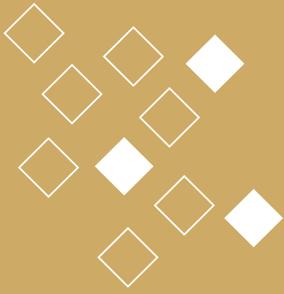
Union nationale des producteurs de granulats (UNPG) - 3 rue Alfred Roll, 75849 Paris Cedex 17,
tél. : 01 44 01 47 01

Union Européenne des Producteurs de Granulats (UEPG) - rue d'Arlon 21 - 1050 Bruxelles – Belgique,
tél. : +32 2 233 53 00

Université Libre de Bruxelles - Laboratoire d'Écologie et biologie évolutive : CP 160/12 avenue Franklin.
D. Roosevelt B-1050 Bruxelles – Belgique

UMONS - laboratoire de zoologie, 20 place du Parc, B-7000 Mons - Belgique

Urbanbees : www.urbanbees.eu



—
FICHES
—







Megachile pyrenaea

FICHE 1

Que faut-il savoir sur les abeilles ?

À quoi ressemblent les abeilles ?

Les abeilles sont des **Hyménoptères**, ordre d'insectes caractérisés par **deux paires d'ailes membraneuses reliées entre elles par un système de couplage**.

Elles font parties du sous-ordre des **Apocrites** chez lesquels **l'abdomen est séparé du thorax** par un étranglement caractéristique. Ce sous-ordre se divise en deux groupes d'espèces : les **Térébrants** et les **Aculéates**. Les premiers possèdent un abdomen terminé par un oviscapte (tarière) tandis que chez les Aculéates, l'oviscapte a perdu sa fonction de ponte et est devenu un aiguillon (dard). Les abeilles (et guêpes) sont donc des Hyménoptères Aculéates. Les abeilles **ont une nourriture exclusivement végétale** (nectar pour les adultes et pâtée pollinique [nectar et pollen] ou miel pour les larves) alors que la nourriture des larves de guêpes est carnée.

Comment vivent-elles ?

→ Des espèces aux cycles de vie divers

Contrairement à l'Abeille domestique, élevée par l'homme notamment pour la production de miel et qui forme de très fortes colonies de plusieurs dizaines de milliers d'individus, **les abeilles sauvages ne vivent pas en colonie** sauf chez les bourdons, et les *Halictidae* qui ont des comportements intermédiaires entre abeilles sociales et abeilles solitaires.

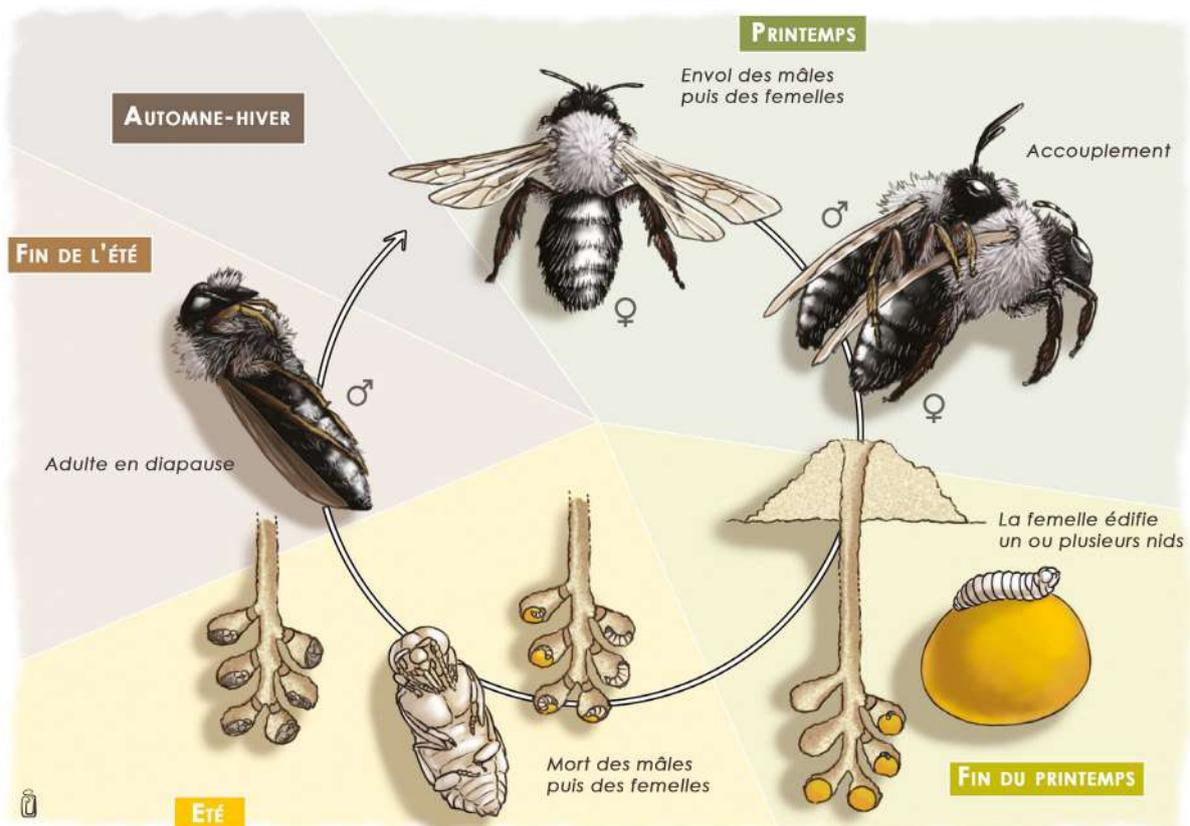
Le cycle de vie des Hyménoptères est très variable en fonction des groupes d'espèces. Les espèces sociales vivent en colonies le temps d'une saison. Chez les bourdons, les reines qui émergent au printemps forment des colonies qui disparaîtront en fin d'été. Seules les colonies d'Abeilles domestiques survivent à l'hiver. **Les abeilles solitaires**



FICHE 1

Que faut-il savoir sur les abeilles ?

(qui correspondent à la majorité des cas) **ont un cycle de vie plus simple**. Qu'elle émerge au printemps, en été ou à l'automne, la femelle, après fécondation, s'occupe seule de la **fabrication du nid**. Elle accumule de la nourriture et pond des œufs sur les stocks de nourriture formés et **ne s'occupe pas de sa progéniture**. Elle disparaît ensuite et laisse sa progéniture se nourrir et se développer seule. Après métamorphose, les insectes parfaits (**imago**) apparaîtront l'année suivante dans le cas des espèces à une seule génération par an (espèces **monovoltines**). Certaines espèces peuvent avoir une seconde génération qui apparaît au cours de l'été. Il s'agit d'espèces **bivoltines**.



Cycle de vie de l'Andrène vague (*Andrena vaga*).
Illustration de Sophie Desfougères

→ Des espèces aux régimes alimentaires variés

Pour assurer leur cycle de vie, les abeilles sauvages ont besoin bien évidemment de ressources alimentaires tant pour la nourriture des adultes que pour celle des larves. Celles-ci **doivent être abondantes, diversifiées et présentes sur une période relativement longue** pour les espèces généralistes dont la présence est étalée au cours de l'été (espèces à plusieurs générations annuelles notamment, bourdons...).

À l'inverse, **pour certaines espèces hyperspécialisées, ce n'est pas la diversité des floraisons qui compte mais la présence, à la période d'activité des abeilles, d'une seule espèce ou d'un groupe restreint d'espèces issues d'une famille ou d'un genre unique de plantes**. Un grand nombre d'espèces présente en effet une affinité marquée pour un groupe réduit d'espèces végétales, voire pour un genre ou une espèce en particulier,

pour leur récolte de nectar et/ou de pollen. On parle ici de lectisme. Les espèces sont soit **polylectiques, oligolectiques** ou **monolectiques**. De nombreuses espèces de printemps (Andrènes notamment) sont spécialisées sur les saules (*Salix sp.*). Certains Collètes d'automne sont, quant à eux spécialisés sur le lierre grimpant ou sur les Callunes fausses-bruyères.

→ Des espèces aux mœurs surprenantes

Chez les abeilles sauvages, la localisation et le type de nidification sont très variables. Les femelles utilisent une quantité de supports différents.

- **Des espèces qui nichent principalement au sol**

Les **2/3** voire les **3/4 des espèces** présentes en France ou en Europe **creusent et nichent dans le sol** (sable, argile ou limon). Elles **utilisent des surfaces qui sont planes ou en légère pente ou des parois verticales, de préférence en situation ensoleillée** pour bénéficier de la chaleur du soleil. Elles colonisent ainsi les sols nus ou à faible couverture végétale, sur substrat sablonneux ou limoneux et secs dans lesquels elles creusent leurs **terriers**.

Ces espèces **forment parfois des colonies très denses**, même si chaque nid est individuellement isolé. Les **« bourgades »** (agrégations de nids) formées peuvent durer de nombreuses années. Ces fortes concentrations d'espèces et d'individus s'expliquent pour deux raisons. La première correspond à la rareté, dans certaines régions (régions continentales, régions très agricoles, notamment dans la moitié nord de la France) des affleurements naturels de sable et la seconde par la présence de phéromones d'agrégation qui vont inciter les abeilles à se regrouper pour nicher dans des secteurs réduits qui leur sont favorables. Il s'agit d'espèces dites **terricoles**, ou **sabulicoles** pour les taxons exclusivement liés aux zones sableuses.



Andrena vaga



Nomada sp.



Bourgade sur un talus sableux d'une carrière.



FICHE 1

Que faut-il savoir sur les abeilles ?

• Des espèces qui nichent sur d'autres substrats

D'autres espèces forent le bois, le plus souvent plus ou moins pourri, ou utilisent d'anciennes galeries d'insectes xylophages. D'un comportement proche, certaines espèces cavicoles (rubicoles et caulicoles) utilisent des tiges creuses ou pleines de moelle. Pour leur nidification, ces premières espèces, ou d'autres, peuvent également utiliser des cavités préexistantes dans les substrats préalablement cités ou dans une multitude d'autres supports comme des coquilles d'escargot (espèces hélicicoles) ou des anfractuosités présentes dans la roche ou les murs... Pour terminer cette présentation non exhaustive, citons également l'existence d'un certain nombre d'espèces, dites « maçonnnes ». Celles-ci élaborent leurs nids de toutes pièces avec divers matériaux (petits cailloux, sables, argiles, résine...).

Nichoir à osmies



La plupart des bourdons nichent, quant à eux, dans le sol, affectionnant particulièrement les terriers abandonnés de rongeurs ou dans la végétation dense présente au ras du sol.

→ Des abeilles qui parasitent d'autres espèces

Toutefois 20% des espèces d'abeilles solitaires n'aménagent pas de nids et ne récoltent pas de pollen. Ces abeilles appelées abeilles coucous sont comme on l'imagine des parasites. Elles profitent de la récolte de leur hôte au bénéfice de leur propre progéniture. Ces espèces pénètrent dans des nids approvisionnés ou en cours d'approvisionnement et vont pondre leurs œufs à la place de ceux de l'hôte sur la pâte pollinique ainsi stockée. L'œuf de l'hôte est détruit par la femelle d'abeille coucou, ou par la jeune larve issue de sa ponte car son développement est souvent plus rapide que celle de l'hôte parasité.



Sphecode albilabris

Quelles réglementations
sur les abeilles sauvages ?

→ Des espèces menacées à protéger

Bien qu'aucune espèce d'abeille sauvage ne possède de statut juridique de protection au niveau national, certaines d'entre elles bénéficient d'un statut de protection régionale

comme les 7 espèces de bourdons * qui figurent sur la liste des espèces protégées en région Île-de-France. D'autres, rares, semblent en forte régression et vont probablement progressivement intégrer des listes rouges régionales ou nationales en plus de la liste rouge européenne qui vient de paraître.

→ Des engagements européens et nationaux

La protection des abeilles sauvages s'inscrit dans le cadre de la **recommandation n° 21 adoptée le 11 janvier 1991 par le Comité permanent de la Convention de Berne**, incitant les États signataires à développer des politiques assurant la protection des insectes de l'ordre des Hyménoptères et leurs habitats. En France, **la protection des pollinisateurs sauvages fait actuellement l'objet d'un Plan national d'actions** de la part du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie.

* Bourdon des sables (*Bombus veteranus Fabricius*), Bourdon du Trèfle (*Bombus subterraneus Linné*), Bourdon des friches (*Bombus ruderatus Fabricius*), Bourdon forestier (*Bombus sylvarum Linné*), Bourdon des clairières (*Bombus distinguendus Morawitz*), Bourdon variable (*Bombus humilis Illiger*) et Bourdon rural (*Bombus cullumanus Kirby*).



Anthophora retusa

—
2
—



Habitat d'abeilles solitaires sur une sablière

FICHE 2

Pourquoi les Hyménoptères affectionnent-ils les sablières ?

Des besoins en milieux thermophiles

Contrairement aux idées reçues, **la majorité des guêpes et abeilles solitaires nichent dans le sol, et recherchent pour cela des espaces bien exposés et à faible couverture végétale** pour profiter de la chaleur du soleil susceptible de réchauffer rapidement le substrat sur lequel elles sont installées. Ces conditions se rencontrent ainsi en dehors des espaces dunaires, landes, coteaux calcicoles et bords de chemins creux... dans les talus et merlons des sablières et carrières qui exploitent des matériaux meubles.

Les zones de sable :
des habitats stratégiques

Lorsque le substrat est formé de matériaux meubles, sableux, voire sablo-limoneux, les Hyménoptères peuvent s'y rencontrer en très grande quantité tant au niveau du nombre d'espèces que du nombre d'individus. Diverses espèces d'abeilles solitaires ont en effet des besoins particuliers, voire très spécifiques, en terme de substrat dans lequel elles vont creuser leurs nids. Elles recherchent pour cela les espaces sablonneux qui se creusent et se réchauffent facilement. Il s'agit ici d'espèces **sténotopes** (spécialisées sur un milieu précis) qui seront capables de se regrouper sur certains sites

Collètes des saules à l'entrée d'une galerie





FICHE 2

Pourquoi les Hyménoptères affectionnent-ils les sablières ?

et d'y développer, dans certaines conditions, de très fortes populations. On imagine ainsi facilement que, si elles offrent sur site ou à proximité les ressources alimentaires appropriées, certaines sablières sont de formidables opportunités pour ce groupe d'espèces en fort déclin dans de nombreux pays d'Europe. Les sablières mettent à la disposition des abeilles sauvages (ici sabulicoles) de nouveaux habitats, ou plus généralement des milieux de substitution stratégiques face à la disparition ou à la dégradation de leurs habitats originels.

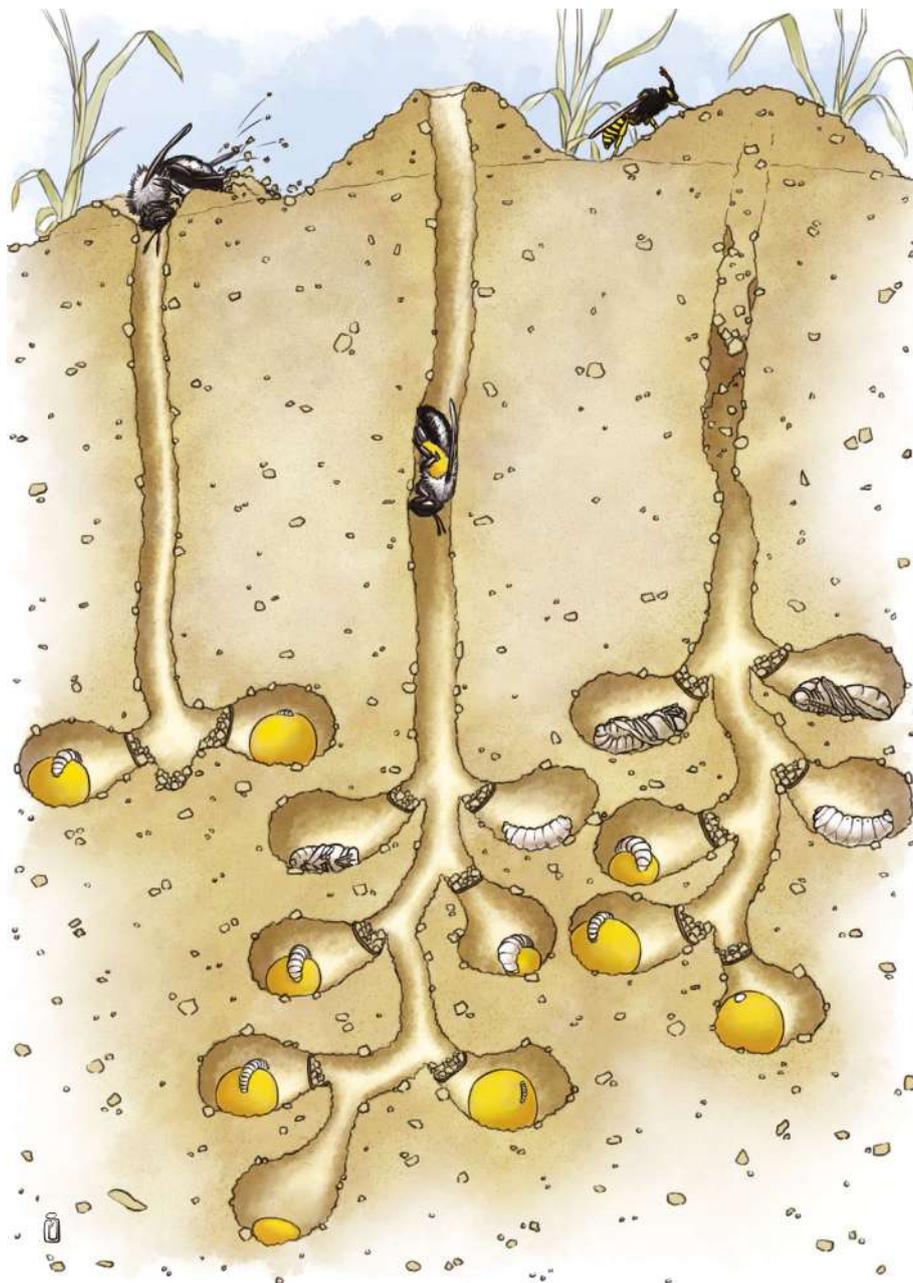
Des habitats en voie de disparition



Les milieux ouverts, sableux et à faible couverture végétale accueillent des colonies d'abeilles

Ces milieux de substitution jadis négligés sont appelés à jouer un rôle significatif, voire décisif, pour le maintien de certaines espèces et de la biodiversité en général. **L'entomofaune inféodée aux milieux sableux trouve dans les sablières « jeunes » des conditions édaphiques (de sol) et microclimatiques répondant à son exigence écologique**, alors qu'en parallèle, les habitats naturels sableux favorables aux espèces pionnières connaissent une diminution régulière de leur surface globale (destruction, boisements spontanés ou volontaires) qui conduit inévitablement à la raréfaction progressive de diverses espèces d'insectes qui leur sont inféodées. Une gestion des anciennes carrières est indispensable pour conserver cette biodiversité particulière, tout comme **il est souhaitable d'adapter l'exploitation des carrières et sablières encore en activité de façon à laisser s'exprimer la biodiversité spontanée dans au moins une partie des sites et de concevoir un réaménagement favorable à ce groupe d'espèces.**

Pourquoi les Hyménoptères affectionnent-ils les sablières ?



Nids d'Andrena vaga.
Illustration de Sophie Desfougères

3



Nomada lathburiana

FICHE 3

Où et comment chercher les abeilles en carrières ?

La connaissance du patrimoine naturel présent sur les carrières et l'identification des potentialités qu'offrent les différents milieux des sites d'exploitation ou remis en état sont les premières étapes à entreprendre pour décliner des opérations de création, gestion ou restauration d'habitats qui leur sont favorables. Cette connaissance s'appuie sur des démarches d'inventaires naturalistes ciblés, qui méritent d'être intégrés aux autres inventaires réalisés sur les sites.

Malgré des études d'impacts approfondies, la présence des Hyménoptères ne semblait pas faire partie dans les enjeux naturalistes de nombreuses carrières que ce soit lors des démarches d'autorisation d'exploitation, de renouvellement d'autorisation, ou de suivis. Plusieurs raisons peuvent expliquer ce manque apparent d'intérêt : **le nombre peu élevé d'insectes protégés** en France et **le faible nombre de spécialistes** pour le groupe, ce qui ne favorise pas des recherches et récoltes particulières sur ces taxons.

Où les rechercher ?

Même si les abeilles sauvages se rencontrent dans quasiment tous les biotopes, certaines d'entre elles sont très spécialisées, tant sur la flore fréquentée que sur les habitats utilisés, et ne vivent que dans certains biotopes bien particuliers. D'autres, plus généralistes et ubiquistes, ont une plus vaste répartition et sont présentes dans de nombreux endroits. **Les abeilles se rencontrent toutefois en plus grande quantité dans les espaces qui leur offrent des ressources alimentaires abondantes, et/ou sur les espèces florales particulières** (notamment pour les abeilles spécialisées mono- et oligolectiques) qui leur permettent d'assurer leur approvisionnement en nectar et en pollen.



FICHE 3

Où et comment chercher les abeilles en carrières ?



Prairie fleurie

Les abeilles apprécient également les habitats thermophiles et les milieux où les substrats leur offrent la possibilité de nidifier. **Les espaces prospectés seront aussi bien les lieux de nidification** (zones de sables et limons « écorchées », talus raides, tas de matériaux meubles...) **que les zones « fleuries »**. Les abeilles en fonction des groupes d'espèces se rencontrent sur une gamme de flore très étendue.

De nombreuses espèces se rencontrent toutefois sur les Astéracées (picris, épervières, chardons, centaurées...), les Dipsacées (cardères, scabieuses...), les Lamiacées (lamier, épiaire, menthes, thym, origan...), les Borraginacées (consoude, buglosse...) et les Fabacées (trèfles, luzernes, sainfoin...). D'autres très spécialisées ne fréquentent qu'une espèce particulière comme les lysimaques (pour les abeilles du genre *Macropis*), la bryone, la Salicaire pourpre, les odondites...



Les abeilles solitaires apprécient les milieux thermophiles présents sur les sablières

Comment les rechercher ?

La recherche des Hyménoptères se fait principalement à vue. Divers passages sont à prévoir tout au long de l'année. Certaines abeilles sont très précoces et peuvent être observées dès le début du mois de mars. Il s'agit là principalement des andrènes, spécialisées sur **les saules**, ou de Collètes des saules (*Colletes cunicularius*).

La majorité des espèces sont toutefois des espèces de printemps et d'été. Certaines espèces ont une période d'activité décalée et se rencontrent à l'automne ! On peut ainsi observer en septembre voire en octobre la Mélitte de l'euphrase, le Collète du lierre, le Collète de la callune. **Une prospection au rythme d'un à deux passages par mois (mars à octobre) est nécessaire pour couvrir correctement la période d'activité des Hyménoptères.** Il est préférable de prospecter par une journée ensoleillée sans vent.

Les Hyménoptères seront collectés et correctement étalés pour être examinés et **identifiés par des spécialistes à la loupe binoculaire.** L'usage de pièges colorés (assiettes jaunes) **peut être également encouragé à condition qu'ils soient utilisés de façon raisonnée** (quelques heures) et **quel'on évite de faire des récoltes trop abondantes d'espèces identiques ou peu courantes.** Pour toutes précisions complémentaires, se reporter aux fiches du guide des méthodes de diagnostic écologique des milieux élaboré par l'UNPG (Adam *et al.*, 2015).



Prospection en carrière

4



Melitta nigricans

FICHE 4

De quoi les abeilles ont-elles besoin pour assurer leur cycle de vie ?

Le monde des abeilles sauvages comprend de très nombreux taxons. Près de 1000 espèces différentes se rencontrent sur le territoire français et utilisent de nombreux habitats. **Avant d'accomplir la moindre opération de gestion, il faut avant tout bien connaître le patrimoine naturel présent** et ne pas réaliser d'actions précipitées qui pourraient pénaliser une espèce patrimoniale d'Hyménoptères ou une autre espèce végétale ou animale à enjeux.

De façon schématique, **pour qu'une population d'abeilles sauvages puisse se maintenir durablement, l'habitat dans lequel elles se sont installées doit offrir les deux éléments suivants dans un espace géographique limité :**

- un lieu de nidification
- des ressources alimentaires disponibles et suffisantes tant pour la nourriture des adultes que pour celle des larves.

C'est pourquoi, il faudra :

1. maintenir une mosaïque d'habitats ouverts ou herbacés ;
2. maintenir une mosaïque d'habitats arbustifs et arborés ;
3. savoir créer des habitats favorables pour la nidification (aplats de sable ou limons sableux) ;
4. ne pas oublier le maintien ou la création de parois verticales.



FICHE 4

De quoi les abeilles ont-elles besoin pour assurer leur cycle de vie ?

Maintenir une mosaïque d'habitats ouverts ou herbacés

→ Le maintien des affleurements de sables, de limons...

La première action de gestion favorable aux Hyménoptères est **de maintenir des affleurements de sables et de limons ou des espaces de dépôts de matériaux meubles** (poussières, broyats et cendres).

Il s'agit d'avoir une vision à moyen terme du site et de la vocation des divers sous-éléments qui le composent, afin de pouvoir destiner certains espaces à la conservation des Hyménoptères sans que cette destination soit remise en cause. **Il ne s'agit donc pas de ne pas exploiter en permanence tous les stocks de sable disponibles mais de savoir « laisser » en place des espaces qui bénéficieront d'un minimum de tranquillité pendant quelques années, voire quelques dizaines d'années.** Il convient de savoir anticiper les pertes de valeur et de créer ou recréer, dans ce sens, des espaces favorables aux Hyménoptères avant la destruction des habitats qui leur sont favorables, tant pour leur reproduction (zones d'installation de nids) que pour leur alimentation (bosquets, prairies abondamment fleuries)...



→ La création de prairies fleuries

Il ne s'agit pas ici de proposer une recette « toute faite » pour les Hyménoptères. Chaque groupe d'espèces, genre ou espèce peut avoir des exigences particulières et pas forcément compatibles avec d'autres espèces d'abeilles. **La création de prairies fleuries riches en dicotylédones variées** (Astéracées, Fabacées, scabieuse, Borraginacées...) **reste néanmoins une réponse pertinente à l'enjeu « ressources alimentaires ».** Les prairies fleuries seront installées sur les zones de « bonnes terres » (terres agricoles, terres arables...), sur les talus périphériques ou dans les espaces remis en état. Des semis de prairies fleuries sur ces espaces tout juste disponibles permettent également d'éviter l'arrivée de plantes sauvages indésirables (adventices nitrophiles comme les orties, les chardons...) qui donneront au lieu un aspect négligé et seront sources de dépenses importantes pour leur gestion (fauche annuelle, échardonnage...). Les zones de limon, de sable ou sablo-limoneuses au caractère oligotrophe (pauvre en éléments

De quoi les abeilles ont-elles besoin pour assurer leur cycle de vie ?

fertilisants) seront, quant à elles, conservées sans semis pour favoriser la flore spontanée (voire patrimoniale) de ce type de milieu. De même que sera maintenu le caractère écorché (nu) et thermophile de ces habitats afin de favoriser la nidification des Hyménoptères sabulicoles ou terricoles.

Les espèces semées seront choisies parmi la flore régionale, issue de préférence d'écotypes locaux produits chez des producteurs régionaux. Pour avoir la liste des producteurs certifiés, on peut se rapprocher des Conservatoires botaniques nationaux ou des associations naturalistes spécialisées. La Fédération des Conservatoires botaniques, les Associations « Plante & cité » et « l'AFAC-Agroforesteries » mettront bientôt sur le marché une filière de plants et semences d'origine locale.

**→ Développer la gestion différenciée des espaces herbacés**

La croissance de la végétation et l'accumulation de matières organiques vont progressivement modifier la physionomie des tapis végétaux, et les ligneux vont inéluctablement s'installer. S'ils ne sont pas entretenus ou contenus dans leur développement par des actions mécaniques ou par le pâturage (herbivores sauvages ou domestiques) les systèmes herbacés se transforment progressivement en friches, ourlets, fourrés et bosquets... Ces derniers systèmes sont tout aussi intéressants pour la flore et la faune.

Toutefois, si pour des raisons de sécurité ou d'esthétique, une gestion est à prévoir, il faudra, dans la mesure du possible, développer des modes de gestion favorables à la biodiversité.



FICHE 4

De quoi les abeilles ont-elles besoin pour assurer leur cycle de vie ?



La gestion par gyrobroyage est à proscrire. Réalisée à la belle saison (printemps et été), elle détruit de nombreuses ressources (fleurs) nécessaires à l'entomofaune. Les risques de tuer (broyer) de très nombreux invertébrés (orthoptères, chenilles de lépidoptères, escargots...) et divers petits vertébrés (amphibiens, reptiles, micromammifères et oiseaux nichant au sol) sont très importants. Le broyage restitue également au sol les éléments organiques et fertilisants accumulés par la végétation et favorise une repousse rapide du tapis herbacé ainsi que l'arrivée progressive d'espèces nitrophiles (orties, armoise, chardons...). Des interventions trop souvent

répétées favorisent également les espèces à croissance basale (graminées, plantes anémophiles) au détriment des espèces à croissance apicale (dicotylédones, plantes entomophiles). **Il faut donc favoriser la fauche exportatrice des espaces en nature de prairie. Cette fauche doit être décalée sur les différents secteurs afin de ne pas supprimer brutalement la totalité des ressources alimentaires au même moment.**

À certains endroits, des espaces en libre évolution seront également à privilégier pour accueillir certaines espèces, notamment les bourdons qui nichent au sol et qui recherchent au printemps des zones à végétation herbacée dense.

Maintenir une mosaïque d'habitats arbustifs et arborés



Mosaïque d'habitats naturels

Il peut sembler paradoxal de parler de préservation ou de conservation d'espaces arbustifs et arborés dans les préconisations de gestion, de restauration

ou de remise en état de carrières ou de sablières en vue de favoriser les communautés végétales et animales typiques des milieux xéro-thermophiles (chauds et secs), et notamment les Hyménoptères Aculéates. En effet, la remise en état des sites d'extraction de matériaux vise principalement à conserver les milieux les plus originaux créés par l'industrie, milieux dont les caractéristiques minérales (roches, sables, graviers) et oligotrophes sélectionnent et favorisent souvent une faune et une flore exceptionnelles. Toutefois, dans certains cas, la présence de boisements et de ronciers peut apparaître comme un atout.

→ Des saules pour les abeilles précoces

Parmi les abeilles solitaires qui utilisent les sablières et affleurements de limons plus ou moins sablonneux, de nombreuses abeilles printanières sont spécialisées sur les saules. Il s'agit des espèces *Andrena vaga*, *Andrena nycthemera*, *Andrena praecox*,

De quoi les abeilles ont-elles besoin pour assurer leur cycle de vie ?

Colletes cunicularius... Toutes sont des abeilles monolectiques se nourrissant sur des espèces du genre *Salix*. **La conservation des bosquets de saules buissonnants** (Saules cendrés et marsault...) **et de saules arborescents** (Saules blancs et fragiles) est donc **indispensable à proximité des lieux de nidification**.

→ Des plantations complémentaires

S'il est opportun de créer des boisements sur des espaces particuliers (bosquets pour favoriser l'intégration paysagères), afin d'« habiller » un espace dont la gestion régulière est impossible, et d'installer une haie en limite de parcellaire pour délimiter le site d'exploitation et limiter la pénétration diffuse, **il est suggéré d'installer des plantations avec des espèces mélangées. On choisira les plants dans la palette de la flore régionale, mieux adaptée aux conditions édapho-climatiques** (du sol et du climat) **locales, et de préférence des essences entomophiles** (qui donnent des fleurs riches en nectar ou pollen) à la place des espèces qui sont pollinisées par le vent (espèces anémophiles). Les cornouillers, viornes, aubépines, églantiers, prunelliers, pruniers et cerisiers sauvages, troènes sauvages, saules ..., tant par leurs fleurs que leurs fruits, participent abondamment à l'alimentation de la faune sauvage (vertébrés et invertébrés).

Pour éviter l'introduction d'éco-types qui risquent de polluer « génétiquement » les populations en place, les plants devront être originaires de la région.

Les végétaux exotiques seront à proscrire même s'ils peuvent paraître utiles aux abeilles et autres insectes comme le sont l'arbre à papillon (*Buddleja davidii*) et le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)... à caractère fortement invasif.



Travaux de plantation d'une haie

→ Une place à prévoir pour les ronciers

Souffrant d'une image peu favorable synonyme d'espaces délaissés, les ronces proposent un habitat intéressant pour la faune sauvage. De nombreuses espèces d'abeilles solitaires butinent sur les fleurs de ronce, tout comme diverses espèces de bourdons. Le nettoyage outrancier des bosquets de ronces dans les campagnes est l'une des causes, identifiées dans la littérature, de la raréfaction des abeilles sauvages. Outre le nectar et le pollen qu'offrent les ronces aux insectes, diverses espèces d'abeilles solitaires utilisent les tiges de ronce pour y faire leurs loges et y pondre leurs œufs. Il s'agit des espèces dites rubicoles telles les osmies.



FICHE 4

De quoi les abeilles ont-elles besoin pour assurer leur cycle de vie ?

→ Une gestion raisonnée des boisements

Les milieux favorables aux abeilles (talus sablonneux bien exposés au soleil) devront, de leur côté, être surveillés. L'expression des dynamiques forestières risque de voir les arbres et les arbustes progressivement s'installer. Ici plus qu'ailleurs, la gestion de la végétation sur les zones de reproduction des abeilles sauvages devra être nécessaire. Les aplats de sable ou de limon devront être maintenus les plus ouverts possibles (nus, écorchés) afin de permettre aux abeilles de bénéficier durablement d'un substrat qui se creuse et se réchauffe facilement.



—
5
—



Anthidium manicatum

FICHE 5

Des aménagements spécifiques à réaliser

Les abeilles et guêpes solitaires se rencontrent principalement dans les milieux chauds et secs pouvant présenter une faible couverture végétale (dunes, landes acides, coteaux écorchés, sables mis à nu par l'érosion...). Pourtant, à côté de ces milieux primaires et secondaires, les espaces perturbés résultant d'activités anthropiques (escarpements artificiels, carrières de sable, tas de cendres issues des centrales thermiques) comptent parmi les sites de nidification les plus importants pour les abeilles et guêpes dites « terricoles ».

Savoir créer des habitats favorables (aplats de sable ou limons sableux)

Si les plages de sable ou les accumulations de matériaux fins issus de l'activité industrielle ne sont pas sans cesse remaniées et si elles bénéficient d'un ensoleillement suffisant, de préférence à l'abri des vents, ces vastes étendues minérales permettent aux insectes, par leurs conditions pédologiques, de bénéficier de terrains meubles qui se creusent facilement. Le caractère minéral et la granulométrie des matériaux en place donnent également aux substrats de bonnes conditions de drainage, de sécheresse et de réchauffement. Ce réchauffement est accentué par la pauvreté du sol qui empêche le développement rapide d'une végétation herbacée dense et recouvrante.



FICHE 5

Des aménagements spécifiques à réaliser



Sablrière réaménagée

Pour favoriser les Hyménoptères sabulicoles ou terricoles, en plus de préserver les milieux sablonneux et/ou limoneux existants, il convient donc de :

- **conserver au maximum les talus, merlons et affleurements existants.** Les talus créés dans les terrains originels peuvent être plus raides. Ils sont naturellement stables et les Hyménoptères les utilisent également ;
- **créer des talus sableux et sablo-limoneux en situation ensoleillée.** Une pente de 20 % pour les talus créés doit être suffisante. L'épaisseur des talus peut varier entre 50 et 100 cm. La bibliographie indique en effet que les abeilles ne creusent pas au-delà de 80 cm. Une des propositions consiste à réaliser sous le talus un relief de forme convexe ou à créer une pente sous le sable afin d'éviter la stagnation de l'eau en profondeur et le maintien d'une forte humidité dans le talus créé. Sont également à privilégier des talus de faible largeur pour éviter l'érosion de ceux-ci par ravinement. Les aplats devront de préférence être situés à l'abri des zones ventées ;
- **entretenir les aplats réalisés et les talus existants pour éviter leur trop rapide colonisation herbacée et arbustive.** Les travaux de gestion (arrachage de la végétation herbacée, coupe des arbres, étrépage de la couche superficielle...) sont à faire de préférence en hiver, lorsque les abeilles sont au repos dans la profondeur du talus.

Parmi les suggestions figure également la proposition suivante : diversifier au maximum les talus et aplats créés (substrats utilisés, localisation dans la carrière, pentes et orientations différentes, tailles et profondeurs) et les placer de préférence à proximité des ressources existantes (zones florifères, prairies fleuries, bosquets de saules, zones naturelles...) et dans des espaces qui seront maintenus, ou du moins pas remaniés rapidement. Bien qu'appréciant les milieux pionniers, les Hyménoptères ont besoin de « trouver » des habitats stables.



Création de talus

Ne pas oublier les parois verticales

Chez les abeilles sauvages, la localisation des nids et le type de nidification sont très variables. Les femelles utilisent une quantité de supports différents. Plus des 2/3 des espèces creusent dans le sol (sable, argile ou limon). Elles utilisent des surfaces qui sont planes ou en légère pente (cf. fiche 9), voire pour certaines d'entre elles des parois verticales. Dans la nature, les parois verticales sont toutefois des habitats rares et souvent éphémères.

→ Des espèces spécialisées sur les parois verticales

Ces surfaces verticales utilisées sont soit des talus abrupts présents sur les bords des champs ou des chemins creux, des reliefs naturels, soit les merlons périphériques et les talus des sablières et des carrières... En termes d'habitats de reproduction, l'intérêt de ces derniers sites est précisé par Bellmann en 1999 : « *Les lieux perturbés (...) escarpements artificiels, carrières de sable et de graviers comptent parmi les sites de nidification les plus importants et les plus colonisés par les guêpes et abeilles terricoles. Souvent, ce type de surface ne dépasse pas quelques mètres carrés* ». Ayant procédé à quelques expertises dans des sablières, Colart (2009) complète la description : « *Les fronts de taille et talus sableux sont des milieux extrêmement intéressants qu'il convient d'entretenir. Leur rafraîchissement serait favorable (...) à certains insectes terricoles rares des genres Anthophora et Odynerus* ».



FICHE 5

Des aménagements spécifiques à réaliser

Menacées dans certains pays européens, les Odynères, souffrent en effet de la disparition des biotopes adéquats et du manque de structures verticales dans le paysage. Les structures verticales sont utilisées par les anthophores et leur parasite des genres *Thyreus* et *Melecta* comme le Mélecte à front blanc (*Melecta albifrons*), ainsi que par diverses espèces de Collètes. Compte tenu de la rareté dans certains cas des lieux disponibles, les anthophores peuvent être très nombreuses aux endroits qui leur sont favorables. Certaines femelles réutilisent des galeries anciennes, tout comme les osmies qui vont profiter de nids existants pour y construire les leurs.



Talus vertical colonisé par les abeilles

→ Que faire pour aider les Hyménoptères spécialistes des parois verticales

Pour aider les Hyménoptères, une première démarche consisterait à préserver les talus présents dans les carrières (notamment le long des merlons périphériques) ou à en créer de nouveaux.

Les talus verticaux, d'une hauteur allant de 50 à 100 cm sont à placer à des endroits ensoleillés, à faible hauteur (base à 50 cm du sol). Ils peuvent être réalisés en entamant/taillant divers substrats (limons, sable...) déjà présents et stabilisés dans la carrière. Composés de matériaux en tous genres, ils seront utilisés par diverses espèces en fonction de leurs exigences écologiques. En l'absence de contraintes de sécurité, le maintien d'un très léger surplomb (10-20 cm) permet de limiter l'effet direct de la pluie sur la paroi verticale. Pour favoriser ce groupe particulier d'abeilles que sont les anthophores, certains auteurs proposent, en complément, de réaliser des pré-forages (8-10 mm de diamètre) pour les inciter à y venir creuser leurs galeries.



Paroi verticale colonisée par les anthophores

—
6
—



Anthophora plumipes

FICHE 6

Que faire si des abeilles sont présentes dans une zone à exploiter ?

Dans le cadre de l'exploitation d'un secteur (zone de circulation et zone à exploiter) de carrière, vouloir déplacer une population d'Hyménoptères installés dans un espace gênant est une question que l'on peut se poser.

La création anticipée d'espaces de substitution

Il semble impossible de déplacer, de façon mécanique, des nids et agglomérations de nids (bourgades) présents dans un talus. Si diverses colonies d'abeilles solitaires sont menacées à court ou moyen terme par l'exploitation, la création préalable de milieux ou habitats de substitution peut être suggérée. La création de milieux favorables à l'installation d'Hyménoptères terricoles quelques années avant la destruction d'un site de nidification permettra, si les conditions sont favorables (granulométrie, pente, exposition, localisation à proximité de ressources alimentaires...), de constater une colonisation spontanée des abeilles sur les milieux créés à leur attention. La dispersion des abeilles sur différents espaces de la carrière ou de la sablière permettra ainsi de minimiser l'impact de la perte d'un site de reproduction si, en fin de compte, seul n'est détruit qu'un faible pourcentage des populations présentes.

Il semble impossible de déplacer, de façon mécanique, des nids et agglomérations de nids (bourgades) présents dans un talus. **Si diverses colonies d'abeilles solitaires sont menacées à court ou moyen terme par l'exploitation, la création préalable de milieux ou habitats de substitution peut être suggérée.**



Création de talus sableux pour les abeilles



FICHE 6

Que faire si des abeilles sont présentes dans une zone à exploiter ?

La gestion différenciée des habitats

Les Hyménoptères sabulicoles apprécient les milieux pionniers qui leur offrent des conditions optimales pour leur installation (sable ou limon nu qui se creuse et se réchauffe facilement). La gestion régulière des espaces favorables où les Hyménoptères se sont installés (fauche et exportation de la végétation, arrachage du couvert herbacé, coupe des ligneux, étrépage du sol...) permet de garder son caractère attractif au milieu dans lequel se sont développées les bourgades d'abeilles.

À contrario, la non-gestion (maintien des dynamiques d'enfrichement) risque de rendre progressivement le site de moins en moins propice au maintien des abeilles et autres insectes appréciant les espaces pionniers et thermophiles. En quelques années, les insectes vont quitter les milieux qui se referment pour s'installer dans espaces qui leur sont plus favorables.

Le semis d'un couvert herbacé dense (mélange de trèfle, luzerne et ray grass) **sur les sites « à exploiter », une ou deux années avant leur exploitation, devrait encourager les espèces à se déplacer spontanément...** à condition, bien sûr, que des milieux de substitution de qualité soient préalablement créés ou aménagés.



Andrena vaga







Sablrière réaménagée

FICHE 7

Comment favoriser facilement les abeilles sauvages ?

Pour favoriser l'installation ou le maintien des populations d'abeilles solitaires, deux éléments doivent impérativement se trouver l'un à proximité de l'autre : la présence de ressources alimentaires (pollen et nectar) **et celle d'un substrat adapté.**

Pour les espèces **ubiquistes** (polylectiques), **ces ressources alimentaires seront diversifiées.** Elles seront uniques (une seule espèce de plante ou des espèces d'un seul genre) et abondantes pour les espèces **ultra-spécialisées** (espèces mono- ou oligolectiques). Ces ressources devront être proches des lieux de nidification car de nombreuses abeilles sauvages ont un faible rayon d'action pour le butinage (100 à 300 mètres pour les petites espèces et 500 à 800 mètres pour les plus grosses).

D'autre part, **la présence d'un substrat adapté** permettra la nidification de différentes communautés d'abeilles ou d'Hyménoptères au sens large (guêpes solitaires également). 75 % des abeilles sauvages sont en effet terricoles. On pourra les aider à s'installer en mettant en place, sur les terrains disponibles, des zones pour leur nidification ou en entretenant, par une gestion appropriée, des zones de terre nue (décapée) et tassée pour les *Lasioglossum* et *Halictus* notamment. En complément, on effectuera des apports ou on gèrera des zones limono-sableuses ou de sableuses déjà existantes, et de préférence en situation sèche et ensoleillée notamment pour les *Andrena*.

La création ou le maintien de talus verticaux présente également un certain intérêt pour des espèces des genres *Anthophora* et *Colletes*. Pour des raisons de sécurité, on proposera de réaliser de petits talus escarpés, des endroits ensoleillés, de 50 à 100 cm de hauteur maximum.

Diverses espèces d'abeilles terricoles sont **grégaire** (phéromones d'agrégation) et peuvent être des milliers à se regrouper dans les espaces favorables (par exemple les



FICHE 7

Comment favoriser facilement les abeilles sauvages ?

sablères). Pour les bourdons qui nichent dans les herbes denses, certains espaces (talus) peuvent être convertis en friches herbacées non broyées et non fauchées. Très peu d'expériences sont menées dans ce sens et tout reste à faire pour tester, imaginer, innover...

En résumé, voici quelques propositions pour venir en aide aux abeilles sauvages :

- **améliorer la connaissance** en réalisant divers inventaires sur les zones qui pourraient être favorables aux Hyménoptères (abeilles et guêpes solitaires). Des partenariats avec des associations locales d'entomologistes sont probablement à favoriser ;
- **maintenir en bon état de conservation les milieux présents favorables aux Hyménoptères** (milieux nus, sableux ou sableux-limoneux dans lesquels les espèces sont présentes ou qui présentent de fortes potentialités pour leur accueil) ;
- **innover en créant des substrats favorables** (zones décapées, piétinées, apports sableux et de limono-sablonneux), à faible couverture végétale et ensoleillés ;
- **créer des milieux diversifiés** car certaines abeilles nichent sur les parois verticales ;
- **développer des prairies fleuries** (avec des espèces locales et y adopter une gestion différenciée/patrimoniale : fauche exportatrice et arrêt de la tonte ou du broyage de la végétation) ;
- **créer des prairies « maigres » et des pelouses sèches sur sol pauvre** pour obtenir une flore diversifiée et des zones favorables à l'installation de nids d'Hyménoptères sur le même site. Une prairie maigre limite les coûts de gestion/entretien ;
- **créer des niches favorables diversifiées** (haies, ronciers, bosquets, bois morts...), voire y mettre quelques rares nichoirs (tiges creuses) ;
- **éviter l'installation de ruches d'abeilles domestiques** qui sont d'efficaces concurrentes des abeilles sauvages, surtout si les ressources sont rares ;
- **éviter le piège de la communication et du marketing** en s'abstenant de mener des actions ostentatoires (gros hôtel à insectes) et inefficaces s'il n'y a pas les ressources à proximité ou, s'il y en a, qui probablement pas adaptés aux espèces que l'on souhaite favoriser... ;
- **penser que**, même pour un nichoir à insectes, **les abeilles solitaires sont dépendantes** d'une troisième chose : un **accès au substrat** (argile, gravier...) ou à une source de résine pour faire cloisons et bouchons sur leur nid ;
- **éviter le broyage systématique de la végétation** qui banalise la flore (arrivée, à terme, d'espèces rudérales et indésirables comme les orties, armoises et chardons des champs) et maintenir les ronciers ;
- **proscrire l'usage des pesticides** ;
- **favoriser le partage des connaissances et l'appropriation des démarches** et des enjeux auprès du grand public, des riverains et du public spécialisé (carriers, écologues, naturalistes) grâce à l'organisation de visites guidées, au partage d'expériences et à la création d'outils de communication adaptés ;
- **favoriser le suivi et l'évaluation des opérations entreprises** (présence des espèces ciblées, taux de réussite, efficacité, optimisation des outils mis en place, difficultés rencontrées, coûts des réalisations et des projets...).



8



Andrena fucata

FICHE 8

Pas de place pour les ruches !

Les abeilles domestiques (*Apis mellifera*) encore appelées abeilles mellifères, ne se portent pas bien. Elles paient un lourd tribut à l'agriculture intensive dans les campagnes et l'installation de ruchers se développe de plus en plus en divers endroits sous prétexte ou dans l'espoir de favoriser la biodiversité...

Divers exploitants de carrières pourraient être tentés de répondre favorablement aux demandes d'installation de ruches dans les zones d'exploitation ou remises en état.

Des espèces domestiquées et probablement améliorées

régions européennes car beaucoup plus efficaces que les différents écotypes régionaux de l'abeille noire ouest-européenne originelle. Ces races d'abeilles « exotiques », tout comme des races nouvelles (notamment la Buckfast) de plus en plus utilisées, sont arrivées récemment dans l'histoire de notre flore, ce qui pourrait sous-entendre que la flore sauvage n'a pas forcément besoin de l'« efficacité » des abeilles domestiques « modernes » pour assurer son cycle de reproduction, et il est clair que les Hyménoptères « sauvages » ont assuré le rôle de pollinisateurs bien avant elles, avec ou sans la présence modérée de l'abeille noire originelle.

Les abeilles domestiques actuellement utilisées, aux caractéristiques « améliorées », sont des sous-espèces introduites originaires d'autres

Colonie d'abeilles domestiques



FICHE 8

Pas de place pour les ruches !

Des concurrentes efficaces pour l'accès aux ressources alimentaires

Mettre des abeilles domestiques « améliorées » et/ou en grand nombre dans les espaces naturels, c'est très probablement introduire un concurrent très efficace vis-à-vis des autres espèces, bien qu'aujourd'hui, la question de l'éventuelle compétition entre les abeilles domestiques et les abeilles sauvages reste ouverte. Sans faire de calculs simplistes, l'arrivée momentanée (transhumance) ou durable de dix ruches sur un site va apporter dans le milieu, en période de miellée, entre 300 000 et 600 000 abeilles qui ne seront probablement pas sans effet sur l'accès aux ressources alimentaires pour les autres espèces d'Apoides présentes sur le site et dont les rayons d'action sont limités entre 100 à 300 mètres. Dans les lieux où l'on installe des abeilles domestiques, elles supplantent aussitôt les espèces sensibles. **Dans un jardin botanique, il a été constaté que le nombre d'abeilles solitaires avait très vite doublé après le retrait des colonies d'abeilles domestiques.** La même constatation a été faite sur l'une des rares populations de Chalicodomes des murailles (*Chalicodoma parietina*) allemandes du Nördlinger Ries. La mise en place d'un rucher dans une réserve naturelle mal gérée (pâturage ovin intensif) a considérablement accru la concurrence entre les abeilles sauvages et abeilles domestiques pour les quelques fleurs restantes. Trop de ruches sur un site peut affecter directement la taille des populations d'abeilles sauvages, voire entraîner leur disparition.



Chalicodoma parietina

Un effet constaté sur les populations de bourdons

Au niveau des bourdons, les espèces à langue courte, qui sont aussi les moins menacées, comme le Bourdon terrestre (*Bombus terrestris*) souffrent peu de la concurrence des abeilles domestiques. À l'opposé, les espèces à langue longue comme le Bourdon grisé (*Bombus sylvarum*) en souffrent beaucoup plus. Non seulement, les abeilles domestiques repoussent les bourdons à proximité des ruches, mais elles occupent également les biotopes sauvages adjacents dont elles chassent les bourdons à langue longue. L'introduction d'abeilles domestiques entraîne ainsi une concurrence avec les autres pollinisateurs, et probablement un recul de ces derniers comme cela a été constaté en Écosse sur quatre espèces de bourdons qui, lorsqu'ils doivent cohabiter avec l'Abeille domestique, sont de taille sensiblement plus petite, ce qui indique des colonies plus faibles aux développements et succès moindres. Le même constat a été fait par Elbgami *et al.* (2014) près de Leeds (Angleterre) où, pendant deux années consécutives, furent comparés le poids des colonies de bourdons ainsi que le nombre et le poids des reines produites par des colonies implantées à proximité de ruches avec les données issues de colonies implantées loin du rucher. Une espèce de bourdon (*Bombus cullumanus*) a même disparu de l'île d'Öland (Suède) suite au développement de l'apiculture.



Bombus terrestris

9



Macropis europaea

FICHE 9

Privilégier les hôtels à insectes en d'autres lieux

Les trois quarts des abeilles sauvages sont terricoles (ou sabulicoles) et seul un petit nombre vit dans les tiges de moelle, les tiges creuses ou des galeries présentes dans le bois. La pose de nichoirs à abeilles (hôtels à insectes) vise ainsi à favoriser les abeilles cavicoles (*rubicoles* et *caulicoles*) qui nichent dans les tiges creuses ou pleines de moelle ou *xylocoles* (qui nichent dans le bois : bûches percées, galeries d'anciens insectes xylophages, bois vermoulu).

Des hôtels à insectes, pour quoi faire ?

» à abeilles sauvages se généralisent et veulent offrir des lieux de reproduction à de nombreux Hyménoptères. En dehors du fort intérêt pédagogique de ce type d'installation, différentes remarques peuvent être formulées. À part les hôtels à insectes réalisés par des structures spécialisées (ONF-OPIE, Urbanbees-Arthropologia et associations de protection de la nature), de nombreuses réalisations sont effectuées par les services techniques des communes et se révèlent souvent inadaptées (structures en plastique, tiges creuses à trop grand diamètre...). Elles sont souvent installées dans des endroits sans intérêt écologique (entrées de ville, giratoires...) et relèvent plus de la décoration florale que d'un souci de réel soutien aux pollinisateurs sauvages. L'environnement immédiat des hôtels à insectes ne change pas beaucoup. Un grand nombre d'entre eux sont installés au milieu de gazons régulièrement tondus. Il s'agit, dans de nombreux cas, de démarches médiatiques ou de

La généralisation des « hôtels à insectes » peut être, elle aussi, une source d'interrogations. Partant du constat que de nombreuses abeilles souffrent d'un manque d'habitats de reproduction, les « nichoirs

Hôtel à insectes installé dans un giratoire





FICHE 9

Privilégier les hôtels à insectes en d'autres lieux

marketing territorial à l'instar du développement des ruchers que nous constatons dans les espaces publics, dans l'enceinte des entreprises privées et sur le toit des bâtiments des collectivités.

Une surconcentration d'espèces



Hôtel à insectes sans ressources alimentaires à proximité

Lorsque ces hôtels à insectes sont efficaces, se pose également la question de la concentration artificielle de nombreuses abeilles sauvages sur un même site. N'y a-t-il pas là un risque à favoriser l'accroissement des parasites qui vont se développer abondamment en présence de nombreux hôtes rassemblés dans un seul endroit, et qui n'ont pas forcément l'habitude de nicher à proximité les uns des autres. Concentrer artificiellement de nombreux individus et espèces au départ « solitaires » peut attirer les parasites et prédateurs spécialisés qui sauront tirer parti de la situation (surconcentration d'individus) et se développer au détriment des populations que l'on souhaite favoriser. L'installation de grands « hôtels » à insectes méritent d'être évaluée.

La dernière remarque concerne plus l'aspect philosophique des équipements installés et l'image de la nature que cela renvoie. Comme les abeilles domestiques, les abeilles sauvages passent-elles sous tutelle de l'Homme ? La nature a-t-elle encore besoin d'être maîtrisée, concentrée, suivie et expertisée en permanence ?

Certaines espèces cavicoles utilisent également argile, petits cailloux et résines pour constituer des parois et bouchons des cellules qu'elles fabriquent. L'accès à ce type de ressource complète les besoins de certaines abeilles. Sans elles, les nichoirs risquent d'être inefficaces.

Enfin, alors que les sablières et carrières (espaces steppiques et très minéraux) accueillent déjà des communautés d'abeilles particulières (sabulicoles), il est également possible d'aider les abeilles sauvages caulicoles dans de nombreux autres endroits. Intervenir pour protéger et favoriser le groupe d'espèces caractéristiques des zones sableuses (psammophiles) est déjà un objectif. Il n'est donc pas nécessaire de vouloir implanter artificiellement d'autres groupes d'espèces qui, à l'origine, ne fréquentent pas ce type de milieux.



Nichoir d'abeilles inadapté

Remerciements

La rédaction de ce document est le fruit d'un travail de collaboration entre l'entreprise STB MATÉRIAUX, l'Établissement Public Foncier Nord – Pas de Calais et l'UNPG.

L'auteur tient particulièrement à remercier Eric Sapin, Nicolas Seigneur, Jean-Luc Hallé, Émilie Loyer, Fadel Bio Beri, Yves Adam, Bernard Bresson et le personnel ayant contribué aux réaménagements du site d'Hamel, ainsi que Ginette Charron qui a fait une relecture attentive du manuscrit.

Tous les contributeurs de cet ouvrage souhaitent rappeler le plaisir qu'ils ont eu à travailler avec Sophie Desfougères, illustratrice animalière de grand talent qui a réalisé les planches présentant le cycle de vie de l'Andrène vague (fiche 1) et de son nid (fiche 2), et qui nous a malheureusement quittés en juin 2014.

Photo de couverture

Andrène vagabonde (*Andrena vaga*)

Crédits photos

Charte Environnement des industries de carrières
Fadel Bio Beri
Romain Lecomte
Guillaume Lemoine
Nicolas Seigneur

Référence bibliographique à citer

Lemoine G., 2015. Les carrières de sable :
une opportunité pour les abeilles solitaires.
Établissement Public Foncier Nord – Pas de Calais & UNPG,
Paris, 140 p.



RÉSUMÉ

C'est un fait bien connu, les carrières et nombreux espaces industriels peuvent présenter un certain intérêt pour la biodiversité. Nombreux sont donc les carriers, experts et naturalistes qui ont à l'esprit les opportunités que les zones d'extraction présentent pour de nombreuses espèces de vertébrés (hiboux Grand-duc, Faucons pèlerins Guêpiers d'Europe, Hironnelles de rivage, Crapauds calamites, Pélodytes ponctués, Alytes accoucheurs...). Les invertébrés sont quant à eux plus rarement mentionnés. Pourtant dans les carrières de roches meubles, la recherche d'espèces plus petites voire plus discrètes peut réserver également quelques belles surprises. S'il fallait plaider et mentionner un intérêt écologique fort pour les sablières en dehors de la flore, et de certains oiseaux et amphibiens précédemment cités, c'est probablement celui qu'elles offrent pour l'entomofaune et plus particulièrement pour les Hyménoptères Aculéates sabulicoles qu'il faudrait souligner. En effet, contrairement aux idées reçues, la majorité des guêpes et abeilles solitaires nichent dans le sol, et recherchent pour cela des espaces bien exposés et à faible couverture végétale pour profiter de la chaleur du soleil susceptible de réchauffer rapidement un substrat facile à creuser (sable, limon-sablonneux). Les carrières de sable et d'autres matériaux meubles se révèlent ainsi comme de véritables conservatoires de la biodiversité des Apoïdes notamment dans les régions où les substrats sableux naturellement affleurants à la surface des sols sont rares ou absents.

Ce document présente les grands enjeux liés à la préservation des abeilles solitaires, les principaux genres que l'on rencontre en France et dresse un bilan des connaissances actuelles sur ces espèces en Europe. Il précise également l'intérêt des carrières pour la préservation ou la création d'habitats favorables aux abeilles sauvages et présente différentes actions menées pour prendre en compte ce groupe d'espèces en France, Belgique et dans le reste de l'Europe. Un focus particulier est fait pour partager les initiatives réalisées par une entreprise de carrière de la région Nord – Pas-de-Calais - Picardie qui a pris en compte ce groupe d'espèces dans son mode d'exploitation, malgré l'absence de protection réglementaire sur ces espèces. Pour répondre aux grands enjeux de la biodiversité en carrières, il propose par ailleurs neuf fiches pratiques qui montrent concrètement comment identifier et préserver les abeilles solitaires sur les sites d'exploitation.

Ce document est une première réponse concrète des industries de carrières et de production de granulats au plan national d'action « France, terre de pollinisateurs ».



**Établissement Public Foncier
Nord – Pas de Calais**
594 avenue Willy Brandt, CS 20003 F
59777 Euralille
www.epf-npdc.fr

3, rue Alfred Roll, 75849
Paris Cedex 17
Tél. : 01 44 01 47 01
unpg@unicem.fr
www.unpg.fr



UNION NATIONALE DES
PRODUCTEURS DE GRANULATS