



Protégeons nos
pollinisateurs en Isère

isère
LE DÉPARTEMENT



Espace Naturel Sensible

Table des matières

Editorial

Page 2

Les insectes et les plantes à fleurs

Pages 5 à 11

- I. La pollinisation
- II. De la pollinisation à la fécondation
- III. L'importance des nectaires, des couleurs et des odeurs
- IV. L'importance de la forme de la fleur
- V. Les réseaux de visites

Les insectes pollinisateurs en Isère

Pages 12 à à 22

- I. L'Isère : un carrefour pour la faune des insectes
- II. L'Isère : un territoire préservé
- III. Les insectes floricoles
- IV. L'abeille domestique
- V. Les abeilles sauvages
- VI. Les guêpes
- VII. Les papillons
- VIII. Les coléoptères
- IX. Les diptères

Un service écologique gratuit menacé page

Pages 23 à 26

- I. Une diminution importante de la diversité et de la disponibilité florale
- II. Des sites de nidification de plus en plus rares
- III. Le cas de l'abeille domestique

Agir ensemble en Isère pour sauvegarder nos insectes polliniseurs

Pages 27 à 37

- I. Des plantes à fleurs très importantes à préserver
- II. Une diversité florale à conserver
- III. Les jardins et parc dans les villes
- IV. Des sites de nidification pour les abeilles
- V. Le respect des haies pluristratifiées
- VI. La gestion des bords de routes
- VII. Le programme des jachères fleuries apicoles en Isère
- VIII. Le SPIPOLL

Pour en savoir plus

Pages 38 et 39

- Lexique
- Bibliographie
- Sites internet

A wide-angle photograph of a lush green meadow. Scattered throughout the field are numerous small yellow flowers, likely buttercups, and several clusters of purple bell-shaped flowers, possibly bugleweed. The grass is tall and dense, creating a textured, green carpet.

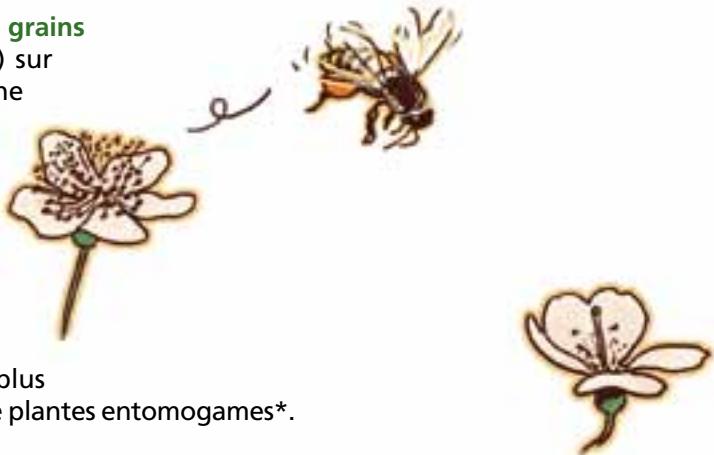
Pages 5 à 11

Les insectes et les plantes à fleurs

I. La pollinisation

Comment se reproduire lorsque l'on ne peut pas se déplacer

La pollinisation peut être définie par le transport des grains de pollen des étamines (organe mâle ou androcée*) sur les stigmates à l'extrémité du pistil (partie de l'organe femelle ou gynécée*). Il existe différents transporteurs de pollen. Les plantes à fleurs anémogames* sont pollinisées par le vent et sont à l'origine du fameux « rhume des foins ». Ce sont principalement des graminées, des arbres ou des arbustes comme le noisetier. Les plantes zoogames sont pollinisées par les animaux. Si certains oiseaux ou chauves-souris sont des polliniseurs dans certaines régions du monde, dans tous les milieux ce sont les insectes les plus importants. On parle de pollinisation entomophile et de plantes entomogames*.



Il existe trois grands types de plantes :

- les plantes hermaphrodites avec des fleurs renfermant chacune des étamines et des ovaires. La majorité des espèces sont entomogames ;
- les plantes monoïques avec sur le même pied des fleurs mâles et des fleurs femelles. C'est le cas notamment de beaucoup d'espèces anémogames* comme le frêne ou le bouleau mais aussi de certaines plantes entomogames sauvages ou cultivées comme les euphorbes ou le melon ;
- les plantes dioïques où chaque pied a des fleurs mâles ou des fleurs femelles. Seulement 4 % des plantes à fleurs sont dioïques. Nous pouvons citer le houblon et l'ortie (anémogames), le petit houx ou le figuier (entomogames).

>> *Un halicte sur une fleur de pissenlit.*

* Voir lexique p. 38

II. De la pollinisation à la fécondation

Un problème de compatibilité entre les sexes

La reproduction des plantes à fleurs ou angiospermes se fait par l'intermédiaire des graines. Elles sont issues de l'union des gamètes mâles portés par les grains de pollen et des gamètes femelles, les ovules. Ces derniers sont situés dans les ovaires qui constituent, avec le pistil, le gynécée*. La fécondation se met en place lorsqu'un grain de pollen compatible est présent sur les stigmates. Celui-ci émet un tube pollinique qui transporte les gamètes mâles en se frayant un chemin à l'intérieur du pistil jusqu'à l'ovule.

La pollinisation ne veut pas dire obligatoirement fécondation. En effet, de nombreuses espèces de plantes sont autostériles. Le grain de pollen et le gynécée d'un même individu ne sont pas compatibles. On observe, chez les plantes à fleurs, la mise en place de stratégies favorisant la fécondation croisée ou allogamie. L'intervention des insectes polliniseurs est un élément de cette stratégie qui permet le transport du pollen d'un individu vers un autre de la même espèce.



>> Si l'on observe les primevères dans la nature, on se rend compte qu'il existe deux types de fleurs bisexuées. Les premières ont les étamines courtes et des pistils longs. Les secondes ont des étamines longues et des pistils courts. La fécondation n'est possible que si le pollen d'un premier type de fleurs est mis en contact avec le pistil du second type.



>> Le châtaigner est une plante monoïque avec sur le même pied des fleurs mâles et des fleurs femelles qui apparaissent sur les rameaux de l'année. Les fleurs mâles sont situées sur des chatons jaunes très parfumés et riche en nectar. Les fleurs femelles se trouvent à la base des chatons mâles. Le pollen du châtaigner est auto-incompatible. Les fleurs femelles ne peuvent être fécondées que par le pollen d'un autre arbre.

Une relation entre les plantes et les insectes dont nous tirons un grand bénéfice

La fécondation croisée par l'intermédiaire des insectes pollinisateurs permet aux plantes d'assurer leur reproduction. La pollinisation entomophile est donc un élément très important pour le devenir de la majorité des angiospermes. C'est un facteur primordial pour le maintien de la diversité floristique dans la nature et des études ont montré que les insectes pollinisateurs étaient un élément clé pour la stabilité des écosystèmes.

Il existe une relation privilégiée entre les plantes à fleurs et les insectes pollinisateurs. Son origine remonte à plus de 100 millions d'années, à l'époque des dinosaures. Pour certains groupes de plantes, on observe actuellement une liaison très forte entre la stratégie de fécondation croisée et la morphologie et/ou le comportement de certains insectes pollinisateurs. On parle de coévolution.

De nombreuses espèces de plantes cultivées par l'homme sont entomogames* et on estime la valeur économique de cette pollinisation à 153 milliards d'euros à l'échelle mondiale. En Isère, cela concerne les grandes cultures avec notamment les oléagineux, dont la surface représente près de 14 000 ha. Des études en Europe ont montré que la diminution de la quantité d'insectes pollinisateurs à l'échelle d'une zone agricole avait des répercussions importantes sur les rendements de la culture de colza. En ce qui concerne le tournesol qui est une plante allogame, la production de graines nécessite une très grosse quantité d'insectes pollinisateurs et les apiculteurs avec leurs ruchers jouent un rôle clé pour le rendement de cette culture.

Les vergers (pommiers, pêchers, poiriers...) sont présents sur une plus faible surface en Isère (environ 2 000 ha) mais ils représentent 20 à 25 % de la valeur des productions végétales. Pour ces plantes, la pollinisation est printanière. Elle est réalisée principalement par les abeilles et les bourdons qui sont plus efficaces par temps frais. Ces derniers doivent aussi avoir des ressources en fleurs toute l'année pour subsister et assurer la pollinisation l'année suivante.



III. L'importance des nectaires, des odeurs et des couleurs

Tous les moyens sont bons pour attirer les insectes

Les insectes polliniseurs sont à la recherche du nectar qui constitue leur ressource alimentaire. Dans une fleur, l'accessibilité des nectaires* diffère, selon les familles, les genres et les espèces de plantes. La production et la qualité du nectar est irrégulière. Cela varie en fonction de l'heure de la journée, de l'âge de la fleur, des espèces et des conditions météorologiques.

Les insectes polliniseurs sont attirés par les couleurs. Les fleurs sont des taches colorées qui les orientent parmi le vert ambiant. Certaines couleurs sont invisibles à notre regard. En effet, pour l'homme, le spectre de la vision s'étend du rouge au violet. Les insectes sont capables de voir dans l'ultraviolet mais ne peuvent pas voir dans le rouge. Cette caractéristique est « utilisée » par le marronnier. Les fleurs fraîchement écloses sont blanc-crème avec des taches jaunes au centre qui orientent les insectes vers le nectar. Lorsque la fleur est fécondée, les taches deviennent rouges et le guide disparaît pour les polliniseurs.



>> Le labelle de la fleur de lamier jaune est strié. Ce dessin oriente le cheminement des insectes polliniseurs vers l'intérieur de la fleur où sont situés les nectaires.



Les odeurs de la fleur jouent un rôle important. Elles renseignent notamment sur la quantité de nectar disponible. C'est le médiateur indispensable pour les fleurs comme le chèvrefeuille dont la pollinisation est principalement nocturne. Certaines orchidées diffusent des odeurs proches de certaines phéromones sexuelles d'abeilles sauvages provoquant des pseudo-copulations. Ce comportement permet la fixation des pollinies sur le corps de l'insecte. La fleur d'Arum attire des diptères* en simulant l'odeur de lieux de pontes (tissus d'animaux ou végétaux en décomposition).

>> Pseudo-copulation d'un mâle d'Andrène sur le labelle de l'Ophrys araignée. On observe les pollinies sur la tête de l'animal.

IV. L'importance de la forme de la fleur

Une stratégie pour limiter les candidats au transport du pollen

La morphologie des fleurs participe à la stratégie de pollinisation des plantes. Les nectaires* sont le plus souvent situés au niveau de l'insertion des pétales, proche du réceptacle floral. Ils sont donc particulièrement difficiles à atteindre dans des fleurs tubulaires comme celles des œillets ou des stellaires, ou dans des fleurs plus complexes comme celles des trèfles, des aconits ou des linaires. Ceci permet à la fleur d'avoir une relation mutuelle plus forte avec certaines espèces. Le pollinisateur devra présenter des adaptations spécialisées pour atteindre le nectar difficilement accessible. Ces relations spécifiques diminuent l'apport de pollen venant d'autres espèces de plantes.



>> Un bombyle sur prunelier.

Les pièces buccales des insectes floricoles ont des morphologies multiples. On observe chez les abeilles sauvages une variation de la longueur de la langue. Il existe des espèces à langues longues, notamment des bourdons, qui visitent les fleurs où le nectar est difficilement accessible et des espèces à langues courtes qui visitent les autres fleurs. Les bombyles et les papillons vont rechercher le nectar dans des fleurs tubulaires grâce à leur trompe. Chez les insectes floricoles mangeurs de pollen, on observe aussi des adaptations. Chez la cétoine dorée, des pièces buccales sont transformées en brosse. Chez le syrphe ceinturé l'ensemble de la bouche (proboscis) est transformé en un véritable aspirateur à grain pollen.



>> Un bourdon à langue longue sur une fleur de lupin.



>> Le syrphe ceinturé sur une rose.

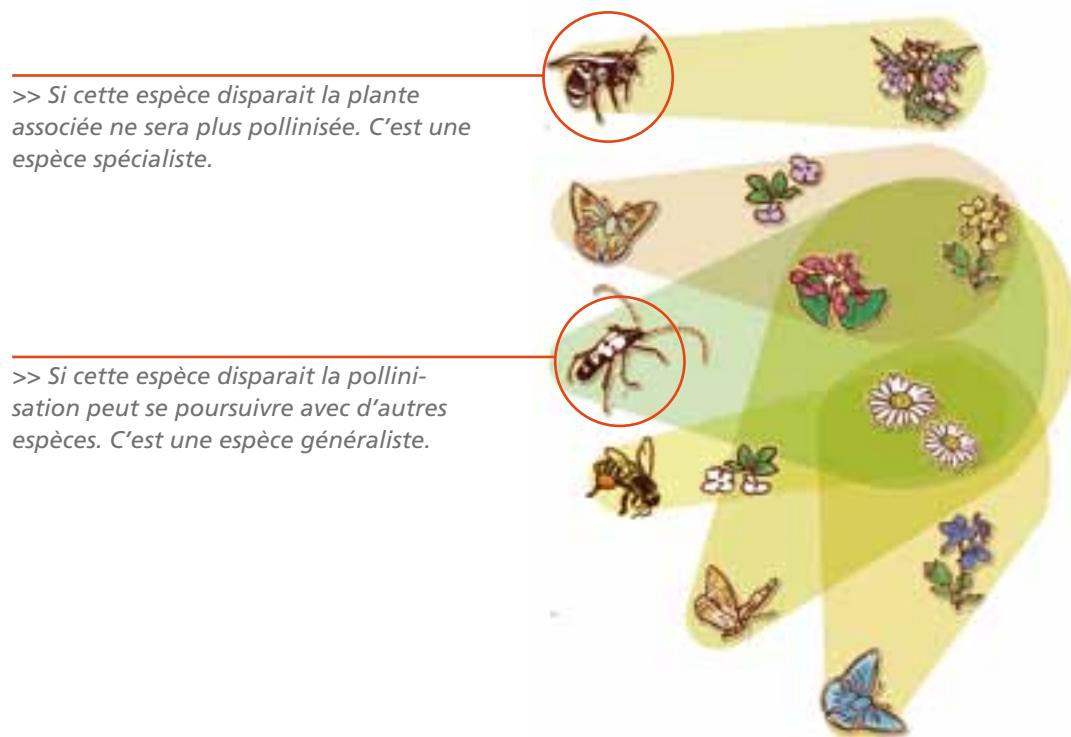
* Voir lexique p. 38

V. Les réseaux de visites

Cela ressemble un peu à un château de carte. Jusqu'à quand peut-on en enlever pour maintenir l'édifice ?

Pour la pollinisation, certaines espèces d'insectes sont des spécialistes et d'autres des généralistes. Dans un endroit donné, la diversité des insectes polliniseurs et la diversité des fleurs déterminent la mise en place de réseaux de visites. Des études scientifiques ont montré que plus la diversité des insectes et des plantes était importante, plus les réseaux de visites étaient complexes et plus la stabilité des écosystème était assurée. Pour certains réseaux de visites, la disparition d'une espèce peut influencer fortement le fonctionnement naturel de la pollinisation de certaines plantes.

L'impact de la disparition d'un pollinisateur sur la reproduction d'une plante dépend d'abord du degré de spécialisation de cet insecte pollinisateur, comme le montre ce schéma.



Pages 12 à 22

Les insectes pollinisateurs en Isère

>> L'halicte des scabieuses sur une fleur de centaurée.

I. L'Isère : un carrefour pour la faune des insectes

Un petit coin de paradis pour les connaisseurs

L'Isère est un département situé dans un carrefour biogéographique. On observe une influence atlantique par l'ouest fortement atténuée par la présence du Massif Central. Il y a une forte entrée du domaine continental par le nord et du domaine méditerranéen par le sud. Enfin, la présence des Alpes donne à notre département un éventail de situations biogéographiques unique en France.



En Isère, dans certaines régions comme le Vercors, on peut recenser sur un même territoire une espèce avec une répartition méditerranéenne, une espèce avec une répartition eurosibérienne et une espèce de climat froid avec une répartition boréo-alpine.

II. L'Isère : un territoire préservé

Un petit coin de paradis pour les connaisseurs

L'Isère possède une grande diversité de paysages et de milieux naturels qui s'étalent de la vallée du Rhône (130 m d'altitude) aux sommets de l'Oisans (4088 m d'altitude). Avec 64 paysages différents, le patrimoine de l'Isère est exceptionnel. Les botanistes listent près de 900 habitats naturels dans le département qui regroupent des marais, tourbières, étangs, pelouses, prairies, landes, fourrés, forêts de conifères et de feuillus, falaises, éboulis, rochers (<http://www.isere-environnement.fr>). Cette mosaïque extrêmement diversifiée accueille une faune entomologique qui est l'une des plus riches de France.

La majorité des paysages et des habitats a été modelée par l'activité humaine aux cours des siècles derniers. Cette action anthropique a eu une forte influence sur la diversité et l'abondance des espèces d'insectes floricoles. Les surfaces importantes d'agriculture extensive jusqu'au début du XXème siècle ont favorisé le maintien à l'échelle des paysages de multiples zones riches en fleurs.

L'intensification de l'agriculture modifie de façon importante certains paysages qui deviennent uniformes. La diminution importante du nombre d'éleveurs à basses et moyennes altitudes, favorise l'embroussaillement et le retour de la forêt. Ces deux facteurs sont sources de régression de la biodiversité. L'Isère reste cependant un territoire préservé notamment en zone de montagne.



III. Les insectes floricoles

Grâce aux fleurs, on peut percevoir la biodiversité qui nous entoure

Chez de nombreuses espèces d'insectes, les adultes sont floricoles et se nourrissent de pollen et/ou de nectar. Sur une fleur, on rencontre des espèces dont les modes de vie larvaires sont très différents : saprophages*, xylophages, phytophages*, parasites, prédateurs. On distingue généralement quatre grands groupes d'insectes floricoles : les hyménoptères (abeilles et guêpes), les lépidoptères (papillons), les diptères* (mouche) et les coléoptères (scarabées, coccinelles...).



Tous les insectes floricoles ne sont pas des insectes pollinisateurs. Certaines espèces ont le corps très lisse et transportent très peu de pollen. C'est parmi les hyménoptères que l'on rencontre les champions du transport de pollen et de nombreuses études ont montré l'importance de l'abeille domestique et des abeilles sauvages pour la pollinisation et la fécondation. Cependant, des travaux récents montrent que les autres groupes ne doivent pas être négligés. C'est le cas notamment en montagne où les diptères semblent jouer un grand rôle.



>> La piéride du navet (lépidoptère) sur fleur de trèfle.



>> La scolie à front jaune (hyménoptère) sur fleur de panicaut.



>> Un cryptocéphale (coléoptère) sur fleur de composée.

* Voir lexique p. 38

IV. L'abeille domestique

Le premier insecte au service de l'homme

Dès le néolithique, l'homme s'intéresse à l'abeille domestique pour son miel et la cire que l'on retrouve dans des récipients sur des sites archéologiques. L'abeille était déjà présente à l'état sauvage dans une grande partie de l'Europe. Les premières preuves de domestication remontent à 3 000 ans à Rehov en Israël où l'on a retrouvé une centaine de ruches. En Isère, l'apiculture est une activité importante. Il y a en moyenne 64 ruches par commune avec plus de 2800 apiculteurs.

Une colonie d'abeilles est constituée par trois castes d'individus : la reine qui assure le développement de la colonie, les mâles qui fécondent la reine et les ouvrières. Ce sont ces dernières qui récoltent le nectar pour faire le miel. Le travail effectué est gigantesque. Il faut 500 000 visites de fleurs d'acacia faux-robinier pour faire un kilo de miel.



>> La fabrication du miel

V. Les abeilles sauvages

L'abeille domestique n'est pas la seule abeille dans la nature

Les abeilles rassemblent près d'un millier d'espèces en France, dont plus de la moitié est présente en Isère. Elles forment la grande famille des apoïdes*. La majorité des espèces ont un mode de vie solitaire. D'autres, comme l'abeille domestique et les bourdons sont des espèces sociales. Chez les espèces solitaires, chaque femelle s'occupe seule de sa progéniture et produit un mélange de nectar et de pollen pour chaque larve individuellement. Les bourdons ont une vie sociale complexe. A la différence de l'abeille domestique, tous les membres de la colonie meurent en hiver à l'exception de la reine qui fondera une nouvelle colonie l'année suivante.

La majorité des espèces d'abeilles transportent et stockent le pollen. On observe plusieurs adaptations morphologiques notamment sur les pattes postérieures. A l'intérieur des apoïdes, la famille des apidés (abeilles domestiques, anthophores, eucères, bourdons...) ont leurs pattes arrières très élargies et abondamment velues. La famille des andrènes a aussi des pattes postérieures adaptées. Elles sont pourvues d'une corbeille à pollen entourée de poils ramifiés. En revanche, la famille des Mégachilidés a une brosse ventrale de récolte, tandis que celles des Cératines et les *Hylaeus* transporte pollen et nectar dans leur jabot. Les mâles, qui n'élèvent pas de descendance, ainsi que les abeilles coucou (parasites) sont dépourvus de ces attributs.

Les abeilles sauvages occupent tous les milieux terrestres, des plaines jusqu'à l'étage alpin. Une diversité maximale est observée dans les milieux ouverts et chauds. En altitude, où le nombre d'espèces décroît, les bourdons jouent un rôle important pour la pollinisation. Les abeilles sauvages ont une morphologie très diverse : glabres (les cératines) ou au contraire très velues (eucères, bourdons), noires ou diversement colorées, très petites (3 mm) ou de grande taille (25 mm).



>> Le bourdon des champs sur fleur de trèfle.



>> Un andrène sur fleur de campanule.

Le gite et le couvert

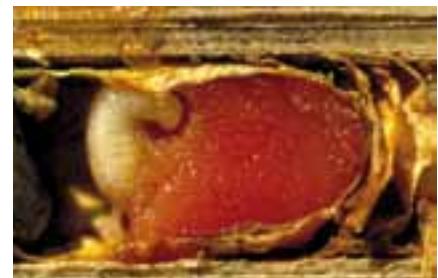


>> Colonie d'anthophores sur un talus.

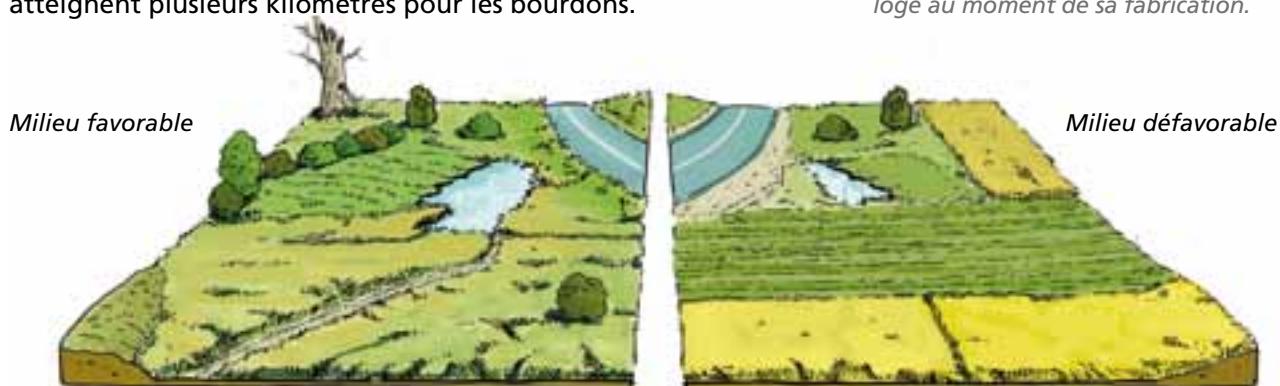
La disponibilité florale est un élément important de la dynamique des populations des apoïdes*. La densité de fleurs disponibles à un moment donné est un facteur important pour les espèces dont la vie à l'état adulte dure peu de temps. Elles doivent trouver suffisamment de ressources alimentaires pour assurer leur propre alimentation et leur descendance. C'est notamment le cas des espèces oligolectiques* dont les larves sont nourries avec du pollen et du nectar récoltés sur une famille ou un genre unique de plantes. La continuité tout au long de l'année de la ressource florale permet aux espèces sociales d'abeilles sauvages, comme les bourdons, de se maintenir sur les sites jusqu'aux premiers grands froids.

La présence de sites favorables pour la nidification permet le maintien des populations d'abeilles sauvages. Certaines espèces établissent leur nid dans les tiges creuses des végétaux, d'autres creusent ou utilisent des galeries dans le bois mort. Des espèces nidifient dans le sol, sur des surfaces horizontales ou plus ou moins verticales, d'autres utilisent d'anciens terriers de micromammifères ou des cavités dans des arbres.

Les sites de nidification et les fleurs doivent être spatialement proches, en relation avec les capacités de déplacement des espèces. Les distances parcourues varient selon les espèces. Elles sont de l'ordre de 50 à 300 mètres pour les espèces petites à moyennes. Elles atteignent plusieurs kilomètres pour les bourdons.



>> Nid de mégachile en coupe. On aperçoit la larve se nourrissant du « pain de pollen » déposé par la femelle dans la loge au moment de sa fabrication.



* Voir lexique p. 38

VI. Les guêpes

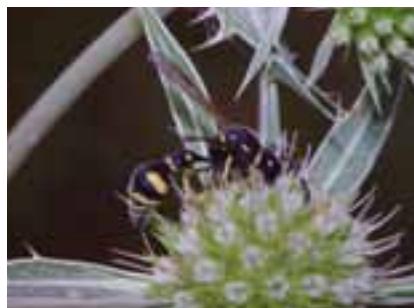
Des carnivores qui ne dédaignent pas le nectar

Le terme de « guêpes » regroupe plusieurs familles différentes d'hyménoptères. La famille des vespidés est celle des guêpes vraies, avec d'une part les espèces sociales (frelon, guêpes et polistes) et d'autre part les espèces solitaires (eumènes), soit une cinquantaine d'espèces en Isère. Les polistes ont des nids peu peuplées contrairement aux autres guêpes sociales. Les guêpes sphéciformes* sont des espèces solitaires proches parents des abeilles. On compte actuellement 118 espèces en Isère. Tous ces insectes recherchent le nectar mais ne récoltent pas de pollen. Les eumènes et les sphéciformes* sont des parasites des mouches, chenilles, sauterelles, abeilles ou araignées qui sont paralysées par une piqûre du dard et transportées dans un nid. Quand une cellule du nid est suffisamment approvisionnée, la femelle pond un œuf et clôte la cellule.



>> La guêpe germanique

Les guêpes sont généralement considérées comme des insectes floricoles, participant peu au transport de pollen. Cependant, ce transport peut être très efficace et jouer un rôle prépondérant pour la pollinisation de certaines espèces dans certaines conditions. Cela a été démontré pour le lierre avec les deux espèces de guêpe sociale : la guêpe germanique et la guêpe commune.



>> Un eumène
sur fleur de panicaut



>> Le poliste français
sur fleur d'aneth



>> Un scéliphron (sphéciforme)
sur fleurs d'ombellifère.

* Voir lexique p. 38

VII. Les papillons

Des plantes pour les chenilles, du nectar pour la survie des adultes

Le terme « papillons » est le terme générique employé pour les lépidoptères. On distingue classiquement les « papillons de jour » qui regroupent un ensemble de familles que l'on appelle les rhopalocères. Il en existe 184 espèces en Isère, et les « papillons de nuit » qui regroupent les autres familles sachant que de nombreuses espèces appartenant à ce groupe sont diurnes. Il en existe plus de 5 200 espèces en France. Plus de la moitié se rencontrent en Isère. Les papillons sont pour leur très grande majorité des phytophages*. Les espèces sont liées généralement à une plante ou un groupe de plantes appartenant à la même famille. Quelques espèces sont polyphages.

Les papillons sont considérés comme des insectes floricoles participant à la pollinisation de nombreuses plantes. Cela concerne surtout les espèces avec des fleurs tubulaires comme les caryophyllacées (œillets, silènes, stellaires...) ou les caprifoliacées (chèvrefeuilles, centranthes, scabieuses, knauties...). Les nectaires* de ces fleurs sont peu accessibles pour les autres butineurs.

La trompe des papillons est un ensemble de pièces buccales extrêmement spécialisées pour la récolte du nectar. Au repos, elle est maintenue enroulée en spirale. Le long de la trompe de multiples petits muscles entraînent par contraction son déroulement. Au premier tiers de sa longueur, il existe des muscles particuliers qui permettent à la trompe de former un coude. Ainsi, un papillon est capable d'insérer sa trompe dans une fleur sous n'importe quel angle.



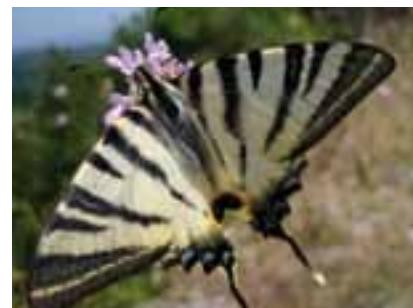
>> Le moro sphinx
sur fleur de centranthe.



>> Le souci
sur fleur de centaurée.



>> Une zygène
sur fleur de fabacée.



>> Le flambe
sur fleur de scabieuse.

* Voir lexique p. 38

VIII. Les coléoptères

En nombre d'espèces, ils dominent notre planète

Les coléoptères* forment le groupe le plus diversifié du monde animal.

Ils sont facilement reconnaissables avec leur première paire d'aile transformée en carapace. Il en existe plus de 9 500 en France dont près de la moitié se rencontrent en Isère. On observe de nombreux modes de vie. Certains sont des phytophages* (chrysomèles, capricornes, charançons...), d'autres sont des prédateurs (coccinelles, carabes, dytiques...) ou des parasites comme les méloés. On les retrouve dans tous les compartiments trophiques de tous les écosystèmes terrestres.

De nombreuses espèces de coléoptères sont floricoles et s'alimentent de nectar et de grains de pollen. Les espèces grosses consommatrices de pollen comme la cétoine dorée, ont des pièces buccales adaptées pour faciliter son ingestion. Chez de nombreux coléoptères, le transport de pollen est assuré par la présence de nombreux poils au niveau des pièces buccales ou sur l'ensemble du corps.

Dans nos contrées, les coléoptères sont considérés comme des pollinisateurs généralistes peu performants. Ils ont tendance à rester très longtemps sur la même fleur. Leur vol est peu précis. Les coléoptères de grande taille ou de taille moyenne recherchent les inflorescences larges comme les fleurs d'ombellifères et les fleurs avec une large corolle, comme les rosacées. Ces fleurs permettent un « atterrissage » plus facile.



>> Un mylabre
sur fleur de scabieuse.



>> Cétoines dorées
sur fleurs d'aubépine.



>> Le petit capricorne
sur fleur de valériane.



>> Un mordellide
sur fleur d'ombellifère.

* Voir lexique p. 38

X. Les diptères

Seulement deux ailes mais une maîtrise du vol parfaite

Les diptères* (mouches et moustiques) forment un groupe d'insectes très diversifié. On rencontre des phytophages* comme les téphritides (mouches des fruits) ou des prédateurs comme les asilides. Certaines familles renferment des parasites. Les tachinaires parasitent de nombreux insectes. Les bombyles et les conopides parasitent les abeilles sauvages. C'est chez les diptères* que l'on rencontre, le plus grand nombre d'insectes détritivores (saprophages*, nécrophages et coprophages).

C'est parmi les mouches que l'on rencontre les espèces floricoles et pollinisatrices. Les syrphes (170 espèces en Isère), souvent « déguisées » en abeilles ou en guêpes, se nourrissent de pollen et/ou de nectar. Les bombyles sont équipées d'une longue trompe (10-12 mm) pour rechercher le nectar dans les corolles tubulaires profondes. Il existe de très nombreuses petites espèces qui sont les visiteurs principaux de fleurs très petites. Celles-ci produisent une quantité de nectar négligeable pour les grosses espèces pollinisatrices.

Certaines fleurs attirent les espèces de diptères détritivores par une odeur particulière normalement synonyme de lieu de ponte. L'Orchis bouc, qui porte bien son nom, attire ainsi diverses mouches. Les gouets (Arum) attirent des diptères psychodes qu'ils piégent dans leurs fleurs. Au bout de quelques heures, les mouches se sont chargées de pollen, et, une fois libérées, elles se feront à nouveau piéger par un gouet qu'elles polliniseront.



>> Un bombyle sur fleur d'anémone des bois



>> Un conopide sur fleur d'herbe à Robert.



>> La volucelle bourdon (syrphidé) sur fleur d'ombellifère.



>> Un hélophile suspendu (syrphidé) sur fleur d'aster américain.

* Voir lexique p. 38



Pages 23 à 26

**Un service écologique
gratuit menacé**

I. Une diminution importante de la diversité et de la disponibilité florale

Nous modifions notre environnement et cela a obligatoirement des conséquences

L'apport d'engrais azotés dans des prairies ou des pelouses a pour conséquence une chute importante de la diversité et de l'abondance des espèces florales. Ceci se fait au profit des graminées et de quelques espèces de fleurs comme les pissenlits. Les répercussions sont importantes sur l'abondance des espèces d'insectes floricoles et sur la survie de certaines espèces spécialistes. Ces dernières ne trouvent plus leur ressource alimentaire à l'échelle du paysage.

La disparition de certaines cultures de légumineuses comme le trèfle, la luzerne ou le sainfoin associé à l'intensification de l'agriculture, a provoqué une raréfaction des bourdons à langue longue dans de nombreuses régions. Ces espèces sociales ne trouvent plus de ressources florales favorables pendant certaines périodes de l'année. Elles ne peuvent se maintenir que dans des espaces semi-naturels encore riches en fleurs de légumineuses.

Les îlots de milieux herbacés semi-naturels doivent être préservés. Des études ont montré leur rôle pri-mordial dans un contexte agricole. Ce sont des sources de biodiversité pour les insectes pollinisateur-s. La pollinisation des plantes cultivées est d'autant plus élevée que les surfaces de zones semi-naturelles sont importantes autour des cultures. Cela concerne les surfaces herbacées peu productives (pelouses sèches, landes) mais aussi certains linéaires herbacés de grande surface comme les talus routiers.



>> Une prairie peu grasse avec peu de diversité florale

II. Des sites de nidification de plus en plus rares

C'est une véritable crise du logement

L'utilisation intensive de l'espace et l'homogénéisation des sols pour l'agriculture et l'urbanisation est très néfaste. En effet, cela restreint considérablement les possibilités de nidification des abeilles sauvages nichant dans le sol. Les caractéristiques du sol varient selon les espèces : surface horizontale ou plus ou moins verticale, substrats sableux, loessiques, argileux ou calcaires. Les sols sont nus ou avec peu de plantes. La majorité des abeilles sauvages solitaires passe l'hiver dans le nid de l'année précédente. Les sites de nidification ne doivent pas être perturbés pendant cette période d'hivernation.

La diminution importante des linéaires de haies, renfermant différentes essences arbustives et arborées, limite fortement les sites de nidification de nombreuses abeilles sauvages. C'est le cas notamment pour les espèces qui utilisent le bois mort. Un arbre mort dans une haie renferme de nombreux sites de nidification potentiels pour les abeilles sauvages solitaires. Ce sont des galeries préalablement creusées par des insectes xylophages ou des cavités. Certaines espèces creusent leur propre galerie.

Les sites de nidification sont de plus en plus isolés des zones où la disponibilité florale permet la survie des populations. Les grandes espèces ayant un fort pouvoir de déplacement de l'ordre du kilomètre arrivent tant bien que mal à se maintenir. Ce n'est pas le cas des petites espèces dont les capacités de déplacement sont inférieures à 300 m.



III. Le cas de l'abeille domestique

La sentinelle de l'environnement

On observe une mortalité importante des populations d'abeilles en France et dans certaines régions de l'Isère depuis une dizaine d'années. Les recherches menées en France et en Europe montrent que les causes de cette mortalité sont plurifactorielles.

Les pesticides sont très souvent incriminés notamment trois molécules : l'imidaclopride (Gaucho®), le fipronil (Régent®) et le thiamétoxam (Cruiser®). Vraisemblablement, ceux-ci ont des impacts sub-létaux à très faible dose sur les abeilles. On observe une perturbation de leurs capacités cognitives (apprentissage, orientation) et du comportement de butinage. Pour étayer l'impact des pesticides en zone d'agriculture intensive, on peut signaler que les populations d'abeilles urbaines se portent mieux que celles vivant dans la campagne environnante.



>> Frelon asiatique.



>> Abeilles mortes.

Les maladies affaiblissent les colonies. Deux agents pathogènes semblent jouer un rôle important. Le varroa est un acarien parasite qui a été accidentellement introduit dans les années 1950. Il s'attaque aux adultes, aux larves et aux nymphes. La loque américaine est une maladie causée par une bactérie qui s'attaque au couvain. Ce sont les abeilles qui transmettent ces maladies d'une colonie à une autre.

Le manque de ressources différentes en pollen et en nectar influence la durée de vie des abeilles domestiques. Les plantes à fleurs se faisant plus rares à l'échelle du paysage, les abeilles récoltent du pollen dans les cultures de céréales (maïs et blé) qui a une faible valeur nourricière. De plus, des études ont montré que plus les ressources étaient diverses, plus la résistance aux maladies était importante.

Le frelon asiatique est un prédateur de l'abeille domestique nouvellement arrivé en France. La colonisation du territoire national est très rapide et son arrivée en Isère dans les prochaines années est très probable (pour en savoir plus : <http://inpn.mnhn.fr>).



>> Varroa.



Pages 27 à 37

**Agir en Isère pour
sauvegarder nos
insectes polliniseurs**

I. Des plantes à fleurs très importantes à préserver

Aider les insectes à « joindre les deux bouts »

Les saules sont des arbres très importants pour de nombreux insectes polliniseurs qui sortent de la période hivernale. C'est la première grosse ressource trophique en pollen et en nectar au sortir de l'hiver. Ce sont des espèces dioïques. Les fleurs sont regroupées en inflorescences mâles et femelles (chatons). Les chatons produisent une quantité importante de nectar qui attire de nombreux insectes. Ainsi, les fleurs de saules permettent à de nombreuses espèces d'engager un nouveau cycle annuel. Pour les colonies d'abeilles, la récolte du pollen précoce du noisetier et des saules favorise le démarrage du couvain.



>> Abeille domestique sur fleur de saule au début du printemps.

Les plantes possédant une longue période de floraison facilitent le maintien des abeilles sociales. Pendant la période du printemps, c'est le cas du lamier pourpre dont les fleurs apparaissent dès le début de mars et qui est très visité par les bourdons. Pendant l'été, différentes espèces de légumineuses à floraison étalée comme le trèfle des prés, la coronille bigarrée ou encore l'anthyllide vulnéraire jouent un rôle important pour les différentes espèces d'abeilles à langue longue.

Le lierre est une plante importante avant l'arrivée de l'hiver. Les fleurs, présentes en septembre et octobre, constituent la plus importante ressource de nectar pour de nombreux insectes qui passent l'hiver à l'état adulte. Elles permettent d'emmageriser le maximum d'énergie pour passer cette période avant le printemps. Pour les abeilles, la miellée fournie par le lierre permet de renforcer les réserves nécessaires à la survie des colonies pendant l'hiver. Le collète du lierre est une espèce d'abeille sauvage étroitement liée à cette fleur.



>> Saule en pleine floraison.



>> Le collète du lierre.



>> Le vulcain sur fleur de lierre avant son hibernation.

II. Une diversité florale à conserver

Dite-le avec des fleurs

Certaines espèces d'insectes pollinisateurs sont étroitement liées à une plante ou une famille de plantes.

C'est le cas pour les chélostomes dont la majorité des espèces visite un nombre de fleurs très limité. *Chelostoma distinctum* visite exclusivement les fleurs de campanules. *Chelostoma florisomne* ne visite que des fleurs de renoncules. Les mégachiles du genre *Macropis* ne visitent que les fleurs de lysimaques.

Les plantes messicoles contribuent au maintien de la diversité des insectes pollinisateurs au sein des paysages agricoles. Elles forment un groupe fonctionnel d'espèces d'origines taxonomiques très diverses. De plus, elles présentent des morphologies florales très variées. La majorité des espèces sont annuelles et entomogames*. Le coquelicot ne produit pas de nectar mais de nombreux grains de pollens appréciés par de nombreuses abeilles et syrphes. Le bleuet et le pied d'alouette royal avec sa fleur tubulaire sont riches en nectar. Elles sont visitées par des espèces d'abeilles à langue longue, les bombyles et les papillons. Le miroir de Vénus est visité par des halictes qui sont des abeilles sauvages de petite taille.



III. Les jardins et parcs dans les villes

Un exode rural par manque de ressource

Les zones urbaines sont devenues des îlots de biodiversité où des groupes de pollinisateurs comme certaines abeilles sauvages sont en zone refuge. Les jardins, les massifs floraux, les squares, les parcs apportent une disponibilité florale importante tout au long de l'année. Ainsi, dans certaines zones du territoire où l'agriculture intensive s'est développée, la biodiversité des insectes pollinisateurs est plus importante en zone urbanisée.

Chacun peut, dans son jardin, favoriser les insectes pollinisateurs en apportant aux insectes pollinisateurs « le couvert » pour toute l'année. Le choix des plantes à fleurs doit être orienté sur :

- des espèces mellifères productrices de nectar ;
- des espèces avec des morphologies florales très diversifiées ;
- des périodes de floraison qui recouvrent toute l'année.

Il est aussi préférable de donner libre cours dans une partie de son jardin aux plantes sauvages locales.



>> Certains parcs installent des "hôtels à insectes" pour favoriser l'habitat des polliniseurs.

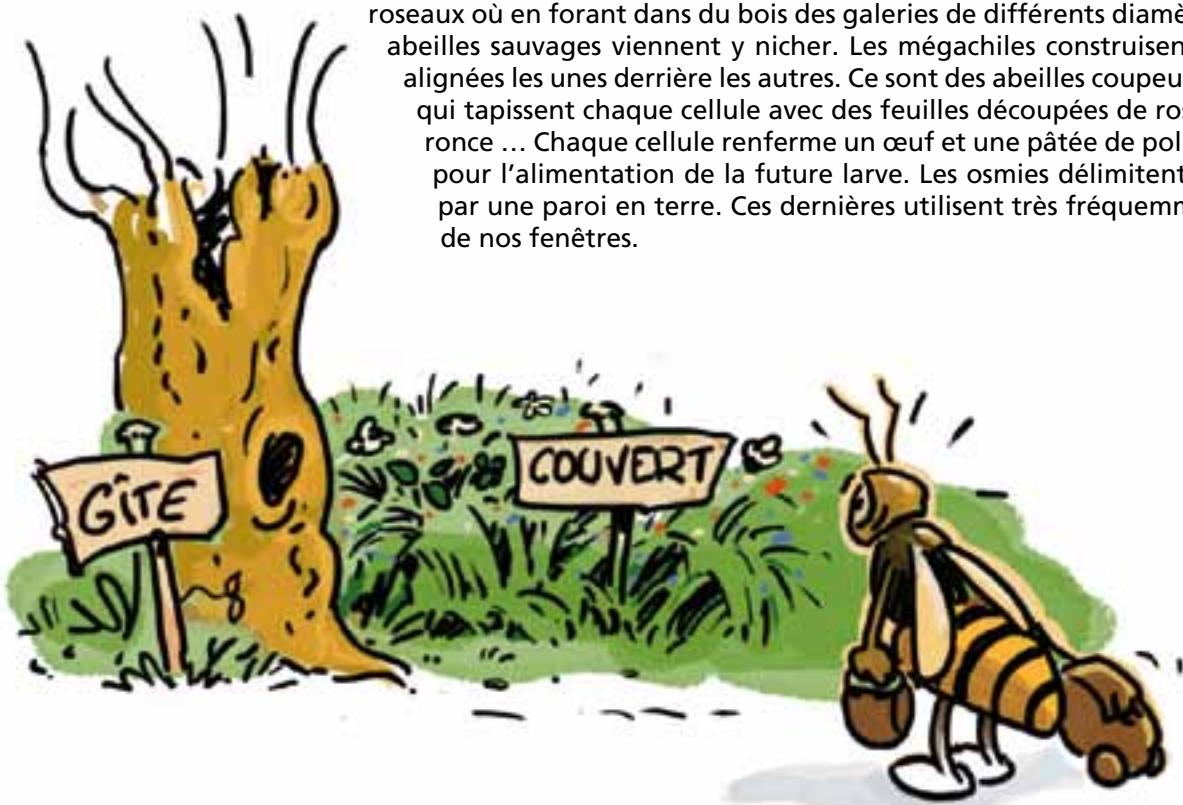
IX. Des sites de nidification pour les abeilles

Des locataires inoffensifs, faciles à loger et qui rapportent à la collectivité

Il faut aussi proposer des sites de nidification pour les abeilles solitaires. Garder des surfaces planes de sols sableux, dans des zones ensoleillées peut permettre la nidification dans le sol de certaines abeilles solitaires comme les dasypodes ou la collète lapin, *colletes cunicularius*. Cette espèce, autrefois commune, est menacée par la disparition des sites de nidification favorables. Dans les jardins en pente, le jardinage en terrasse favorise la mise à nu du sol sur des surfaces plus ou moins verticale qui sont des sites de nidification d'abeilles sauvages de petite taille comme les halictes.

La conservation d'un arbre mort peut constituer un véritable hôtel à insectes pollinisateurs. Chacun peut aussi fabriquer des « gîtes » à abeilles sauvages avec des

roseaux où en forant dans du bois des galeries de différents diamètres. Diverses abeilles sauvages viennent y nichier. Les mégachiles construisent des cellules alignées les unes derrière les autres. Ce sont des abeilles coupeuses de feuilles qui tapissent chaque cellule avec des feuilles découpées de rosier, bouleau, ronce ... Chaque cellule renferme un œuf et une pâtée de pollen et de miel pour l'alimentation de la future larve. Les osmies délimitent chaque loge par une paroi en terre. Ces dernières utilisent très fréquemment les trous de nos fenêtres.



V. Le respect des haies pluristratifiées

L'élément le plus important de nos campagnes

Un réseau de haies dans un paysage agricole permet la création de micro-climats favorables aux insectes pollinisateurs. Elles ont une fonction de coupe-vent et d'abris qui induit localement des variations de températures différentes. Dans un paysage agricole, le réseau de haies favorise les déplacements de certains insectes floricoles comme les papillons. Elle facilite la connexion entre différents éléments semi-naturels en augmentant les zones à l'abri des vents dominants.

La haie pluristratifiée est un élément central pour la sauvegarde de la biodiversité au sein d'un paysage agricole. *Le premier niveau* est composé d'un mélange d'arbres et arbustes en son centre, qui structure sa hauteur. Se mélangent des arbres et arbustes riches en pollen et nectar : noisetiers, saules, érables, aubépines, sorbiers, merisiers, pruneliers. D'autres essences arborées sont peu mellifères (chênes, frênes, peupliers, trembles) mais les vieux arbres apportent de nombreux sites de nidification.

Un deuxième niveau arbustif se développe sur les cotés avec notamment des ronces. Les tiges sèches de ces dernières sont des sites de nidification de certaines abeilles sauvages comme les cératines. Ce deuxième niveau est aussi constitué d'espèces de lianes riches en nectar comme les chèvrefeuilles et le lierre. Enfin, *le troisième niveau* est constitué de la strate herbacée. On l'appelle la banquette herbeuse ou encore l'ourlet. La flore observée est très diversifiée et proche de celle

des lisières forestières à laquelle se rajoute une flore mes-

sicole. **La gestion conservatoire de ces bandes herba-**

cées en lisière de la partie arbustive et arborée

de la haie est très importante. Des études

scientifiques ont montré qu'un linéaire

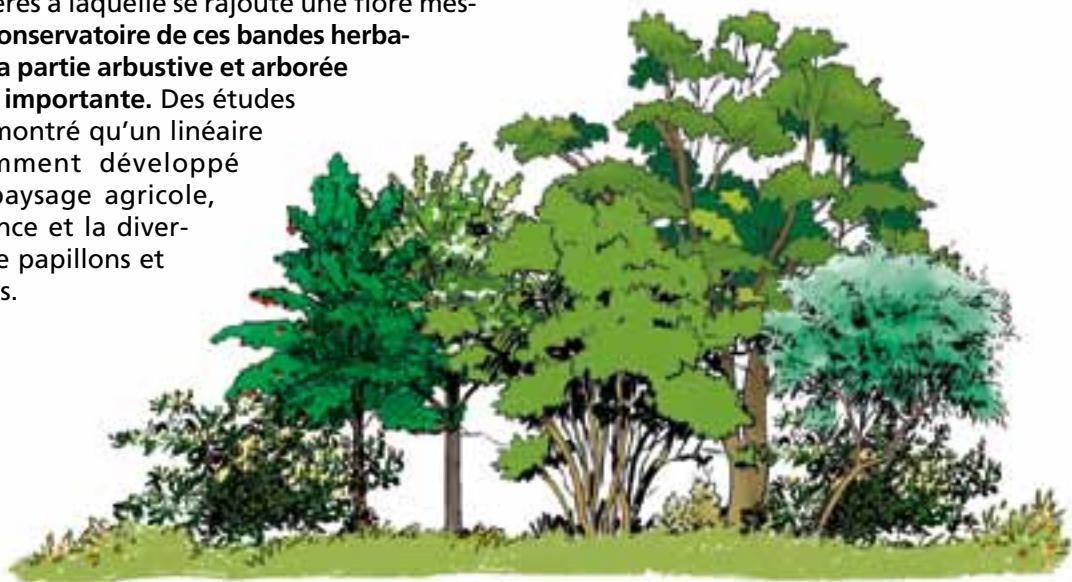
herbacé suffisamment développé

au niveau d'un paysage agricole,

favorise l'abondance et la diver-

sité des espèces de papillons et

d'abeilles sauvages.



VI. La gestion des bords de routes

Eviter d'empêcher les contacts entre les populations

Les bords de routes sont des éléments du paysage riches en biodiversité. On peut les considérer comme des éléments faisant partie du réseau des espaces semi-naturels. Dans certaines zones d'agriculture intensive, les formations végétales des bords de route restent les seules formations du paysage renfermant une diversité importante de plantes à fleurs.

Ils constituent des éléments clé de la connectivité pour de nombreuses espèces d'insectes pollinisateurs. Cependant, la gestion de ces formations doit prendre en compte la nécessité du maintien d'une disponibilité florale du début du printemps à la fin de l'été. Le fauchage intensif des bords de routes, 2 à 4 fois par an sur l'ensemble d'un linéaire routier, supprime sur de longues distances, une ressource trophique pour les pollinisateurs. Ceci diminue la connectivité au sein d'un paysage car les insectes restent cantonnés au niveau des îlots de zones fleuries disponibles. De plus, très souvent cette ressource trophique est la seule disponible dans un rayon restreint. Elle est donc très importante notamment pour les abeilles sauvages de petites tailles dont les capacités de déplacement à partir du nid sont peu importantes.

La fauche des bas côtés doit être limitée à une barre de coupe de 1 m dans les parties où la visibilité est bonne. En ce qui concerne le reste des accotements, les fossés et les talus, une fauche annuelle tardive à la fin de l'été permettra le maintien de formations herbacées avec une grande diversité de plantes à fleurs.



Pour en savoir plus

Lexique :

- **Androcée** : c'est la partie mâle de la fleur. Il est composé des étamines.
- **Anémogame** : se dit des plantes dont la fécondation nécessite l'intervention du vent.
- **Apoïdes** : cette super-famille est située dans l'ordre des hyménoptères. Elle réunit plusieurs familles dont les apidés (abeilles et bourdons), les andrènes, les médaphiles, les sphécidés...
- **Coléoptères** : étymologiquement, « ailes recouvertes d'un étui ». C'est un ordre d'insectes dont la première paire d'aile est coriace et protège la seconde paire ainsi que l'abdomen. Avec 300 000 espèces dans le monde, il forme le groupe d'insectes le plus diversifié.
- **Diptères** : étymologiquement, « deux ailes ». Cet ordre d'insectes comprend actuellement environ 100 000 espèces dans le monde mais c'est le moins connu. On sépare les nématocères (moustiques) dont les larves sont principalement aquatiques, des brachycères (mouches). Parmi les mouches, de nombreuses espèces sont saprophages mais d'autres sont phytophages où encore parasites.
- **Entomogame** : se dit des plantes dont la fécondation nécessite l'intervention des insectes.
- **Gynécée** : c'est la partie femelle de la fleur. Il est composé par les carpelles.
- **Nectaires** : glandes produisant le nectar. Ils sont le plus souvent situés à l'intérieur des fleurs à la base des pièces florales.
- **Oligolectique** : en écologie de la pollinisation, c'est le comportement des espèces d'abeilles qui butinent de manière spécialisée une seule sorte de pollen, typiquement une seule famille, un seul genre ou quelques espèces apparentées de plantes à fleur. Il s'oppose à polylectique.
- **Parasitoïde** : nom qualifiant une forme de parasitisme très répandue chez les hyménoptères. La femelle paralyse l'hôte (un insecte ou une araignée) et pond un œuf sur cet hôte ou à l'intérieur. La larve se nourrit des tissus encore vivants.
- **Phytopophage** : espèce qui mange des végétaux (feuilles, racines...)
- **Saprophage** : un insecte saprophage se nourrit de matière végétale ou animale morte et en cours de décomposition. Les espèces se spécialisent en fonction des différents stades de décomposition. On parle d'escouades successives.
- **Sphéciformes** : rangées dans la super-famille des apoïdes, ces « guêpes » sont plus proche des abeilles (ancêtre commun) que des guêpes vraies. Les sphéciformes sont des parasitoïdes.