

POLLINISATION,

QUELS ENJEUX ?



ACTES

- Journée de conférences et d'échanges 2026 à Tours-Fondettes (37) •

Société Nationale d'Horticulture de France



La Société Nationale d'Horticulture de France (SNHF), M. Jean-Pierre GUENEAU, son président, & M. Michel GRESILLE, son vice-président en charge des Journées de conférences et d'échanges (JCE) tiennent à remercier :

- le ministère de l'Agriculture, de l'Agro-alimentaire et de la Souveraineté alimentaire, Mme Annie GENEVARD, Ministre, et la Direction générale de l'enseignement et de la recherche du ministère, M. Benoît BONAIMÉ, Directeur et la Direction Régionale de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt, Mme Virginie JORISSEN, Directrice.
- la région Centre Val-de-Loire, Monsieur François BONNEAU président de la Région Centre-Val de Loire, pour la mise à disposition des locaux
- l'agrocampus de Tours Fondettes, M. Sébastien Félici, Directeur de l'EPLFPA, et les équipes du campus, pour leur précieuse collaboration dans l'organisation de la journée
- la Société d'Horticulture de Touraine, Maryse Friot, sa Présidente et ses membres, pour leur efficace relais et leur appui logistique dans l'organisation de la journée

Et bien sûr,

- l'ensemble des intervenants pour leurs exposés et contributions, indispensables à la réussite de cette journée,
- les salariés de la SNHF pour leur engagement et leur disponibilité.

Actes de la Journée de conférences et d'échanges « Pollinisation, quels enjeux ? » du 05 février 2026 à Tours-Fondettes (37)

Publication de la Société Nationale d'Horticulture de France, 84, rue de Grenelle 75007 Paris • 01 44 39 78 78

info@snhf.org • www.snhf.org

Publication : février 2026

ISBN : 978-2-913793-72-9

Publication Gratuite.

Actes de la journée de conférences et d'échanges
de la Société Nationale d'Horticulture de France (SNHF)

POLLINISATION, quels enjeux ?

—

5 février 2026 à Tours-Fondettes Agrocampus.

La journée de conférences et d'échanges (JCE) est organisée par la Société Nationale d'Horticulture de France, sous la direction de Michel Grésille, Vice-Président, chef de projet des journées de conférences et d'échanges de la SNHF avec l'EPLFPA Tours-Fondettes Agrocampus et la Société d'Horticulture de Touraine.



Sébastien Félici,
directeur, EPLEFPA
Tours-Fondettes

Tours Fondettes Agrocampus est ravi de pouvoir accueillir la journée de conférences et d'échanges (JCE) organisée par

la Société Nationale d'Horticulture de France et la Société d'Horticulture de Touraine sur le thème « Pollinisation, quels enjeux ? ». Installé dans le parc du Château de La Plaine, l'établissement offre un cadre d'apprentissage unique et verdoyant propice pour relever les défis du monde agricole. Nous formons lycéens, étudiants, apprentis et adultes du CAP à la Licence Pro aux métiers du vivant dans les domaines de l'agriculture, de la viticulture, du paysage, de la filière équine et de l'eau. Nous proposons également la filière générale et technologique au travers du baccalauréat général à dominante scientifique et du baccalauréat technologique STAV.

La thématique proposée dans le cadre de la JCE représente donc un sujet particulièrement captivant pour l'ensemble de nos apprenants. Il s'agit également d'une réelle opportunité pour l'établissement d'assumer pleinement ses missions de développement des connaissances et des compétences en matière de transitions climatique et environnementale ainsi que d'animation et de développement du territoire.

Notre campus qui associe enseignement, recherche et activités pratiques est très engagé dans la transition écologique que ce soit au travers de son réseau d'éco-délégués ou par le biais de ses exploitations et des projets qui y sont mis en œuvre. On peut par exemple citer : l'existence d'un espace test maraîcher en agriculture biologique sur le site de Fondettes ; la réflexion sur la mise en place de systèmes de production résilients et plus économes en intrants pour l'atelier bovins laitiers ou encore la mise en place d'atelier de diversification autour d'un îlot de biodiversité et d'une parcelle de chêne truffiers de l'exploitation viticole « Le Domaine de Millarges » à Chinon.

Forts de nos objectifs partagés de diffusion de la connaissance illustrés par la thématique de la pollinisation, gageons que la journée de conférence et d'échange sera une réussite au travers de la richesse des échanges qu'elle permettra entre les participants.



Jean-Pierre Gueneau,
président de la SNHF

Depuis 2008, dans un objectif de diffusion des connaissances scientifiques et techniques au plus grand nombre et, notamment auprès des professionnels et des étudiants, la Société Nationale d'Horticulture de France (SNHF) que j'ai l'honneur de présider a mis en place l'organisation de journées de conférences et d'échanges en région déclinant le thème du colloque scientifique de l'année écoulée, avec des retours d'expériences, en l'occurrence ce jour sur les enjeux de la pollinisation.

Ces journées sont construites avec les sociétés horticoles régionales et je me réjouis de retrouver ici la Société d'Horticulture de Touraine que préside Maryse Friot.

Centre de ressources et de documentation, lieu d'échanges et de réflexion sur le rôle et la place de l'horticulture et plus largement du végétal face aux enjeux actuels, la SNHF s'attache à construire une offre de qualité, scientifiquement fondée. Je veux souligner à cet égard l'important travail de notre conseil scientifique représenté ce jour par Noëlle Dorion, Professeure honoraire de l'Institut Agro Rennes-Angers, Membre émérite de l'Académie d'Agriculture de France, et qui nous parlera tout à l'heure de la pollinisation comme défi de la reproduction. Je fais l'aveu de mon grand plaisir de retrouver ici Christine Chasseguet, connue au sein d'HORTIS, l'association des responsables d'espaces nature en ville que j'ai eu l'honneur de présider de 2014 à 2020, avant de présider la SNHF.

Ces journées ont ceci de particulier qu'elles nous mettent en relation étroite avec le monde étudiant, ce qui est pour nous essentiel et je suis heureux du lien établi avec L'Agrocampus de Tours-Fondettes.

Je remercie chaleureusement son directeur, Sébastien Félici qui nous accueille pour cette journée. Enfin, je salue l'implication de Michel Grésille, Vice-président de la SNHF, dans la préparation et l'organisation de cette journée. Michel maintient un engagement indéfectible auprès des étudiants et incarne totalement les valeurs que nous portons à la SNHF autour de la mutualisation des connaissances et de l'exigence de compétences.

Voilà donc une très belle journée qui s'annonce dans le cadre d'un très beau partenariat, une journée qui sera riche par la qualité des intervenants que je remercie et par les échanges que nous pourrons développer.

Bonne journée à toutes et à tous.



Maryse Friot,
présidente, Société d'Horticulture de Touraine

La Société d'Horticulture de Touraine est active depuis 1989. Elle faisait partie initialement de la Société d'Agriculture et des Arts lors de sa création en 1869 puis Société Tourangelle d'Horticulture.

Notre association au fil du temps a évolué. Sa mission initiale était de faire découvrir de nouvelles plantes venues de lointains pays. Aujourd'hui les objectifs sont de faire connaître, reconnaître les végétaux, de savoir les utiliser et les entretenir dans le plus grand respect de l'environnement et de la biodiversité.

Nous organisons la Journée de Conférences et d'Echanges (JCE) pour la deuxième fois en ce lieu, à la demande de la Société Nationale d'Horticulture de France et nous en sommes très honorés. Nous sommes ici, sur le site de l'Agro-Campus de Tours Fondettes, établissement d'enseignement de renom qui m'est très cher et qui depuis les années 1950 forme agriculteurs, horticulteurs, jardiniers, paysagistes, etc...

En 2014, la JCE était intitulée « Fleurs et Floraison ». En 2026, c'est « Pollinisation, quels enjeux ? », une déclinaison du colloque scientifique de la SNHF qui s'est tenu en mai dernier à Paris. Nous restons dans les mêmes thèmes Fleur et Floraison, en intégrant cette fois le rôle des pollinisateurs.

Nous sommes en Touraine dont 95 % du territoire correspond au département d'Indre-et-Loire. Ce département est principalement agricole et était historiquement horticole en périphérie des grandes villes et le long de la Loire. Les bruyères de Tours, les pivoines de Chenonceaux, les roses du prieuré de Saint Côme ont été et sont des spécificités tourangelles. Ces plantes assurent un pool alimentaire pour de nombreux insectes dont les abeilles qui représentent 90 % des insectes pollinisateurs.

Durant la journée des spécialistes chercheurs, experts, enseignants vont présenter, expliquer, la pollinisation du point de vue de la fleur ou des insectes, conseiller sur les bons choix des végétaux pour maintenir une activité optimale des insectes favorables à la pollinisation mais aussi à la fabrication de miel.

Le miel, le plus prisé en France est le miel de Lavande de Provence des ruches du Lubéron. En Touraine, nos apiculteurs proposent les miels des châteaux de la Loire, le miel de Touraine, le miel de forêts de Touraine, etc... tout aussi succulents.

Enfin, vous avez été accueilli par un ensemble d'aquarelles originales faisant l'objet d'une exposition sur les plantes médicinales décrites par François Rabelais. Ce clin d'œil rappelle que François Rabelais, alias Alcofribas Nasier, était chinonais (« *chinonensis* » écrit-il lors de son inscription en 1530 à la faculté de médecine de Montpellier), puisque né vers 1494, probablement à La Devinière, métairie que possédait son père, à SeUILly, près de Chinon. François Rabelais, moine bénédictin, puis médecin et écrivain, éditeur et protégé par la fratrie du Bellay, a, tout au long de sa vie étudié la botanique. Il a esquissé un modèle de classement des plantes et en a décrites plus de deux cents dans son *Tiers Livre*. L'une d'elles, le Pantagruélium est totalement sorti de son imagination.

Je remercie Michel Dorion président de l'association des Amis de Rabelais et de la Devinière pour sa collaboration.

Je remercie tous les intervenants et partenaires qui vont animer et se succéder au cours de cette journée.

Je vous remercie de votre présence et vous souhaite une journée riche en enseignements et informations.

SOMMAIRE

- 5** INTRODUCTION LA POLLINISATION ET LES POLLINISATEURS, DÉFINITIONS ET FACTEURS LIMITANT LEURS SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES
Alice Piacibello, chargée de projet Jardiner Autrement
- 7** LA FLEUR : UNE RÉVOLUTION DANS LE RÈGNE VÉGÉTAL
Christine Chasseguet, docteur en écologie végétale, directrice des espaces verts de Tours-Métropole (retraîtée), Membre du bureau des Arbusticulteurs
- 11** LA POLLINISATION : LE DÉFI DE LA REPRODUCTION
Noëlle Dorion, professeur honoraire Institut Agro Rennes-Angers
- 15** DE L'IMPORTANCE DES ABEILLES SAUVAGES
Sébastien Moreau, Maître de Conférences en Biologie des Organismes, Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte, UMR 6035 CNRS/université de Tours.
- 19** IMPORTANCE DE LA POLLINISATION POUR LES CULTURES FRUITIÈRES
Claude Coureau, responsable produit Pomme et Poire, de l'unité Durabilité des Itinéraires Techniques en Arboriculture, CTIFL
- 21** LE VERGER FAMILIAL : LES ESSENTIELS POUR RÉUSSIR
Robert Crosnier, pépiniériste à Nazelles-Negrin (37)
- 23** L'OPTIMISATION DE LA MAÎTRISE DE LA POLLINISATION POUR LA PRODUCTION DE SEMENCES POTAGÈRES EN FRANCE
Jean-Daniel Arnaud, section Potagers et Fruitiers de la SNHF
- 25** LES ESPACES PAYSAGERS EN VILLE, REFUGE POUR LES POLLINISATEURS
Marc Houdon, chef de service gestion du patrimoine paysager, ville d'Angers
- 27** DES MÉLANGES DE FLEURS POUR LES POLLINISATEURS,
Alexis Lumineau, TC semences florales et chef de produits mélanges de fleurs, Graines Bertrand
- 29** POLLINISATION ET CHANGEMENT CLIMATIQUE, LES ENJEUX
Yves Darricau, ingénieur agronome Paris, apiculteur, auteur
- 32** FLEURS & ABEILLES, UNE OSMOSE DE 100 MILLIONS D'ANNÉES
Jamy Pruvot, Apiculteur à La-Ville-aux-Dames
- 36** LA VILLE DE FONDETTES LABEL APICITÉ 3 ABEILLES, PROTÈGE LES POLLINISATEURS
François Pillot, maire-adjoint, chargé de la voirie, des parcs et jardins et de la protection de la biodiversité, ville de Fondettes
- 38** LA FLEUR DANS LA PEINTURE, UNE HISTOIRE FLEURIE MAIS UN PARCOURS IMPOSSIBLE !
Françoise Roullier, artiste, membre de la Société d'Horticulture de Touraine
- 43** SÉLECTION DE LIVRES

INTRODUCTION

LA POLLINISATION ET LES POLLINISATEURS

Définitions et facteurs limitant leurs services écosystémiques

<https://www.jardiner-autrement.fr/tag/pollinisateurs/>

Les végétaux ont la capacité de se reproduire de manière sexuée ou asexuée. Ces deux types de reproduction exercent une influence sur la vitesse d'adaptation et/ou la robustesse face aux facteurs environnementaux.

La reproduction asexuée permet à une plante de se reproduire à l'identique à partir d'un élément de la plante mère.

La reproduction sexuée combine le patrimoine génétique d'une plante mâle avec celui de la plante femelle et donne ainsi naissance à un nouvel individu, différent de ses parents chez les plantes allogames. Cela implique le transport du pollen vers la fleur femelle.

La pollinisation et les pollinisateurs

La pollinisation est donc la fécondation d'une fleur femelle (au niveau du pistil) par le pollen émis par les étamines (organes mâles). La pollinisation est le mode de reproduction d'environ 80 % des plantes à fleurs et permet la formation de fruits et de graines. Une très grande partie des plantes cultivées pour l'alimentation humaine et animale est produite grâce à la pollinisation.

Les insectes forment une grande partie des pollinisateurs : on parle alors de pollinisation entomophile, mais il peut aussi s'agir d'oiseaux ou de petits mammifères, principalement dans les territoires d'outre-mer. D'autres modes de pollinisation existent : anémophile (par le vent), hydrophile (par l'eau)...

Bien que l'abeille domestique soit l'emblème des insectes pollinisateurs, il existe de nombreux autres insectes qui participent à la pollinisation. Ces insectes se nourrissent du nectar et pour certains de pollen produit par les fleurs et se chargent de grains de pollen à cette occasion.

Les grains de pollen sont ainsi transportés et dispersés dans chacune des fleurs visitées ensuite. Les plantes dépendantes du transport du pollen par les



Bourdon sur fleur de phacélie © Pixabay

insectes ont développé des stratégies efficaces pour attirer les insectes pollinisateurs. L'évolution des caractères tels que la couleur, la forme des fleurs et des pétales ou encore des motifs sur les pétales ainsi que la diffusion de molécules chimiques odorantes attractives permettent aux plantes d'optimiser leurs chances de se reproduire. Ces stratégies sont issues d'une coévolution qui a débuté il y a 170 millions d'années.

En métropole, cette pollinisation est assurée principalement par quatre grandes familles d'insectes : les lépidoptères, les diptères, les coléoptères et les hyménoptères.

Comment favoriser la présence d'insectes pollinisateurs au jardin ?

Les insectes pollinisateurs ayant des interactions avec une espèce végétale en particulier sont les plus fragiles en cas de disparition de l'une ou l'autre des parties. Les insectes pollinisateurs plus généralistes ont plus de chances de s'adapter à l'érosion de la biodiversité végétale.

C'est pourquoi il est important d'avoir le moins d'incidence possible sur cette biodiversité. Attention cependant à ne pas privilégier certaines espèces d'insectes au détriment d'autres en ne fournissant qu'un type d'habitat ou de source de nourriture. Cela peut être notamment le cas avec le succès des hôtels à insectes. Plébiscités comme support pédagogique, ils peuvent avoir l'effet inverse en privilégiant certains insectes au détriment d'autres. Au jardin, pensez à diversifier les espèces végétales, implantez des [haies champêtres](#), favorisez les plantes locales et les variétés sauvages pour proposer des ressources trophiques variées.

Des habitats et zones de refuges multiples : tas de bois, tas de pierres, tiges, sable, terre qui ne seront ni déplacés, ni piétinés. Proposer aussi des points d'eau avec des abreuvoirs ou, de manière plus pérenne, des petites mares ou zones humides qui permettront de combler les besoins des insectes, mais aussi [des oiseaux](#) et amphibiens.

Les pressions subies par les insectes pollinisateurs

Les populations d'insectes sont en déclin depuis de nombreuses années et les causes de celui-ci font désormais l'objet d'études scientifiques. Les principales causes sont la diminution des habitats naturels et de la flore sauvage, [les effets des produits phytosanitaires conventionnels](#). Les maladies, parasites et prédateurs nouvellement importés ont aussi de fortes répercussions sur ces populations. Le changement climatique provoque un décalage temporel entre les périodes de floraison et l'émergence des insectes pollinisateurs. Il entraîne aussi un décalage géographique : les insectes sensibles à la chaleur se déplacent vers des zones plus fraîches, mais leurs sources de nourriture ne migrent pas à la même vitesse.

[La pollution lumineuse](#), notamment dans les zones urbaines, a aussi des effets sur le développement des plantes et se répercute sur les pollinisateurs nocturnes comme diurnes.

Alice Piacibello, chargée de projet Jardiner Autrement, SNHF



Bourdon sur Lamiacées



Syrphe sur pivoine

POUR ALLER PLUS LOIN

- Le Plan national en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation 2021-2026.
- [Pollinisateurs.com](https://pollinisateurs.com) : une plateforme présentant différentes ressources en faveur des insectes pollinisateurs créée par l'association Arthropologia en coopération avec l'OFB dans le cadre du plan national en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation.
- Un outil de sciences participatives : Spipoll, suivi photographique des insectes pollinisateurs.
- <https://www.jardiner-autrement.fr/accueillir-les-pollinisateurs/>

LA FLEUR : UNE RÉVOLUTION DANS LE RÈGNE VÉGÉTAL

Christine Chasseguet, docteur en écologie végétale, directrice des espaces verts de Tours-Métropole (retraîtée), Membre du bureau des Arbusticulteurs

Introduction

Nous ne nous attarderons pas sur l'importance des fleurs dans la vie sociale (offrir des fleurs), sur la notion de « bien fleuri » chère aux habitants urbains ou ruraux et au Conseil National des Villes et Villages Fleuris, sur les représentations artistiques de tous styles ni sur les multiples expressions ou chansons qui mettent en mots les fleurs, ni même sur la biodiversité des espaces naturels fleuris. Il nous faut ici parler de botanique afin d'acquérir un vocabulaire commun pour évoquer cet organe végétal tout en délicatesse et par essence périssable (comme le dit la chanson...).

Une fois les fleurs « disséquées », nous verrons comment la fleur est l'une des innovations biologiques de l'histoire du vivant, c'est-à-dire un **moteur de diversification, d'efficacité reproductrice et de coévolution**.

Des gymnospermes aux angiospermes

Avant la fleur, les plantes dites « sans fleurs » comme les mousses et les fougères se reproduisaient par spores avec des contraintes écologiques fortes (besoin d'eau) et une dispersion limitée. Les gymnospermes apportent une première spécialisation avec les conifères (pins, sapins) dont les graines sont dites « nues » (non enveloppées dans un carpelle de fruit) et une pollinisation par le vent dite « anémophile ».

À partir du Crétacé, une innovation discrète mais décisive — la fleur — va profondément transformer le règne végétal et les écosystèmes terrestres.

En effet, les angiospermes vont apporter une évolution majeure depuis la fin du jurassique, il y a environ 145 millions d'années, juste avant leur essor spectaculaire au Crétacé. Cette innovation majeure est précisément

l'enfermement de la graine dans un carpelle, plusieurs carpelles pouvant former le fruit. Les angiospermes comprennent actuellement 250 000 à 300 000 espèces.

Aussi, les angiospermes se distinguent des gymnospermes par les caractères suivants :

- les organes reproducteurs sont groupés en fleurs en général bisexuées (chez 90 % des Angiospermes, les fleurs sont hermaphrodites),
- les carpelles forment un ovaire entourant complètement l'ovule (d'où le nom Angiosperme, qui provient du mot grec « aggeion » signifiant « petite urne ») et forment un fruit après la fécondation,
- le gamétophyte femelle, situé dans l'ovule et appelé sac embryonnaire, est le siège d'une double fécondation dont on reparlera.

Qu'est-ce qu'une fleur ?

Catherine Martin (CM) (plateforme ACCES, E.N.S. Lyon) énonce « qu'une fleur est issue du développement d'un bourgeon floral terminal ou latéral. Elle est portée par une tige (le pédoncule) insérée à l'aisselle d'une feuille (la bractée), et l'ensemble est relié à un rameau. La fleur elle-même est située sur l'extrémité renflée du pédoncule, le réceptacle floral ».

La fleur est donc un « rameau spécialisé ».

Les caractères morphologiques, le nombre et les relations entre les pièces florales peuvent varier d'une espèce à l'autre. Cependant, leur ordre d'insertion au niveau du réceptacle floral est constant.



< Structure générale d'une fleur. Les organes floraux (sépales en vert, pétales en rose, étamines en jaune, pistil en rouge foncé) sont disposés sur un réceptacle qui se prolonge par un pédicelle rattachant la fleur à la tige. Dessin S. Nadot CC-BY-SA.

Toujours d'après CM, une fleur complète est formée de 4 « cercles » de pièces florales, soit 4 verticilles, 2 stériles et 2 fertiles, qui sont, de l'extérieur vers l'intérieur :

Pièces stériles

- 1. Le calice** : ensemble des sépales. Les sépales peuvent être libres (fleur dialysépale) et soudés (fleur gamosépale)
- 2. La corolle** : Ensemble des pétales. Les pétales peuvent être libres (fleur dialypétale) ou soudés (fleur gamopétale)

L'ensemble du calice et de la corolle forme le **périanthé**. Il arrive que le calice et la corolle soient difficiles à différencier et, dans ce cas, on parle de tépales à la place des pétales et des sépales et le périanthé est nommé périgone. Le périanthé est un ensemble de pièces florales stériles protégeant les organes reproducteurs. Il a aussi souvent un rôle attractif vis-à-vis des animaux pollinisateurs.

Pièces fertiles

- 3. L'androcée** : Appareil reproducteur mâle de la fleur, il est formé par les étamines. Chaque étamine est formée d'un filet à l'extrémité duquel se trouve l'anthere contenant les grains de pollen. Les étamines peuvent être libres ou soudées (par les filets ou les anthers).
- 4. Le gynécée** : Appareil reproducteur femelle de la fleur, il est formé de carpelles renfermant un ou plusieurs ovules. Les carpelles peuvent être libres ou soudés (partiellement ou entièrement). Ils forment le pistil. La partie renflée du pistil, l'ovaire, est prolongée par le style et se termine par le stigmate.

Certaines fleurs sont hermaphrodites lorsqu'elles contiennent à la fois des étamines et des carpelles. Mais il existe aussi des fleurs unisexuées, soit mâles, avec uniquement des étamines (fleurs staminées), soit femelles, avec seulement un gynécée (fleurs pistillées). Ces fleurs unisexuées peuvent être sur un même pied (plante monoïque : chêne, noisetier) ou sur des pieds séparés (plante dioïque : Actinidia, palmiers). Il existe même des espèces polygames (hermaphrodites plus fleurs unisexuées).

Des fleurs actinomorphes ou zygomorphes

Les fleurs « en étoile », présentant un axe central de symétrie, donc à symétrie radiale, sont les fleurs actinomorphes. Leurs verticilles sont disposés sur les rayons d'un cercle (corolles cruciformes, étoilées, rotacées, tubuleuse, infundibuliforme, hypocratériforme, urcéolée, campanulée).

Les fleurs présentant un plan de symétrie bilatéral sont dites zygomorphes parmi lesquelles on distingue des corolles unilabiées, bilabiées, personnées, ligulées ou papilionacées (pois).

Le langage botanique des fleurs : la formule florale et son diagramme

A partir de l'observation de tous les éléments ci-dessus on peut définir une formule florale qui intègre le nombre de chaque type de pièce et leur disposition ainsi qu'un diagramme floral avec des conventions graphiques à respecter. C'est donc un langage universel pour décrire et catégoriser les multiples combinaisons des organes « fleur ».

La disposition des fleurs

Les Angiospermes peuvent présenter une fleur unique (ex : tulipe) ou plusieurs fleurs. Ces dernières sont regroupées en ensembles nommés inflorescences. Ces inflorescences sont soit des grappes (inflorescences indéfinies) soit des cymes (inflorescences définies).

1. La grappe : Les fleurs sont disposées selon un certain ordre sur un axe principal qui finit par un bourgeon terminal. En théorie, la croissance de cet axe est donc illimitée et les pédoncules des fleurs proviennent de bourgeons latéraux (axe en croissance continue et une floraison acropète de bas en haut).

2. La cyme : dans ce cas, l'axe principal est terminé par une fleur qui est la première à se différencier. Des axes secondaires peuvent se développer à l'aisselle de bractées, se comportant alors comme l'axe principal. La floraison se fait généralement du centre vers la périphérie.

Ces grappes et ces cymes peuvent avoir des formes et dispositions très variées, caractéristiques de familles d'Angiospermes comme :

- le capitule des Astéracées qui est une grappe particulière avec distinction, ou pas des fleurs ligulaires ou tubulaires (marguerite, souci),
- l'ombelle des Apiacées qui est une grappe (carotte),
- l'épi des Poacées, également une grappe (blé)
- la cyme bipare des Caryophyllacées (œillet).



Un capitule d'Astéracée : on peut visualiser l'arrangement des graines en spirales.
© Rémi Jouan-Wikimedia Commons.



Une ombelle des Apiacées, fleurs de carotte sauvage © Distracted_by_Bugs AdobeStock.



Un capitule d'Astéracée, fleur de Dahlia © Michel Grésille.

Des gynécées variés au niveau de leur structure et de leur position

Le nombre de carpelles est variable d'une espèce à l'autre. Il peut aller du carpelle unique (ex : Urticacées) à très nombreux (ex : Renonculacées) dont la forme et la taille présentent des variations selon les espèces. Les carpelles peuvent rester indépendants ou bien se souder entre eux et former un ovaire unique (ovaire syncarpé).

Selon l'insertion des différents verticilles par rapport au gynécée, on distingue :

- 1. Les fleurs hypogynes :** le gynécée est inséré au-dessus des autres verticilles (ovaire supère). Ex : Liliacées.
- 2. Les fleurs périgynes :** chez de nombreuses Rosacées, sépales, pétales et étamines sont soudés en un prolongement du réceptacle appelé hypanthium. Les 4 verticilles sont insérés au même niveau.
- 3. Les fleurs épigynes :** périanthe et androcée sont insérés au-dessus du gynécée (ovaire infère). Ex : Apiacées.

Une double fécondation

Que ce soit pour des plantes hermaphrodites ou unisexuées, la double fécondation est une caractéristique fondamentale des plantes à fleurs : un gamète mâle forme l'embryon, tandis que l'autre forme l'albumen, tissu de réserves nourricières de la graine.

En pratique, le grain de pollen germe sur le stigmate et émet un tube pollinique. Le tube transporte deux gamètes mâles jusqu'au sac embryonnaire. Lors de la première fécondation, un gamète mâle rencontre l'oosphère avec formation du zygote ou œuf ($2n$ chromosomes) et donc du futur embryon. Puis, avec la seconde fécondation, l'autre gamète mâle féconde les deux noyaux polaires de la cellule centrale avec formation de l'albumen ($3n$ chromosomes).

Cette double fécondation est une innovation majeure car les réserves ne se forment qu'après la fécondation, il y a une économie d'énergie par rapport aux gymnospermes ainsi qu'une synchronisation parfaite entre reproduction et nutrition de l'embryon. Sophie Nadot, dans son exposé introductif du colloque scientifique de la SNHF (mai 2025), évoque l'embryon muni de son petit « sac à dos » de réserves. C'est l'un des piliers du succès évolutif des angiospermes.

Une coévolution entre fleurs et insectes

Les pièces florales colorées de multiples formes comme vu précédemment peuvent également être parfumées. Sophie Nadot souligne que : « les fleurs pollinisées par les insectes doivent relever deux défis : attirer les pollinisateurs et repousser les ennemis. Tous les signaux floraux (forme, couleurs, motifs, composés chimiques) jouent un rôle dans ces objectifs ».

Un exposé pourrait être consacré à la coévolution fleurs/insectes avec une graduation dans la « spécialisation » depuis la corolle ouverte avec nectar et pollen accessibles, les fleurs à long tubes spéciales papillons, les fleurs à mécanisme (levier de la sauge) et à l'extrême, les orchidées nectarifères ou à « tromperie sexuelle » dont les fleurs imitent la forme, la couleur et l'odeur d'un insecte femelle (Ophrys abeille).

Conclusion

La diversité extraordinaire des fleurs est en grande partie le reflet de millions d'années de coévolution avec leurs pollinisateurs. Et comme pour toute activité humaine, la spécialisation augmente l'efficacité mais rend les espèces vulnérables à la disparition du partenaire.

La fleur marque le passage d'une reproduction végétale largement passive à une reproduction hautement spécialisée, interactive et efficace avec présence de réserves dans la graine. Elle est à la base de la majorité des chaînes alimentaires terrestres. Dans l'exposé qui va suivre, Noëlle Dorion va vous montrer comment la pollinisation est une étape clé de la reproduction des angiospermes.

RÉFÉRENCES

- MARTIN C., 2024 Fleurs d'angiospermes – Plateforme ACCES ENS <https://acces.ens-lyon.fr/acces/thematiques/biodiversite/accompagnement-pedagogique/accompagnement-au-lycee/la-biodiversite-florale>
- NADOT S. La fleur, du pollen à la graine - Pollinisation, quels enjeux ? mai 2025 - Actes du Colloque scientifique, Société Nationale d'horticulture de France 48p. (article de S. Nadot).
- RAYNAL-ROQUES A, 2005, La botanique redécouverte, Belin/Inra, 510 p.
- UC LOUVAIN, 2025 - Morphologie végétale – <https://biologievegetale.be/morphologie-vegetale00>

LA POLLINISATION : LE DÉFI DE LA REPRODUCTION

Noëlle Dorion, professeur honoraire Institut Agro Rennes-Angers

Introduction

Dans l'exposé précédent, la conférencière nous a montré comment les angiospermes apparues il y a environ 150 millions d'années (ère secondaire) sont devenues « rapidement » majoritaires. Comme on l'a vu, ce succès évolutif est dû à l'apparition de la fleur (90 % des plantes terrestres), celle-ci étant le siège bien protégé d'un système de reproduction complexe qui aboutit à la constitution d'un fruit contenant les graines et participant à leur dispersion.

Cet exposé se focalise sur une étape fondamentale du processus de reproduction sexuée : la pollinisation. La plante étant un organisme fixé, la rencontre des deux sexes nécessite l'existence d'un élément mobile, pour les angiospermes, le grain de pollen porteur du gamétophyte mâle. Le succès de la reproduction va donc dépendre du transport du pollen jusqu'à la partie femelle et de son acceptation.

Autogamie (autofécondation) / Allogamie (fécondation croisée)

Chaque espèce possède simultanément deux régimes de reproduction sexuée qui coexistent, l'autogamie et l'allogamie. Selon les espèces, l'un des deux est prépondérant, l'autre est mis en œuvre en cas de défaillance du premier.

L'autogamie est un mode de reproduction par autofécondation. Dans ce système, les gamètes femelles contenus dans les ovules sont fécondés par les gamètes mâles contenus dans les grains de pollen de la même fleur ou de fleurs de la même plante. Ce système évite les pertes de pollen au moment de la dispersion. Il assure une certaine stabilité à la variété (homozygotie), et facilite l'adaptation à un milieu lui-même non perturbé. Mais comme toute diminution de la variabilité génétique (consanguinité), les descendants peuvent être moins vigoureux que les parents et le risque d'inadaptation aux modifications d'environnement sont élevés.

Les plantes chez lesquelles l'autogamie est dominante réalisent souvent la pollinisation et la fécondation alors que leurs fleurs sont fermées ou partiellement ouvertes. C'est le cas pour le pois (Figure 1), ou quand, par exemple, les styles pendants sont très proches d'un manchon d'étamines (tomate et autres solanacées). C'est aussi le cas chez le blé et de la vigne cultivée dont l'autogamie dominante est le résultat de l'intervention de l'homme lors de la domestication et de la sélection.



Fig. 1 : Fleur de pois autogame © SEMAE

Enfin notons que cette caractéristique est favorable aux jardiniers et aux agriculteurs qui dans la limite des inconvénients cités plus haut peuvent reproduire facilement une variété.

L'allogamie, pollinisation d'une fleur par le pollen d'une fleur d'une autre plante, est le régime de reproduction qui privilégie la fécondation croisée, favorise la diversité génétique et donc l'adaptation à des environnements changeants. Et c'est là que tout se complique car plusieurs défis sont à relever ! Premièrement, il faut « recruter » des partenaires efficaces, deuxièmement, il faut éviter autant que possible l'autofécondation.

Les stratégies d'optimisation de la fécondation croisée

« Recruter les bons partenaires »

Au cours de l'évolution des plantes terrestres, il y a eu une extraordinaire diversification des systèmes de

pollinisation. Ainsi le transport du pollen d'une plante à l'autre est réalisé à 90 % par des animaux dont 80 % par des insectes avec lesquels les plantes ont coévolué jusqu'à une totale dépendance plante/insecte pour la survie de chacun. Pour les 10 % restant la pollinisation est réalisée au hasard par gravité, par le vent et par l'eau.

La pollinisation par le vent concerne principalement les végétaux ligneux des pays tempérés qu'ils soient monoïques (fleurs mâle et femelle sur la même plante) (Figure 2) ou dioïques : pieds mâles et femelles séparés. Les floraisons précoces, l'absence de feuilles faciliteraient la circulation du pollen, lui-même très léger. La plupart des graminées sont aussi pollinisées par le vent par exemple, le seigle, l'orge et le maïs. Pour les espèces légumières, la betterave, l'épinard et l'oseille sont aussi anémophiles. Pour les espèces fruitières, c'est le cas pour les vignes sauvages, l'olivier, le noisetier. Cette modalité présente aussi chez les gymnospermes n'est pas économe en énergie. Une grande quantité de pollen est produite, gâchée, dispersée dans l'atmosphère et responsable d'allergies respiratoires.



Fig. 2 : Noisetier de Bysance Plante monoïque pollinisation anémophylle © N. Dorion

Pour que la pollinisation par les insectes soit réussie, il faut que les insectes soient attirés vers la fleur par divers stratagèmes incluant : la production de nectar, la couleur des fleurs, leur odeur, la possibilité pour l'insecte de se poser. Il existe de nombreuses modalités classées en syndromes de pollinisation (tableau page 14) qui prennent en compte le type d'insecte, la période d'ouverture des fleurs (jour/nuit), leur forme, leur couleur, la quantité de nectar disponible etc. Quelquefois, les insectes se font duper (Orchidées, Aracées). Ils pollinisent mais repartent sans récompense.

Des travaux datant d'une dizaine d'années montrent que la dépendance à la pollinisation animale est nulle pour les céréales, importante pour les arbres fruitiers, très importante pour le Kiwi et les cucurbitacées.

Les autres animaux pollinisateurs sont principalement des oiseaux et des chauves-souris. Les fleurs pollinisées par les oiseaux sont diurnes, souvent rouges, couleur invisible pour les insectes. Ce sont en général de grandes fleurs avec des tubes nectarifères profonds (exemple sur *Banksia* et *Protea*). Ces oiseaux opèrent dans les régions tropicales (Figure 3). La fécondation par les chauves-souris est nocturne. L'exemple le plus emblématique est celui du baobab. Mais nous n'aurions pas de mangues, ni de goyaves, ni de durians si les chauves-souris n'intervenaient pas.



Fig. 3 : Colibri butinant une pseudo-fleur rouge © M. Dorion

D'autres animaux participent à la pollinisation tels que des singes et divers reptiles. Et parmi eux, n'oublions pas l'homme qui devient pollinisateur quand il s'agit de produire des gousses de vanille, des dattes ou de créer des variétés végétales.

« Éviter l'autofécondation »

Parmi les stratégies qui limitent l'autofécondation, il faut mentionner la séparation des sexes. Les plantes monoïques (chênes, noisetiers et certaines cucurbitacées...) ou dioïques (asperge, kiwi, palmiers,...) ont d'autant moins de chances d'être autofécondées que l'ouverture des fleurs n'est pas synchrone.

Les stratégies les plus sophistiquées se rencontrent chez les plantes dont les fleurs sont bisexuées (hermaphrodites) où le risque est plus grand. C'est-à-dire chez la majorité des plantes à fleurs (75 %).

Ces stratégies sont de nature anatomique et souvent en relation avec la pollinisation par les insectes. Ainsi par exemple, l'autopollinisation est impossible pour des raisons de morphologie florale chez les sauges, certaines orchidées et primevères.

Il existe des stratégies de nature temporelle. Dans ce cas, la maturité des organes mâles et femelles n'est pas

synchrone (dichogamie). On parle de protandrie quand les organes mâles sont matures avant les organes femelles et inversement de protogynie. La protandrie est très répandue. On la rencontre chez le maïs, les *Pelargonium*, les passiflores, le tournesol, et dans de nombreuses autres espèces d'astéracées, ... La protogynie est plus rare on la trouve notamment chez les pommiers, les aracées... Certaines espèces sont protandres ou protogynes selon le génotype (Jujubier, Avocatier).

La plus sophistiquée des stratégies est la stratégie génétique. Quel que soit le mode de transport du pollen sur le stigmate des fleurs, la poursuite des processus permettant la fécondation est contrôlée par des phénomènes d'incompatibilité génétique interdisant l'autofécondation. Ces systèmes se situent au niveau de la germination ou du développement du grain de pollen sur le stigmate et font appel à des gènes d'incompatibilité (S) existant sous forme de nombreux allèles (S1, S2, S3, ..., Sx). On parle d'auto-incompatibilité gamétophytique quand ce sont les allèles haploïdes du grain de pollen qui déclenchent cette incompatibilité ou sporophytique si l'un des deux allèles de la plante diploïde qui a généré le pollen est le même que l'un des deux allèles de l'ovaire (diploïde).

Toutes ces stratégies se combinent, optimisant ainsi l'allogamie. N'oublions pas que, même si nous n'en parlons pas ici, la plante est capable aussi et heureusement de rejeter les pollens des autres espèces.

Conclusions

La fécondation est indispensable à la formation des fruits et des graines. La pollinisation est donc indispensable au jardin et pour 80 % des espèces cultivées elle est entomophile. Le jardinier doit donc y être attentif et s'assurer que les pollinisateurs sont présents en nombre.

De plus, la pollinisation est indispensable à la production de fruits qu'il s'agisse de fraise, de pomme, de tomate, de poivron, de courgette, ...

Pour les espèces préférentiellement autogames, le jardinier peut produire ses propres graines potagères (tomate, poivron, ...). Les graines produites reproduiront correctement la variété.

Rappelons-nous aussi qu'il existe des fruits sans graine (parthénocarpiques), pour le plaisir de nos palais et des fleurs doubles pour le plaisir de nos yeux. Dans les deux cas, il y a moins de pollen produit et globalement moins de nourriture pour les insectes pollinisateurs ; une raison de plus de prendre garde à les sauvegarder en leurs fournissant le gîte et le couvert dans d'autres parties du jardin.

RÉFÉRENCES

- Albouy V. 2018, Pollinisation, le génie de la nature, Quae Editions 183p.
- Pollinisation, quels enjeux ? 2025 Actes du Colloque scientifique, Société Nationale d'horticulture de France 48p.
- Des fleurs et des pollinisateurs. 2020 Journée d'information SNHF, <https://www.snhf.org/fleurs-pollinisateurs-theme-de-journee-dinformation-snhf-2019/>
- Conseil Scientifique : 2022 Le semis, Société Nationale d'horticulture de France, <https://www.snhf.org/le-dossier-semis-disponible-sur-la-boutique-de-la-snhf/>
- Jardins de France 643. 2016 <https://www.jardinsde-france.org/edito-pollens-abeilles-compagnie/>

SYNDROME DE POLLINISATION	POLLINISATEUR	PÉRIODE DE L'ANTHÈSE	PRINCIPALES COULEURS	ODEUR	FORME	LOCALISATION NECTAIRE	NECTAR VOLUME	NECTAR CONCENTRATION
Cantharophilie	Coléoptères	jour ou nuit	blanc, crème, vert, en général terne	forte, fruitée ou fermentée	radiale, plate ou en bol	exposé	faible	moyenne
Myophilie	Mouches	jour	blanc, jaune, verdâtre	douce mais non sucrée	radiale, plate	exposé	faible	moyenne-haute
Saprophilie	mouches & coléoptères	jour ou nuit	pourpre/rouge/marron, tacheté	forte, viande avariée ou excréments	radiale ou bilatérale, +/- profonde avec piège	absent	-	-
Psychophilie	Papillons	jour	rouge, orange, jaune, mauve	légèrement-moyennement sucrée	petite, long tube, souvent en masse	caché	faible	faible
Phalaenophilie	Papillons de nuit	crépuscule, nuit	crème, jaune, verdâtre	assez forte, sucrée	radiale, tube moyen	caché	faible-moyen	faible
Sphingophilie	Sphingides	crépuscule, nuit	blanc, crème, vert pâle	forte et sucrée	radiale, long tube ou éperon	caché	moyen	faible
Melittophilie	Abeilles	aube, jour	rose/pourpre/bleu, blanc, jaune	moyenne, en général sucrée	bilatérale ou radiale, exposé ou tube court à moyen	exposé ou caché	moyen	moyenne
Ornithophilie	Oiseaux	jour	rouge, orange	absente	bilatérale ou radiale, tube court à moyen	caché	élevé	faible
Chiroptérophilie	Chauves-souris	crépuscule, nuit	blanc terne, beige/vert terne	forte, fuitée ou fermentée	bilatérale ou radiale, bol ou brosse	exposé	élevé	élevée

TABLEAU 1. PRINCIPAUX CARACTÈRES FLORAUX DES DIFFÉRENTS SYNDROMES DE POLLINISATION ET POLLINISATEURS ASSOCIÉS

DE L'IMPORTANCE DES ABEILLES SAUVAGES

Sébastien Moreau, Maître de Conférences en Biologie des Organismes, Institut de Recherche sur la Biologie de l'Insecte, UMR 6035 CNRS/université de Tours.

La question peut sembler provocatrice mais elle mérite quand même d'être posée : A quoi bon préserver les abeilles sauvages ? Après tout, nous pourrions considérer leur déclin comme inéluctable face au progrès et même comme le signe d'un navrant manque d'adaptabilité au monde parfait d'Homo oeconomicus. Pourquoi ne pas confier à des mini-drones ou à des abeilles domestiques transgéniques élaborées par intelligence artificielle, le soin de polliniser nos cultures ? Je vais tenter de répondre à cette impertinente adresse par un certain nombre de constats scientifiquement établis.

La diversité des communautés de pollinisateurs augmente la productivité agricole

Les plantes à fleurs, qu'on appelle angiospermes, représentent entre 84 et 90 % de la flore (Chapman, 2009). A l'échelle mondiale et selon les milieux terrestres (tempérés ou tropicaux), entre 78 et 94 % des angiospermes dépendent de la pollinisation animale (Ollerton *et al.*, 2011) et notamment des abeilles. Les abeilles et les bourdons (Hyménoptères apiformes) comptent environ 20 000 espèces dans le monde, dont un millier en France. Ils contribuent à hauteur d'environ 20 % à la pollinisation des cultures, ce qui explique qu'une attention particulière leur ait été portée depuis des siècles (Losey et Vaughan, 2006). D'autres insectes contribuent à la pollinisation des angiospermes : les papillons de jour et de nuit (Lépidoptères), les syrphes (Diptères), les scarabées, lucanes, longicornes et buprestes notamment (Coléoptères) (Mutavi Katumo *et al.*, 2022). On sait également que des vertébrés, tels que les colibris, des chauves-souris, des lézards, des rongeurs, des marsupiaux, peuvent aussi contribuer à la pollinisation (Mutavi Katumo *et al.*, 2022). La nature nous envoie un message simple mais très important, confirmé par de multiples études : la diversité des pollinisateurs est cruciale pour une pollinisation durable (Lundgren *et al.*, 2015 ; Vasiliev et Greenwood, 2020). Il a par exemple été observé que les plantes visitées par une communauté diversifiée de

pollinisateurs produisent des graines de meilleure qualité et en plus grande quantité (Gómez *et al.*, 2007). En cultures de tournesol, la présence d'abeilles sauvages stimule le comportement de butinage des abeilles domestiques, ce qui augmente les transferts de pollen (Greenleaf et Kremen, 2006). La productivité des plantations de café, des champs de coton ou de colza est plus forte là où la richesse de la communauté des pollinisateurs est la plus élevée (Mutavi Katumo *et al.*, 2022). Par vent fort, des abeilles sauvages peuvent prendre le relais des abeilles domestiques pour polliniser la cime des amandiers (Brittain *et al.*, 2013). Très polyphage, l'abeille domestique assure environ 15 % de la pollinisation des angiospermes (Terzo et Rasmont, 2007). C'est beaucoup mais elle ne peut pas remplacer les abeilles sauvages qui assurent l'essentiel des 85 % restants et qui, pour certaines productions agricoles, sont même plus performantes¹. Il n'est donc pas avisé de tout miser sur une communauté réduite à quelques espèces pollinisatrices domestiquées et encore moins de porter atteinte à la biodiversité des agrosystèmes.

Vivre dans un monde sans abeilles

Albert Einstein aurait déclaré un jour : « *Si les abeilles disparaissent de la surface du globe, l'homme n'aurait plus que quatre années à vivre* ». Heureusement qu'il n'a jamais écrit ou dit cela car c'est probablement faux² ! Ces propos sont en effet introuvables dans ses archives, pourtant fortes de 82 000 documents. Je vous invite donc à relativiser... La culture des plantes dépendant de la pollinisation entomophile ne représente « que » 35 % de la production agricole mondiale, mais plus de 70 % tout de même des plantes que nous mangeons actuellement (FAO, 2005 ; Klein *et al.*, 2007). Sans abeilles, nous pourrions nous nourrir pendant bien plus de 4 ans, par

¹ Par exemple l'osmie rousse (*Osmia bicornis*) utilisés en Allemagne pour la pollinisation de pommiers.

² https://www.franceinfo.fr/replay-radio/le-vrai-du-faux/le-vrai-du-faux-non-albert-einstein-n-est-pas-l-auteur-d-une-phrase-con nue-sur-les-abeilles_2416553.html

exemple de pommes de terre³, de cœurs de palmier⁴, ou de champignons, de poissons et de fruits de mer, de pignons de pin parasol, d'algues⁵... Ou bien encore de raisins, de céréales (riz, blé, maïs, orge...) et d'animaux d'élevage ne consommant que ces ressources agricoles ou se nourrissant d'autres animaux qui les consomment⁶. Les poids économiques et politiques de l'agrochimie, de l'élevage industriel et des filières de viticulture et de céréaliculture intensives expliquent sans doute pourquoi on continue à négliger les pollinisateurs, avec le soutien actif des autorités françaises : prises d'arrêtés autorisant l'utilisation de pesticides dangereux et interdits, suspension du plan Ecophyto, abaissement des normes environnementales, soutien à la Loi Duplomb etc. C'est aussi une question d'identité culturelle et gastronomique. Imaginez une cuisine méditerranéenne sans légumes à ratatouille ni herbes de Provence, des choucroutes alsaciennes sans choucroute, des couscous composés uniquement de semoule... On trouverait probablement encore quelques cheptels d'abeilles domestiques gardés jalousement pour produire des miels, des fruits et des légumes tout à fait ordinaires mais qui seraient vendus au prix du caviar. Oui, cela serait sans doute possible, mais comme il serait bien triste de vivre dans ce « monde selon Monsanto » !

Les abeilles sont de précieux auxiliaires... pour notre santé aussi

Un monde sans abeilles nuirait également à notre santé en nous privant des vitamines, minéraux, oligo-éléments, substances antioxydantes et fibres solubles qui sont abondants dans les fruits et les graines. Pommes, melons, tomates, tournesols, salades, aulx (pluriel d'ail, ça vaut 13 points au Scrabble !) et de nombreuses autres plantes pollinisées par les abeilles contribuent à notre santé et à notre bien-être en nous fortifiant ou en nous stimulant (c'est le cas du café, thé, cacao). Notez que cela peut fonctionner dans les deux sens : la caféine et les polyphénols contenus dans le nectar de thé (*Camilla sinensis*) stimulent par exemple la mémoire et la sensibilité olfactive de l'abeille domestique (Gong *et al.*, 2021). Les pollinisateurs constituent d'une manière générale de très bonnes sentinelles de l'environnement, ce qui justifie que certaines espèces de chauves-souris, de papillons



Halictus scabiosae femelle sur fleur de moutarde

et d'abeilles sont utilisées en tant que bioindicateurs des milieux afin de nous avertir des contaminations environnementales aux métaux lourds ou aux pesticides (Azam *et al.*, 2015 ; Kasso et Balakrishnan, 2013). Les mini-drones y seront sans doute insensibles mais est-ce vraiment une chance ? La question de la préservation de la pollinisation illustre très bien le concept de santé environnementale, ou *One health* en anglais (une seule santé) : prendre soin de notre environnement protège et améliore notre santé et celle des animaux dont nous dépendons. En Europe, l'OMS estime qu'1,4 millions de décès pourraient être évités chaque année en agissant sur les facteurs environnementaux qui en sont la cause (OMS Europe, 2017). À elle seule, l'interdiction des pesticides cancérigènes sauverait au moins 26 000 vies par an en Europe et éviterait au moins 26 milliards d'euros de pertes économiques directement ou indirectement induites par ces décès (European Parliament, 2008).

Les conséquences socioéconomiques d'un effondrement global de la pollinisation

Pour rester dans les chiffres, le service de pollinisation rendu quasi gratuitement par les abeilles sauvages et domestiques représentait il y a 20 ans, 9,5 % de la valeur de la production agricole mondiale annuelle, soit 153 milliards d'euros par an (Gallai *et al.*, 2009). En 2016, Bauer et Wing ont estimé, grâce à plusieurs modèles mathématiques, les conséquences économiques qui pourraient résulter d'un effondrement du service de pollinisation à l'échelle globale. Les consommateurs devraient dépenser en moyenne 140 milliards de dollars supplémentaires pour se nourrir, ce qui constituerait une perte concomitante de bien-être social (-0,6 % en moyenne mais jusqu'à -4,2 % pour les populations d'Afrique de l'Ouest). Comme ce qui est rare est cher, paradoxalement, les producteurs d'oléagineux, de noisettes, de fruits et de légumes pourraient temporairement empocher 23 milliards de dollars supplémentaires en

3 Reproduction clonale à partir des tubercules et pollinisation manuelle possible pour obtenir des semences de pommes de terre : https://www.eorganic.info/sites/eorganic.info/files/u461/PollinationGuide_PDFVersion_Potato-FR.pdf

4 Pollinisation essentiellement par un Coléoptère tropical, le vent et la gravité dans le cas du palmier *Bactris gasipaes* (Urpi et Sollis, 1980).

5 Reproduction sans pollinisation entomophile.

6 Par exemple, consommer des poules nourries avec des vers de farine élevés sur céréales ou nourries avec des mouches soldats élevées sur des biodéchets végétaux.



Collète lapin (*Colletes cunicularius*) femelle à l'entrée de son nid

profitant de la flambée des prix sur ces matières agricoles. Mais les effets sociaux de ce choc de productivité seraient si importants sur les secteurs non agricoles⁷ que l'économie mondiale se contracterait dans le même temps de 443 milliards de dollars. Au total, l'effondrement du service de pollinisation provoquerait environ 420 milliards de dollars de pertes nettes pour l'économie mondiale, bien plus que la seule valeur du service de pollinisation estimé à 138,3 milliards de dollars par an par Blili *et al.* (2025) à partir des chiffres de Bauer et Wing (2016). Il n'y a donc aucune pertinence à poursuivre des modèles d'agriculture productiviste, d'usage des sols et d'aménagement des territoires qui nous conduisent droit vers ce scénario catastrophe. Celles et ceux qui soutiennent ces modèles au nom d'une prétendue rationalité en ont-ils seulement conscience ?

Le déclin des populations de pollinisateurs a déjà commencé. En Europe centrale, environ 25 % des colonies d'abeilles domestiques ont disparu entre 1985 et 2005 (Potts *et al.*, 2010b), tandis qu'aux USA, 59 % des colonies ont disparu entre 1947 et 2005 (Natural Research Council, 2006 ; VanEngelsdorp *et al.*, 2008). Dans certaines régions d'Amérique du Nord, près d'un tiers des colonies d'abeilles mellifères s'effondrent au bout d'un an (Potts *et al.*, 2010a). Si près de 40 facteurs interviennent dans ce déclin, la plupart sont directement ou indirectement liés aux activités humaines⁸ (AFSSA, 2009). Environ 4 % des abeilles sauvages et 24 % des bourdons européens sont menacés d'extinction, principalement à cause de l'intensification des pratiques agricoles et de l'urbanisation (Nieto *et al.*, 2014). Pourtant des solutions existent, qui permettraient de stabiliser les populations d'abeilles et de sécuriser les services qu'elles nous rendent.

⁷ En provoquant notamment une forte chute du commerce international de denrées alimentaires, des fermetures d'usines de transformation et de commerces, des tensions sociales, des famines, des exodes, des effondrements de productivité etc.

⁸ Par exemple, l'introduction du varroa ou du frelon asiatique en Europe sont dus à des êtres humains, ainsi que les épandages d'insecticides, le changement climatique ou les erreurs de gestion apicoles.

Le déclin des pollinisateurs n'est pas inéluctable

Il faut tout d'abord se garder d'une vision technophile, qui consisterait à croire que davantage de technologie permettra de résoudre un siècle de problèmes occasionnés par la technologie. Il faut au contraire faire preuve de prudence et de raison et faire confiance au vivant. Si le 20^e siècle a été celui de l'agrochimie, le 21^e sera celui de l'agroécologie. La préservation des habitats naturels et semi-naturels et l'amélioration de leur connectivité par une trame verte enfin opposable aux projets d'aménagement et de remembrement apparaît incontournable. La diversification des pratiques agricoles et des paysages l'est aussi, afin de procurer aux abeilles sauvages des ressources florales et des opportunités de nidification accrues. Il sera sans doute nécessaire de redéfinir les missions confiées, par la société, aux agriculteurs et aux apiculteurs afin que leurs activités soient davantage tournées vers la gestion de services écosystémiques essentiels d'approvisionnement et de régulation que vers la production *stricto sensu*. Enfin, il est important que l'Europe se dote d'objectifs de long terme et de moyens crédibles pour accompagner l'ensemble de la société vers une réduction drastique de l'usage des pesticides. Les normes environnementales doivent être renforcées, et non abaissées, car elles sont les garantes d'une production agricole saine et à haute valeur environnementale qui pourrait faire des produits agricoles français et européens une référence qualitative mondiale, tout en procurant aux producteurs une rémunération plus juste, sans nuire aux pollinisateurs. En complément, il faudrait limiter l'importation et la distribution des produits ne respectant pas ces normes afin qu'il n'y ait pas de distorsion de concurrence en défaveur des produits les plus vertueux, ni incitation financière à nuire à l'environnement à l'autre bout du monde.

Nous avons donc vu que la préservation, en abondance et en diversité, des communautés de pollinisateurs et singulièrement d'abeilles était essentielle pour obtenir les meilleurs rendements des cultures dépendant de la pollinisation. Aucun capital technologique n'est à l'heure actuelle en mesure de se substituer à ce précieux capital naturel. S'il est en théorie possible de vivre dans un monde sans abeilles, ce serait à un coût sociétal et économique considérable et probablement au prix d'une dégradation significative de nos conditions d'existence. Des solutions existent pour préserver les pollinisateurs, qu'il est urgent de mettre en œuvre. Ne laissons donc pas les intérêts de quelques lobbys obérer l'avenir de nos enfants et agissons dès aujourd'hui pour préserver les abeilles dont ils auront besoin demain.

RÉFÉRENCES

- AFSSA, 2009, Mortalités, effondrements et affaiblissements des colonies d'abeilles. Rapport. 222 pages.
- Azam I, Afsheen S, Zia A, et al. (2015) Evaluating insects as bioindicators of heavy metal contamination and accumulation near industrial area of Gujrat, Pakistan. *BioMed Res. Int.* 942751.
- Blili Y, Abou Nader E, Pavez I, Prosperi P, Harbouze R, Sotirios Kyrgiakos L, Kleisiari C, Vasileiou M, Angelopoulos V, Vlontzos G, Kleftodimos G (2025) Assessing the economic impact of insect pollination on the agricultural sector: A department-level case study in France. *Environmental and Sustainability Indicators* 28: 100944.
- Brittain C, Kremen C, Klein AM (2013) Biodiversity buffers pollination from changes in environmental conditions. *Global Change Biol.* 19: 540e547.
- Bauer DM, Wing IS (2016) The macroeconomic cost of catastrophic pollinator declines. *Ecol. Econ.* 126: 1-13.
- Chapman AD (2009). Numbers of living species in Australia and the world. Report for the Australian Biological Resources Study (2nde édition), Australian Government, Department of the Environment, Water, Heritage and the Arts : 1-80.
- European Parliament (2008) The benefits of strict cut-off criteria on human health in relation to the proposal for a Regulation concerning plant protection products. Policy Department. Economic and Scientific Policy. 62 pages.
- FAO (2005) Protecting the pollinators. Department of Agriculture and Consumer Protection.
- Gallai N, Salles J-M, Settele J, Vaissière BE (2009) Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics* 68: 810-821.
- Gómez JM, Bosch J, Perfectti F, et al. (2007) Pollinator diversity affects plant reproduction and recruitment: the tradeoffs of generalization. *Oecologia* 153 : 597-605.
- Gong Z, Gu G, Wang Y, Dong S, Tan K, Nieh JC (2021) Floral tea polyphenols can improve honey bee memory retention and olfactory sensitivity. *J. Insect Physiol.* 128: 104177.
- Greenleaf SS, Kremen C (2006) Wild bees enhance honeybees' pollination of hybrid sunflower. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 103: 13890-13895.
- Kasso M, Balakrishnan M (2013) Ecological and economic importance of bats (Order Chiroptera). *ISRN Biodiversity*: 187415.
- Klein A-M, Vaissière BE, Cane JH, Steffan-Dewenter I, Cunningham SA, Kremen C, Tscharntke T (2007) Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proc. Biol. Sci.* 274: 303-313.
- Losey JE, Vaughan M (2006) The economic value of ecological services provided by insects. *Bioscience* 56: 311-323.
- Lundgren R, Lázaro A, Totland Ø (2015) Effects of experimentally simulated pollinator decline on recruitment in two European herbs. *J. Ecol.* 103: 328-337.
- Mutavi Katumo D, Liang H, Ochola AC, Lv M, Wang Q-F, Yang C-F (2022) Pollinator diversity benefits natural and agricultural ecosystems, environmental health, and human welfare, *Plant Diversity* 44: 429-435.
- Natural Research Council (2006) Status of Pollinators in North America, National Academic Press.
- Nieto A, Roberts SPM, Kemp J et al. (2014) European Red List of bees. Luxembourg: Publication Office of the European Union.
- Ollerton J, Winfree R, Tarrant S (2011) How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos* 120: 321-326.
- OMS Europe (2017) Déclaration à l'issue des conférences du processus européen Environnement à Ostrava (République tchèque). Juin 2017.
- Potts SG, Biesmeijer JC, Kremen C, Neumann P, Oliver S, Kunin WE (2010a) Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends Ecol. Evol.* 25: 345-353.
- Potts SG, Roberts SPM, Dean Robin, Marris G, Brown MA, Jones R, Neumann P, Settele J (2010b) Declines of managed honeybees and beekeepers in Europe? *J. Apic. Res.* 49: 15-22.
- Terzo M, Rasmont P (2007) Abeilles sauvages, bourdons et autres insectes pollinisateurs. Les livrets de l'agriculture. Ministère de la Région wallonne. 61 pages.
- Urpí J.M, Solís EM (1980) Polinización en *Bactris gasipaes* H.B.K. (Palmae). *Rev. Biol. Trop.* 28: 153-174.
- VanEngelsdorp D, Hayes Jr J, Underwood RM, Pettis J (2008) A survey of honey bee colony losses in the U.S., Fall 2007 to Spring 2008. *PLoS ONE* 3 e4071.
- Vasiliev D, Greenwood S (2020) Pollinator biodiversity and crop pollination in temperate ecosystems, implications for national pollinator conservation strategies. *Sci. Total Environ.* 744: 140880.

IMPORTANCE DE LA POLLINISATION POUR LES CULTURES FRUITIÈRES

Claude Coureau, responsable produit Pomme et Poire, de l'unité Durabilité des Itinéraires Techniques en Arboriculture, CTIFL

La pollinisation est pour le pommier, comme pour les autres espèces autostériles (allogames), une étape indispensable à l'obtention d'un fruit de qualité. Cette impossibilité d'autofécondation impose deux contraintes pour obtenir une fructification. La première est de disposer de pollen compatible. La seconde est d'avoir un vecteur de transport soit, dans le cas qui nous intéresse, les insectes. Cette particularité amène l'arboriculteur à mettre en place un dispositif spécifique pour chaque variété cultivée qui tient compte de ces caractéristiques.

La mise à disposition de pollen pour une variété commerciale passe par le choix d'une autre variété, dite pollinisatrice, qui devra répondre au moins à deux critères primordiaux : être compatible et synchrone. Le producteur s'attachera également à choisir une variété pollinisatrice qui fleurit régulièrement, qui présente des tolérances ou résistances aux parasites et ravageurs supérieures à la variété à polliniser, qui soit d'un parfait état sanitaire (les virus diminuent le pouvoir germinatif du pollen) et qui mûrit en même temps ou après la variété principale.

L'autre étape sera l'apport d'insectes pour véhiculer le pollen si le milieu n'est pas suffisamment riche. Les principaux agents pour le transport du pollen sont les abeilles domestiques (*Apis mellifera*) qui composent 60 à 95 % de la faune pollinisatrice. D'autres hyménoptères sont cités, les abeilles solitaires du genre *Andrena* (photo 2) et *Osmia* (photo 3) ou le bourdon (photos 4 et 5) *Bombus terrestris*, *B. pratorum* ...), comme pollinisateurs efficaces.



La morphologie de la fleur ne conduit pas systématiquement à une pollinisation effective malgré une visite par l'abeille domestique. En effet, selon Schneider *et al.*, 2002, seules les collectrices de pollen et/ou de nectar butinant frontalement (sur le dessus) permettent la pollinisation de la fleur. Les pollinisateurs sauvages effectuent des visites exclusivement par le dessus qui sont donc systématiquement pollinisantes d'autant plus que le pollen n'est pas aggloméré en pelote. Il est à noter que la notion de visite pollinisante s'entend dans le cas où l'insecte a butiné préalablement sur une variété compatible avec la variété commerciale.

La fleur de pommier est de type rosacée. Elle possède généralement cinq sépales qui constituent le calice, cinq pétales qui constituent la corolle, vingt étamines à filets libres qui supportent les anthères, cinq styles soudés seulement à la base et surmontés des stigmates qui reçoivent le pollen. Le stigmate est spécialisé dans la réception et la reconnaissance du pollen. Sa surface est généralement recouverte de papilles, environnement humide favorable à la germination du pollen.

La variabilité au sein de l'espèce pommier a conduit certains auteurs aux observations suivantes. Si la morphologie florale favorise le prélèvement latéral du nectar, autrement dit, si les abeilles se posent sur les pétales sans toucher les stigmates, alors le taux de pollinisation est faible, voire nul à chaque visite (Kozma, *et al.*, 2003). Un large espace entre les pétales et les étamines facilite le butinage de côté alors que l'inverse les décourage.

Si la morphologie florale oblige les abeilles à prélever le nectar via le sommet de la colonne staminale (visites frontales) alors le taux de pollinisation par visite augmente. Ce cas correspondant aux fleurs pour lesquelles les étamines sont étalées et flexibles (free, 1960).

S'il y a un espace entre les filets des étamines supérieur à 180 µm (largeur de la langue de l'abeille), l'abeille peut accéder par le côté au nectar. Elle n'a pas besoin de plonger au milieu des étamines.

La position des stigmates par rapport aux anthères pourrait également jouer un rôle sur l'intensité de la pollinisation. Selon qu'ils dépassent les anthères (trop haut) ou qu'ils soient en dessous-trop bas), le dépôt de pollen sera plus ou moins facilité. Mayer *et al.*, 1986, indiquent que le butinage sur le dessus représente 100 % des fleurs pour les variétés Winesap, 65 % pour Golden Delicious, 59 % pour Granny Smith et 50 % pour Red Delicious mais avec une variation de 7 à 73 % pour cette dernière. Finta, (2004) rapporte que les situations avec un butinage essentiellement réalisé sur le côté sont corrélées négativement avec la production. Selon cet auteur, les variétés : Arlet, Florina, Gala must, Golden B, Granny Smith et Red Elstar ont une morphologie florale favorable à la pollinisation par le côté.

Les variétés ne sont pas toutes butinées de la même manière et la part de butinage frontal/latéral est variable.

Ces observations auront donc un impact direct pour le choix du nombre de ruches. Il faut cinq fois plus de visites pour polliniser une fleur d'Erovan (cov) que pour celle de Cripps Red (cov) ...

La mise en place d'un dispositif de pollinisation suscite toujours des questions, car les excès comme les manques sont préjudiciables à la rentabilité d'une parcelle de pommiers ...

Une seule journée de pollinisation libre suffit pour obtenir une nouaison équivalente à celle d'un témoin dont les corymbes sont restés accessibles aux insectes pollinisateurs toute la période de floraison. Les taux de nouaison maximaux sont obtenus les journées présentant le plus fort pourcentage de fleurs épanouies, soit 50 % F2 à 50 % G¹ ...

Des conditions favorables à la pollinisation s'entendent comme des températures maximales supérieures à 18° C pour favoriser le butinage et la pollinisation (croissance du tube pollinique), associées à la mise en place de ruches d'abeilles domestiques à proximité et à la présence sur la parcelle de pollen issu d'une variété compatible avec la variété principale ...

Le développement d'un fruit de qualité est lié biologiquement à une bonne fécondation des fleurs. Dans ce cas, le fruit présente une forme homogène. La symétrie du fruit est en relation directe avec le nombre de pépins qu'il présente. Il n'est pas rare de voir des fruits mal développés et plus petits par absence de pépins dans une partie des loges carpellaires (photo 6 et 7). Le nombre de

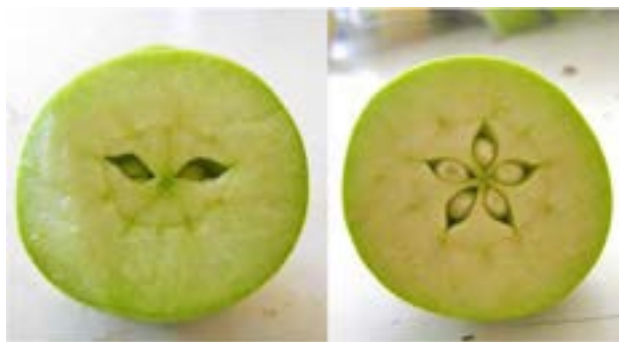


Photo 6 : L'idéal est que chaque loge soit remplie au moins par un pépin ; en deçà, l'asymétrie apparaît.



Photo 7 : Un fruit insuffisamment pollinisé (à gauche) sera plus petit et asymétrique, ce qui peut le rendre non commercialisable.

pépins se révèle être un indicateur simple et fiable pour juger de la qualité de la pollinisation. Un seuil de basculement s'établit à cinq pépins par fruit. En deçà de ce chiffre et notamment à moins de trois pépins par fruit, le manque de pépins dégrade la qualité du fruit et notamment la fermeté et la jutosité, la teneur en sucre et vitamine C, ainsi que le potentiel de conservation. Il faut songer dans ce cas à améliorer son dispositif de pollinisation.

Ce document a été extrait à la demande de Claude Coureau des deux publications du CTIFL référencées ci-dessous.

RÉFÉRENCES

- Anaïs Tessonier, Annabelle Aumasson, Vincent Mathieu, David Martinez, 2020, Pollinisation du pommier : A chaque fleur son abeille et ses besoins en ruche, infos CTIFL 365, 33-38 [À chaque fleur son abeille et ses besoins en ruche infos_ctifl 365 - CTIFL](#)
- Vincent Mathieu et David Martinez, 2021, Pollinisation du pommier : un jour peut suffire ; Infos CTIFL 372, 39-43 [Un jour peut suffire infos_ctifl 372 - CTIFL](#).

LE VERGER FAMILIAL : LES ESSENTIELS POUR RÉUSSIR

Robert Crosnier, pépiniériste à Nazelles-Négron (37)

Avant de commencer, je me présente : je suis Robert Crosnier. On dit de moi que je suis pépiniériste-paysagiste à la retraite... mais disons plutôt que je suis un « vrai faux retraité ». La passion ne s'éteint pas avec la fin de l'activité.

Je fais partie d'une génération qui a commencé le métier à 14 ans. À vrai dire, j'ai commencé bien avant, quand mon père m'emmenait avec lui sur les chantiers de plantation. À cette époque, dans notre monde rural, le verger n'était pas un luxe ou un décor : c'était une nécessité. On plantait pour l'autosuffisance, pour nourrir la famille tout au long de l'année. C'est cet héritage et ce savoir-faire que j'ai voulu synthétiser aujourd'hui. C'est pour cela que j'ai choisi d'intituler cette présentation : « **Le verger familial : les essentiels pour réussir** ».

Du rêve d'autrefois à la réalité d'aujourd'hui

Mon intervention est donc née de ce regard croisé entre hier et aujourd'hui. En écoutant mes clients durant ma carrière, j'ai vu ressurgir une forme de nostalgie : celle du verger du grand-père, ce « coin de paradis » où les fruits abondaient. C'est une démarche saine et pleine de charme, mais elle se heurte aujourd'hui à une réalité nouvelle. Le grand-père était souvent agriculteur ; son rythme était celui des saisons et de la météo. Aujourd'hui, le jardinier est souvent un actif, dont le temps au jardin est dicté par ses loisirs et ses week-ends. De plus, la transmission se perd : nous parlons maintenant de l'arrière-grand-père, une figure que les nouvelles générations n'ont parfois que peu connue.



Une famille qui choisit de planter des arbres fruitiers joue, sans forcément le savoir, un rôle pédagogique essentiel. Les enfants se souviendront de ces arbres et transmettront ce souvenir aux leurs. En voyant le fruit pousser, ils s'apercevront que les récoltes ne naissent pas sur les étals des supermarchés ; cela leur donne un regard moins tronqué sur la nature et sur le temps long.

Le défi de la transmission à l'heure du numérique

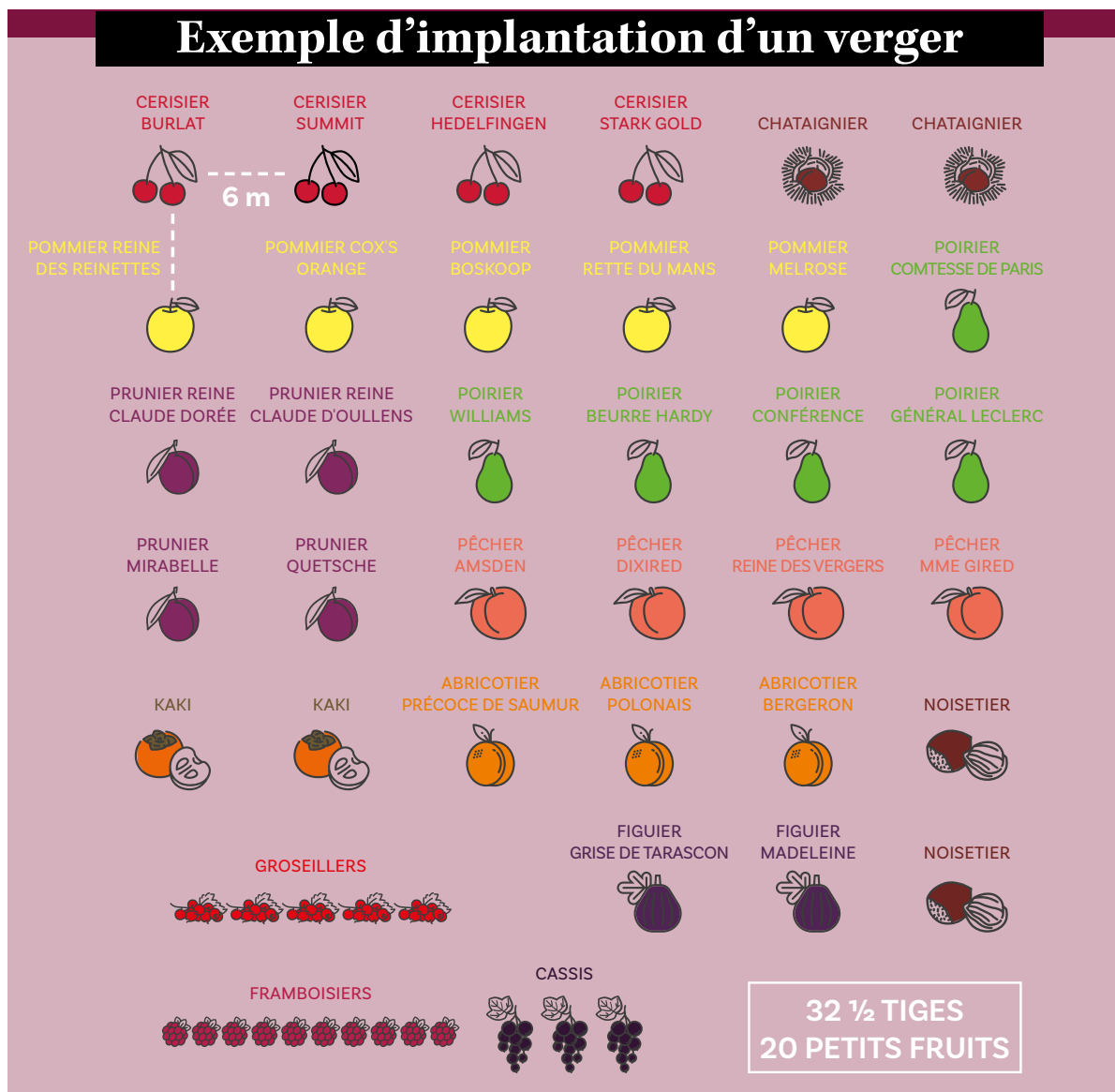
Aujourd'hui, le consommateur ne consulte plus de livres. Il est inondé d'informations par Internet ou l'intelligence artificielle. On y trouve tout, mais souvent en vrac. La quantité d'infos masque l'essentiel, notamment les règles d'or de la pollinisation, sans lesquelles aucun verger ne peut prospérer. La pollinisation n'est pas un concept biologique, mais une des conditions *sine qua non* pour réussir son verger.

C'est pour cette raison que j'ai conçu ce topo. Mon objectif est d'éviter la frustration : il n'y a rien de plus décevant pour un particulier, ou pour un professionnel comme nous, de voir un projet de plantation échouer par manque de fondamentaux. J'interviens désormais auprès des paysagistes et des municipalités qui le désirent, pour que chaque arbre planté - que ce soit dans un jardin privé ou pour célébrer une naissance dans une commune - devienne une véritable réussite fruitière.

Pour que les enfants comprennent la nature, il faut que les arbres fruitiers donnent des fruits. Et pour les parents, que la nostalgie ne se transforme pas en déboire. Ce constat n'est pas un concept mais une évidence. Être bref et précis donnera du sens à la réussite, ainsi la famille se passionnera et évoluera dans l'envie de planter un arbre. Ensuite, cette première étape réussie, la plantation d'un verger familial paraîtra plus facile et à la portée de tous.

Ce verger familial sera élément de subsistance, de plaisir de récolter et de pédagogie à transmettre pour les générations à venir. Pour ceux qui veulent s'exercer, voici un exemple simple d'implantation de verger familial.

Exemple d'implantation d'un verger



Extrait de la revue *Jardins de France* 648 - Autour d'Alphand, Conseils et techniques Les clés d'un verger familial réussi

Plantation : la bonne plante dans le bon sol

Tout d'abord il faut choisir un arbre fruitier ½ tige (le plus adapté à un jardin moyen). Puis, il faut :

- planter les arbres à racines nues de fin octobre à fin mars ; ceux en conteneurs, de septembre à fin mai, en évitant les périodes trop chaudes s'il n'y a pas d'arrosage automatique ;
- creuser un trou de 1 m x 1 m de large et 0,30 à 0,40 m de profondeur (équivalent sport = 1 heure de jogging) ;
- mélanger un terreau de plantation de qualité avec la terre sortie du trou (20 % est la proportion idéale). Jeter une ou deux poignées de corne broyée au fond du trou et la recouvrir de 10 cm de terre-terreau ;
- habiller l'arbre, c'est-à-dire couper 1/3 de longueur des branches et recouper le bout des racines de quelques centimètres ;
- le placer dans le trou en vérifiant qu'il ne soit pas trop creux, quelques centimètres au-dessus de la motte pour les arbres en conteneur, au niveau du collet pour les arbres en racines nues. Reboucher ;
- pour la plantation à l'automne** : arroser 10 litres d'eau par pied et n'arroser ensuite que s'il ne pleut pas abondamment ;
- pour la plantation de printemps** : arroser 20 litres d'eau par pied et ensuite même quantité une fois par semaine s'il ne pleut pas abondamment. Dans les deux cas, pailler à partir de mai-juin.

L'OPTIMISATION DE LA MAÎTRISE DE LA POLLINISATION POUR LA PRODUCTION DE SEMENCES POTAGÈRES EN FRANCE

Jean-Daniel Arnaud, section Potagers et Fruitières de la SNHF

Les semences sont à la fois le premier support de l'alimentation mondiale et de la biodiversité végétale. Elles sont aussi le point de départ des cultures et donc une production stratégique. Pour satisfaire toutes les demandes, il est nécessaire de produire tous les ans chaque variété de chaque espèce en quantité adaptée et de qualité suffisante. Cela oblige à une anticipation des besoins, difficile compte tenu des aléas climatiques et des particularités de chaque production. Depuis des années des mesures rigoureuses sont appliquées dans les zones de production de semences afin d'assurer une fécondation optimum des variétés concernées. C'est pour cette raison que des semenciers de nombreux pays viennent produire des semences potagères sur notre territoire. Pour un grand nombre d'espèces potagères (allogames notamment), des règles très précises sont définies et une gestion informatisée des isollements par cartographie est mise en œuvre.

Une semence doit correspondre à la variété

Pour mieux répondre aux attentes des consommateurs, les professionnels agriculteurs et maraîchers exigent des semences de plus en plus performantes. Les jardiniers amateurs sont souvent moins difficiles mais veulent des semences qui germent et qui correspondent effectivement à la variété recherchée. Une semence de qualité doit être propre, sans débris de végétaux et de graines étrangères (pureté spécifique). Elle doit avoir une très bonne faculté germinative, être en bon état sanitaire et correspondre exactement à la variété (ou au cultivar) recherché. C'est de cette dernière qualité, directement liée à la pollinisation, que nous allons parler.

Les normes de pureté variétale sont particulièrement élevées pour les espèces à certification obligatoire :

- 99,7 % pour les semences certifiées de céréales, (généralement autogames)
- 98 % pour les betteraves, (allogames)
- 95 % pour celles de tournesol...

Pour les semences potagères, la certification est facultative. La réglementation stipule cependant qu'elles doivent « posséder suffisamment d'identité et de pureté variétale ».

L'informatique au secours de la gestion des parcelles

Afin de gérer au mieux les isollements entre les parcelles de multiplication de semences, une organisation a été élaborée au fil des années avec :

- un logiciel spécifique de cartographie qui permet de décrire très précisément et de placer sur un fond de cartes IGN toutes les parcelles de multiplication de semences concernées.
- une charte de bonnes pratiques pour l'utilisation de l'outil de cartographie.
- la visualisation des parcelles cartographiées par les techniciens et les agriculteurs-multiplicateurs accessible par Internet.
- de nombreuses discussions entre les professionnels concernés en tenant compte du mode de fécondation de l'espèce (allogamie/autogamie), du type de pollinisation (entomophile, anémophile), des types variétaux (population, hybrides...)
- des validations des procédures par des accords interprofessionnels. Cette gestion cartographique a été mise en place au départ dans quelques départements (Maine-et-Loire, Eure-et-Loir, Aude, Drôme...), puis a été étendue dans toute la France.



Définition d'une zone d'isolement autour d'une parcelle de multiplication de radis aucune autre parcelle de la même espèce ne doit être implantée dans cette zone

Des réunions régionales sont organisées chaque année auxquelles participent les techniciens des établissements, les représentants des agriculteurs multiplicateurs, l'animation étant assurée par des responsables de l'interprofession (SEMAE).

Exemple de la carotte : distances minimales entre deux cultures.

- entre populations de même type : 1 000 m
- entre population de types différents, ou entre population et F1 de même type, ou entre F1 de même type : 1 500 m
- entre populations et F1 de types différents ou entre F1 de types différents : 2 000 m
- entre potagères et fourragères : 5 000 m

Il s'agit de valider les déclarations de culture placées par les établissements sur la cartographie, d'entériner les demandes d'isolement particulier, de repérer les cas de défauts d'isolement, de résoudre des difficultés telles que des parcelles non déclarées, ou déclarées trop tardivement...

Le cas particulier des betteraves

Près de la moitié de la production de semences de betteraves pour toute l'Europe est produite en France, principalement dans le Lot-et-Garonne (zone protégée par arrêté préfectoral). C'est une espèce à pollinisation anémophile, avec un pollen qui peut voyager sur de très grandes distances (supérieures à 20 km). D'où des risques



Des mesures rigoureuses sont appliquées dans les zones de production de semences en France afin d'assurer une fécondation optimum. Ici, une récolte de semences d'oignons © Gnis

de pollution qui nécessitent la destruction de toutes les betteraves montant à graine dans le périmètre et la création de zones tampons (>20 km) à l'ouest de ces productions (vents dominants).

Attention aux montées à graines

Rien n'empêche les jardiniers amateurs de produire et récolter pour leur propre usage les semences de toutes sortes d'espèces à l'exception des productions réglementées (tabac, cannabis...). Mais ils ne doivent pas laisser monter à graines des espèces proches de champs de multiplication de semences sélectionnées. À titre d'exemple, les carottes sauvages semées sur les bordures d'autoroutes empêchent les agriculteurs multiplicateurs de produire des semences sur des surfaces importantes par risques de contaminations polliniques. Dans la zone protégée « betteraves », les jardiniers et les municipalités qui sèment et laissent monter à graines des plantes de l'espèce *Beta vulgaris* telles que les betteraves potagères mais aussi les bettes ornementales jaunes, oranges ou rouges peuvent compromettre des champs de multiplication situés à des distances assez importantes. Les agriculteurs multiplicateurs organisent des tournées, pour demander la destruction des plantes avant floraison et offrir, en compensation, des semences de cette plante. La culture d'espèces très mellifères, telles que la phacélie utilisée comme engrais vert, à proximité de champs de multiplication de semences peut poser des difficultés si le multiplicateur a volontairement placé des ruches pour en faciliter la fécondation. Dès que les phacélies fleurissent, les abeilles pollinisatrices viennent les butiner au lieu de féconder les fleurs de la culture à multiplier.

RÉFÉRENCES

- Dossier Pollens, abeilles et compagnie - Jardins de France 643 - Septembre-octobre 2016
- Convention Type de multiplication des semences potagères et florales
- Présentation visuelle : L'importance de la maîtrise de la pollinisation pour les productions de semences en France Colloque « Les pollinisations » Société botanique de France Jean-Daniel Arnaud (<https://societobotaniquedefrance.fr/colloque-les-pollinisations/>)

LES ESPACES PAYSAGERS EN VILLE, REFUGE POUR LES POLLINISATEURS

Marc Houdon, chef de service gestion du patrimoine paysager, ville d'Angers

La Ville d'Angers, consciente des enjeux des espaces de nature des territoires urbains à la fois esthétiques, sociaux, de santé publique, de source de biodiversité ordinaire et de rayonnement d'un territoire souhaite aussi augmenter la capacité de résilience de son territoire aux effets du changement climatique.

En intégrant davantage les solutions végétales dans la planification urbaine, l'aménagement de forêts urbaines et d'espaces paysagers peut aider à relever un grand nombre de défis. (Le maire Christophe Béchu). Figure 1.

Adopté en juin 2019, le Schéma directeur des paysages angevins s'inscrit dans le volet transition environnementale du Plan de Transition écologique d'Angers Loire Métropole. Il s'agit d'un document cadre pour plus de nature en ville sur la période 2019-2025. Ce document comprend des orientations stratégiques au travers de 5 axes et 36 actions en cours et à venir. Les actions concernent aussi bien les outils règlementaires de planification et de protection des composantes végétales que des actions de conception, de gestion d'espaces de nature, d'expérimentation ou encore des actions de sensibilisation et d'évaluations. Toutes les strates végétales et gammes végétales sont concernées.

Les bienfaits des espaces de nature se résument dans la figure 2.

L'exposé proposé, fondé sur les deux rapports en accès libre sur internet, <https://www.angers.fr/>¹ porte une attention particulière à l'impact de la nature en ville sur la biodiversité : [le schéma directeur des espaces verts angevins et le plan nature en ville](#).

On peut citer parmi beaucoup d'autres deux opérations importantes dans ce cadre, l'action 28 : aménager des prairies fleuries dans les quartiers (Figure 3) et le recensement des insectes dans une action de sciences participatives (Atlas de la biodiversité, Spipoll)...

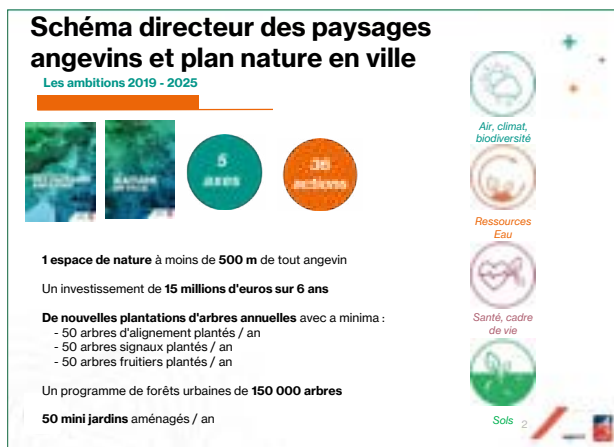


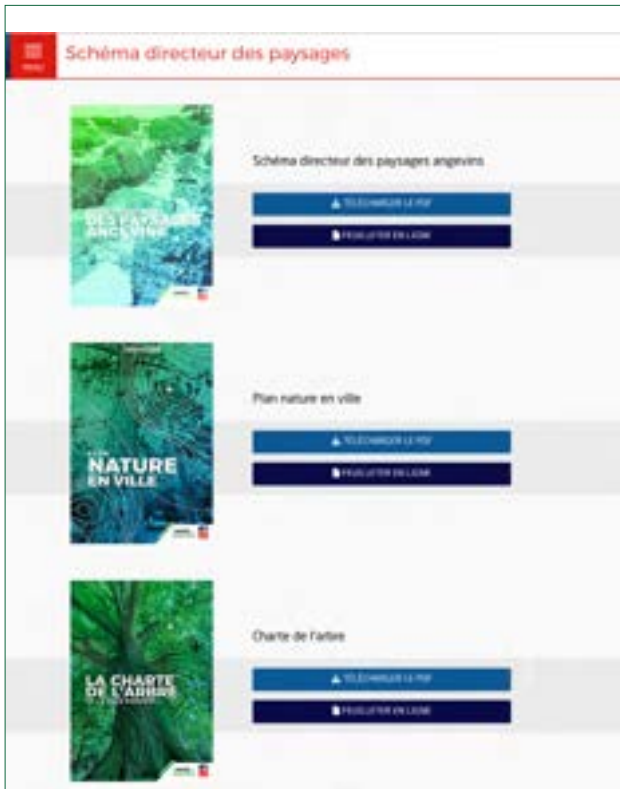
Fig. 1 : Schéma directeur des paysages angevins et plan nature en ville, les ambitions 2019 - 2025.



Fig. 2 : Bienfaits des espaces de nature en ville.



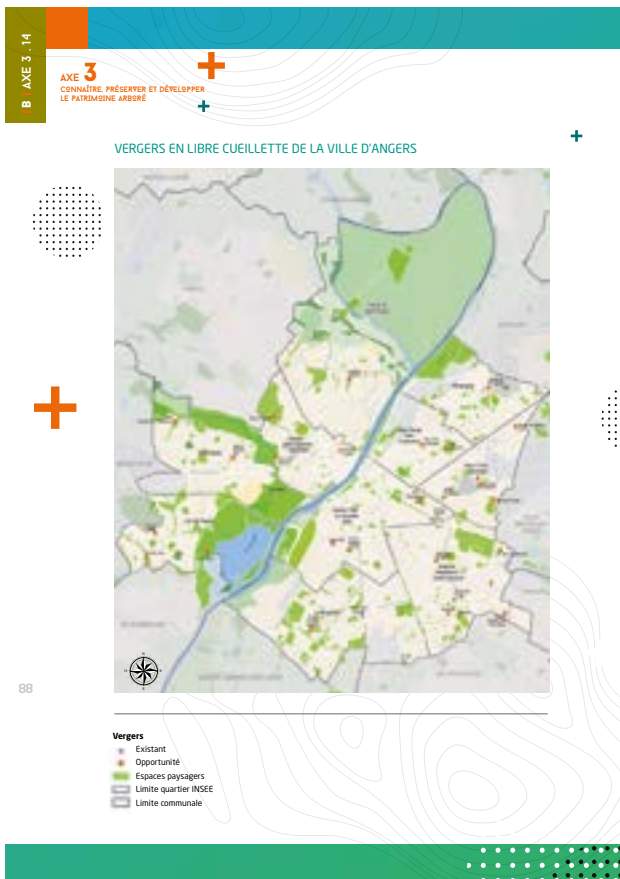
Fig. 3 : L'action 28, des prairies fleuries pour protéger les insectes pollinisateurs.



Jardin du mail



Hôtel à insectes



Visuel projeté de la place Kennedy après travaux Désimperméabilisation de 5 000m² et 10 arbres



Source des images : Schéma directeur des paysages angevins et Plan nature en ville.

<https://www.angers.fr/l-action-municipale/transition-ecologique-et-developpement-durable/schema-directeur-des-paysages/index.html#c196314>

DES MÉLANGES DE FLEURS POUR LES POLLINISATEURS,

Une solution simple et adaptée pour préserver la biodiversité

Alexis Lumineau, TC semences florales et chef de produits mélanges de fleurs, Graines Bertrand

Introduction

Les insectes pollinisateurs jouent un rôle fondamental dans le fonctionnement des écosystèmes et dans la production alimentaire mondiale. Abeilles domestiques et sauvages, bourdons, papillons, syrphes et autres insectes assurent la reproduction de la majorité des plantes à fleurs. On estime qu'environ 80 % des espèces végétales cultivées ou sauvages dépendent, au moins en partie, de la pollinisation par les insectes. Cette interaction est indispensable à la production de nombreux fruits, légumes et graines, mais également au maintien des équilibres écologiques, des paysages et de la biodiversité.

Un déclin des pollinisateurs aux causes multiples

Depuis plusieurs décennies, les populations de pollinisateurs connaissent un déclin préoccupant. La disparition des habitats naturels, l'artificialisation croissante des sols, la fragmentation des milieux, l'utilisation de pesticides et la simplification des paysages réduisent fortement les ressources alimentaires et les zones de refuge disponibles. En milieu urbain comme en milieu agricole, ces pressions sont accentuées par le changement climatique, qui modifie les périodes de floraison, augmente les stress hydriques et perturbe la synchronisation entre plantes et insectes.

Face à ces constats, la restauration d'une offre florale diversifiée, continue et fonctionnelle apparaît comme un levier essentiel pour soutenir durablement les pollinisateurs.

Les mélanges de fleurs pour pollinisateurs

Les mélanges de fleurs pour pollinisateurs constituent une réponse simple, accessible et efficace pour agir en faveur de la biodiversité. Ils reposent sur l'association de différentes plantes mellifères, sélectionnées pour offrir nectar et pollen sur une période longue, généralement du

printemps à l'automne. Leur objectif est d'accueillir une grande diversité d'insectes pollinisateurs et auxiliaires, tout en s'intégrant dans des contextes variés : espaces agricoles, jardins, parcs, friches, infrastructures urbaines ou zones fortement anthropisées.

Ces mélanges permettent de recréer des continuités écologiques, même sur de petites surfaces, et de reconnecter les activités humaines avec le fonctionnement des écosystèmes.

Composition et complémentarité des espèces

Les mélanges floraux associent généralement trois grands types de plantes afin d'assurer une floraison étalée et continue :

Les plantes annuelles, telles que la phacélie ou le coquelicot, assurent une floraison rapide et abondante dès la première année après le semis.

Les plantes bisannuelles, comme la centaurée ou la digitale, prolongent l'offre florale sur deux saisons consécutives.

Les plantes vivaces, par exemple le trèfle, l'achillée ou la sauge, s'installent durablement et structurent le couvert végétal sur le long terme.

Cette complémentarité est essentielle pour répondre aux besoins des pollinisateurs à toutes les étapes de leur cycle de vie, depuis les premières émergences printanières jusqu'aux périodes de fin de saison.

Adapter les choix végétaux aux contextes réels

Le choix des espèces composant un mélange floral doit avant tout être guidé par leur capacité d'adaptation aux conditions réelles du site. En milieu urbain, les contraintes sont souvent très différentes de celles rencontrées en milieu rural : sols remaniés ou artificiels, faible

profondeur de substrat, pauvreté ou hétérogénéité pédologique, îlots de chaleur, stress hydrique, vents et fortes amplitudes thermiques.

Dans ces conditions, certaines plantes locales ou indigènes peuvent se révéler peu adaptées, car les milieux urbains ne correspondent plus à leurs habitats d'origine. À l'inverse, certaines **plantes exotiques non invasives** ou **plantes horticoles** présentent une bonne tolérance à ces contraintes tout en offrant des ressources florales intéressantes pour les pollinisateurs.

L'enjeu n'est donc pas d'opposer plantes indigènes, exotiques ou horticoles, mais de raisonner en termes de **fonction écologique** : production effective de nectar et de pollen, accessibilité des fleurs, diversité des formes florales, étalement des périodes de floraison et capacité à résister aux conditions du site.

Implantation et gestion des mélanges floraux

Les mélanges de fleurs pour pollinisateurs peuvent être implantés dans une grande diversité d'espaces : jardins et potagers, bandes fleuries agricoles, bords de routes, parcs, pieds d'arbres, friches urbaines, balcons ou toitures végétalisées.

Le semis s'effectue généralement au printemps ou à l'automne, sur un sol préparé mais peu enrichi, afin de limiter la concurrence des graminées. Le semis doit rester clair et peu enfoui, suivi d'un arrosage modéré à l'implantation. L'entretien est volontairement limité. L'absence d'engrais et de pesticides est essentielle pour préserver la faune associée. Une fauche tardive, en

fin d'été ou en automne (hauteur de coupé minimal 15 cm), permet aux plantes de produire des graines et de maintenir des zones refuges pour les insectes. En milieu urbain, une gestion différenciée, avec des zones non fauchées, renforce encore l'intérêt écologique de ces aménagements.

Bénéfices écologiques et sociétaux

Les bénéfices des mélanges floraux sont rapidement visibles. Ils favorisent le retour et la diversification des pollinisateurs, améliorent la pollinisation des cultures et des espaces verts, enrichissent la biodiversité locale et renforcent la résilience des écosystèmes. Ils contribuent également à l'amélioration du cadre de vie, à la valorisation paysagère des espaces et à la sensibilisation du public aux enjeux environnementaux.

Conclusion

Les mélanges de fleurs pour pollinisateurs constituent un outil souple et pertinent pour agir concrètement en faveur de la biodiversité. Leur efficacité repose sur une approche pragmatique, fondée sur l'adaptation des choix végétaux aux contraintes pédologiques, climatiques et fonctionnelles des sites, notamment en milieu urbain.

En privilégiant la diversité florale, la fonctionnalité écologique et une gestion respectueuse, ces aménagements permettent de concilier usages humains et préservation des pollinisateurs. Un simple semis peut ainsi devenir un levier puissant pour accompagner la transition écologique et renforcer la résilience des territoires.



POLLINISATION ET CHANGEMENT CLIMATIQUE, LES ENJEUX

Yves Darricau, ingénieur agronome Paris, apiculteur, auteur

La vitalité des pollinisateurs est liée aux paysages floraux dans lesquels ils vivent. Le changement climatique, en s'ajoutant à nos mauvaises pratiques, les impacte gravement. Il simplifie la diversité végétale, réduit les ressources en pollens et nectars, et modifie les phénologies florales. Au bilan, les populations de pollinisateurs en pâtissent et nos paysages qui virent au « moche » sont moins nourriciers et se vident de vies. Le manque de fleurs est déjà patent, et il va empirer.

Pour réagir, il nous faut regarder nos paysages et leurs flores avec leurs yeux, adapter nos palettes de plantations et créer partout des îlots autonomes en ressources florales. Ils seront à la fois des refuges et des sources de diversité d'où se bâtiront nos futurs paysages.

L'éléphant dans nos paysages

Dans le chamboulement en cours que subit la nature, l'éléphant qu'on ne voit pas dans nos paysages est le manque de fleurs ; un bien étrange oubli ! Le climat qui s'installe - plus chaud, plus sec, plus extrême - amplifie partout la mortalité des végétaux et simplifie les flores déjà appauvries par nos pratiques abusives. Il amenuise aussi, et largement, les ressources végétales fournies. La grande majorité des floraisons se sont compactées et déphasées par rapport aux besoins de quantité d'insectes. Elles ont déjà avancé de trois semaines à un mois ; un processus implacable qui va continuer (déjà +1,4 °C pour +3 °C probables en fin de siècle) et qui a déjà effacé 15 % de ressources florales (nectar et pollens), à traduire par 15 % de vies en moins.

Les pollinisateurs, qui sont avant tout des « mangeurs de fleurs », sont aux premières loges face à cet appauvrissement végétal généralisé, couplé à des phénologies florales de plus en plus perturbées et inadaptées. Le défi n'a rien d'anecdotique et quelques études récentes commencent à le pointer.

Une étude américaine (1) souligne que le manque de ressources florales dû au changement climatique prend le pas dans le cocktail mortifère bien connu (pesticides, maladies et prédateurs, déshérence paysagère) et fait décroître implacablement, depuis les années 1990, la production américaine de miel (moins de fleurs, moins de nectar).

Une étude française (2) signale que la mortalité hivernale des abeilles est liée étroitement aux manques floraux d'automne qui limitent les réserves corporelles en lipoprotéines vitales.

Une étude anglaise (3) se focalise sur les déphasages, et constate que les manques de floraisons précoces entraînent des mortalités catastrophiques (jusqu'à 80 %) chez les bourdons réveillés tôt par la douceur des hivers, et actifs avant les floraisons.

Enfin, une étude canadienne (4) détaille l'importance des contenus en acides aminés et acides gras des divers pollens pour les insectes pollinisateurs, signalant la diversité de leurs préférences nutritionnelles, soulignant qu'aucune fleur n'est « idéale ».

Ce n'est que par l'abondance, la diversité et la continuité des apports floraux qu'on peut assurer la vitalité des pollinisateurs en réponse au défi climatique.

Remettre de la cohérence dans nos paysages

Remettre partout des fleurs ne se fera pas par un laisser-faire naturel, ni par régénération à base des seules flores locales. Si le climat de Paris devient celui de Montpellier, comment ne pas imaginer qu'il devra en être de même pour la flore et le paysage nourricier de la biodiversité du lieu !

Il s'agit bien de veiller à la cohérence « Climat/Sol/Végétation » dans tous nos paysages. Cela demande innovation et volontarisme pour la palette végétale à planter et pour nos pratiques paysagères. L'atteindre peut sembler impossible tant la géographie à impacter et tant le nombre d'acteurs à mobiliser sont importants. Il faut pourtant s'y atteler vite, car le changement climatique est rapide et déjà très dommageable pour près des deux tiers de nos arbres, stressés là où ils vivent.

Une autre palette

Pour les pollinisateurs, et finalement pour toute la biodiversité, la solution florale se trouvera en intégrant dans les paysages actuels des végétaux robustes, résistant au chaud, au sec, et évidemment (et surtout) reconnus pour leurs apports nectarifères et/ou pollinifères. On fera migrer des végétaux de notre sud, et de plus loin encore. Des migrations comme on les fait en agriculture, avec l'introduction de la culture de l'olivier dans le Bordelais ou avec celle de la vigne en Normandie...

On fera logiquement monter des plantes méditerranéennes, adaptées au sec : des précoces, fournisseuses de pollens de qualité, comme la viorne tin (*Viburnum tinus*), à rares baies bleu métal, ou l'érable de Naples (*Acer opalus*), premier arbre à fleurir, comme un énorme bouquet jaune. Des estivales généreuses dans le chaud et sec, comme le gattilier (*Vitex agnus-castus*) et ses grappes bleues, et le paliure (*Paliurus spina-christi*), à jolies épines en harpon. Et des étrangetés pour l'hiver, comme l'arbousier (*Arbutus unedo*), à si riche nectar.

On mobilisera aussi de robustes caucasiennes, comme le noisetier de Byzance (*Corylus colurna*), généreux en pollen, le cornouiller mâle (*Cornus mas*), couvert de tant de fleurs en étoile, ou le rare saule d'Iran (*Salix aegyptiaca*), avec sa floraison de fin janvier en gros chatons argentés et sucrés, dont on fait des desserts.

On diffusera des asiatiques, renforçant les trop rares floraisons estivales de nos flores, comme le *Sophora japonica* qui blanchit pendant quasiment un mois (août) tant de rues de nos villes et banlieues ; le *Tetradium danielli* nommé, non sans raison, arbre à miel, qu'on repère au buzz qu'il suscite ; le *Koelreuteria* avec ses plumeaux à floraisons longues et décalées ; et encore l'*Hovenia dulcis*, l'arbre aux raisins secs, un fruitier modeste si mellifère.

À cette palette connue et présente depuis au moins un siècle, ne serait-ce que dans nos parcs et arboretums,

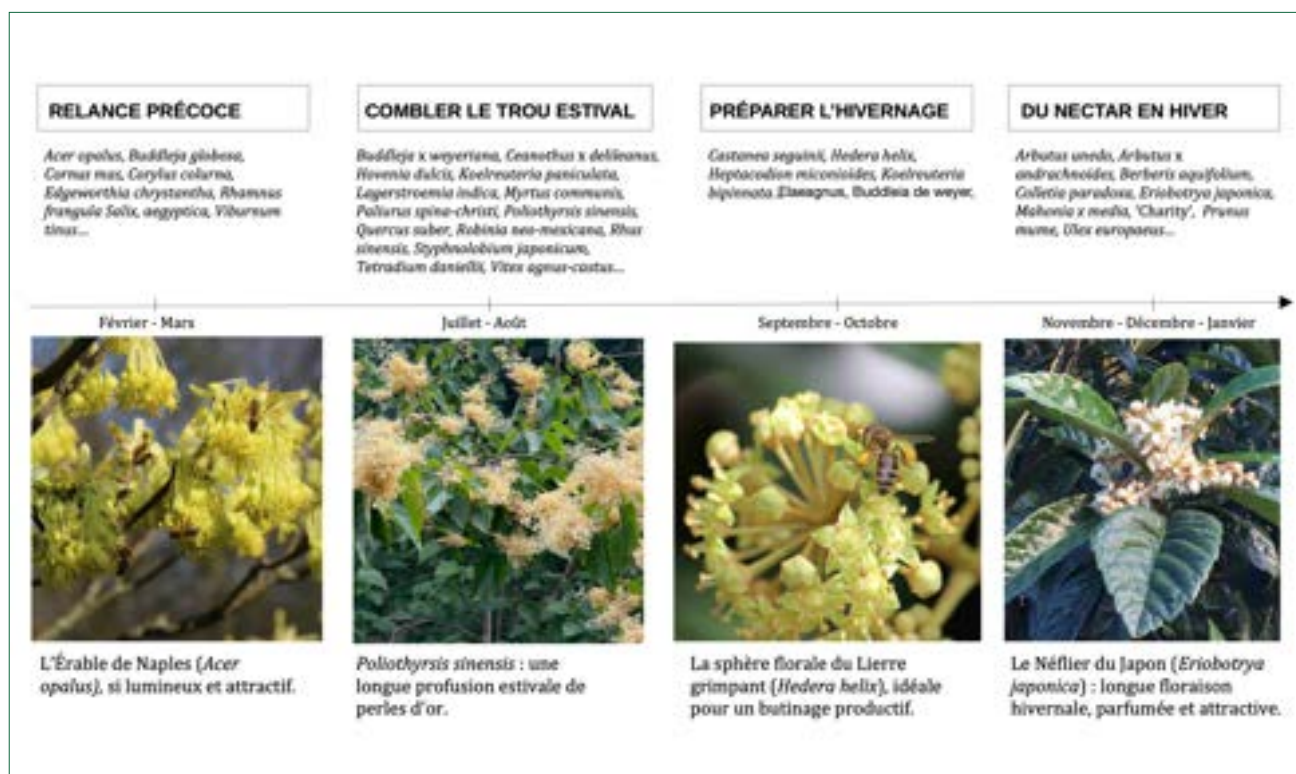
on ajoutera des plantes exotiques que la reprise des voyages botaniques ne manquera pas de ramener. Nous les entreprendrons enfin avec les yeux des abeilles pour éviter d'oublier des bénéfiques, introduites vers 1900 puis négligées car jugées inutiles, comme le châtaignier de Seguin (*Castanea seguinii*), si chiche en production de bois ou de fruits mais si prolifique en pollen avec sa floraison quasi continue jusqu'aux froids, ou comme le robinier du Nouveau-Mexique, trop modeste cousin de notre « acacia », mais si apte au sec et à étonnante floraison estivale remontante.

Les flores tempérées du monde qui ont évolué sans être, comme la nôtre, décimées par les glaciations, seront nos alliées pour une diversité végétale enrichie et adaptée au climat et aux besoins des pollinisateurs, avec une offre quasi continue en pollens, permise par le changement climatique et attendue par la biodiversité.

Des îlots dans nos paysages

Pour ce qui est des paysages, la solution se basera sur la création d'îlots dans tous nos paysages créés comme des « réserves » relativement autonomes pour les pollinisateurs et autres vies d'insectes, en offrant aussi logement et terrain de reproduction. On en souhaitera la multiplication, tels des confettis saupoudrés dans nos espaces appauvris en floraisons, comme une archipelisation qui en permettrait la reconquête, en y infusant des ressources. Un idéal serait la présence de tels îlots chaque 3 ou 4 km (rayon de pollinisation des abeilles et autres insectes bons navigateurs). Pas si utopique que ça, tant existent de nombreux espaces oubliés ou délaissés. Pensons aux bosquets perdus dans les territoires agricoles en déprise, ou à ceux de plus en plus spécialisés (les mers de vignes ou de céréales), aux ronds-points routiers (il y en aurait plus de 55 000 !), aux cimetières, aux friches urbaines et industrielles, et bien sûr aux jardins des particuliers...

L'étape suivante serait le maillage par des couloirs diversement végétalisés (haies, alignements et bas-côtés routiers, lisières...), faisant passer nos paysages du patchwork actuel à une mosaïque mieux à même de supporter plus de vie, et de redonner du sens et de la beauté à notre environnement.



Un exemple de palette d'arbres et arbustes, résiliente et attractive pour les pollinisateurs.

RÉFÉRENCES

- (1) Examining spatial and temporal drivers of pollinator nutritional resources: evidence from five decades of honey bee colony productivity data <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/acff0c>
- (2) A 'Landscape physiology' approach for assessing bee health highlights the benefits of floral landscape enrichment and semi-natural habitats : <https://www.nature.com/articles/srep40568.pdf> 2017 INRAE, ITSAP...
- (3) Resource gaps pose the greatest threat for bumblebees during the colony establishment phase- oxford—March 2024 : <https://resjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/icad.12736>
- (04) Dietary foundations for pollinators: nutritional profiling of plants for bee health (2024) <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-food-systems/articles/10.3389/fsufs.2024.1411410/full>

FLEURS & ABEILLES, UNE OSMOSE DE 100 MILLIONS D'ANNÉES

Jamy Pruvot, Apiculteur à La-Ville-aux-Dames

Chronologie

À l'époque des dinosaures les plantes existaient depuis déjà un milliard d'années. Au départ, les plantes n'ont pas de fleurs et se pollinisent par le vent. Mais ce n'est pas très efficace, et très énergivore. Il commence à y avoir des insectes qui se nourrissent de pollen et dispersent ainsi, de plantes en plantes, la fameuse semence. Il y avait des pollinisateurs avant l'apparition des fleurs (-299 et 251 Ma).

Puis les fleurs commencent à apparaître (il y a environ 140 millions d'années) (*l'apparition des fleurs sur terre reste inexplicquée, même Charles Darwin n'avait pas d'explication*).

C'est à partir de l'apparition des fleurs qu'il y a une coévolution ! Les fleurs vont par la suite prendre des formes, des couleurs et des parfums variés et du nectar, attirant ainsi les insectes et favorisant leur propre développement. Grâce à des inclusions d'insectes dans de l'ambre, les chercheurs ont pu retrouver des insectes recouverts de pollen. Au crétacé (entre -145 et -65 millions d'années) Figure 1.

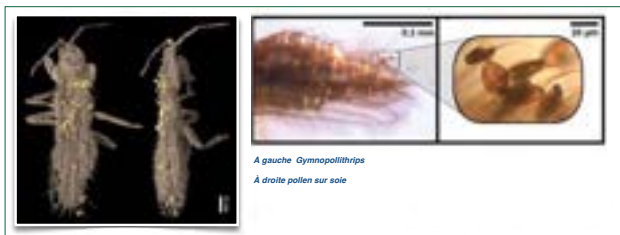


Fig.1 : *Gymnopolithrips* et pollen sur soie.

L'ancêtre de l'abeille n'était pas un pollinisateur, mais un carnivore. Une guêpe qui capturait des insectes consommant du pollen. En les rapportant au nid, elle aurait progressivement changé son régime alimentaire pour devenir végétarienne.

On a retrouvé le plus vieux fossile d'abeille en 2006. (Figure 2 *Melittosphex burmensis*). Petite abeille de 2,95 mm qui vivait il y a 100 millions d'années (*pour rappel, le plus ancien hominidé est vieux de 7 millions d'années*). Il y a sans doute une abeille plus ancienne, mais aucun fossile n'a été retrouvé à ce jour.



Figure 2 : *Melittosphex burmensis*

Des études d'ADN comparant guêpes et abeilles tendraient à conclure que les apoïdes (superfamille d'hyménoptères regroupant abeilles et guêpes à forme d'abeille) remontent à 185 millions d'années.

Entre 9 et 6 millions d'années, apparaissent les *Apis* (*Apis dorsata*, *Apis florea*, *Apis cerana* et *Apis mellifera*). Il y a eu par la suite des sous-espèces d'*Apis mellifera* (entre 1,3 et 0,7 Ma).

- La fleur a besoin de l'abeille pour sa reproduction (pollinisation).
- L'abeille a besoin de la fleur pour le nectar et le pollen (source de protéines).

De la même façon que les fleurs ont évolué pour attirer les insectes, les abeilles ont évolué pour s'adapter au mieux aux plantes environnantes (*exemple : guêpe agaonidae adaptée de par son anatomie au figuier, sans laquelle celui-ci ne peut se reproduire*).

L'homme, depuis plus de 10 000 ans, a exploité les abeilles pour leur miel et la cire. Durant la préhistoire, c'est une simple récolte, puis avec la sédentarisation et la découverte du feu (donc de la fumée), l'apiculture a fait progressivement son apparition (vers le néolithique).

Des hiéroglyphes égyptiens montrent des scènes d'apiculture (miel, larmes du dieu Ra). Pas de trace de miel, produit qui est dégradé par les bactéries avec le temps, mais des traces de cire.

Après des ruches en terre, en paille, la ruche moderne permet de récolter le miel sans détruire la colonie.

Aujourd'hui, l'apiculture est devenue technique afin de récolter plus de miel. Depuis les années 1980, la transhumance s'est intensifiée, ainsi que l'importation et la sélection de reine. L'apiculteur recherche des sites riches en plantes mellifères (sur l'année) et l'agriculteur peut augmenter son rendement grâce aux abeilles.

Les pouvoirs de l'abeille

L'abeille a énormément de capacités que l'on découvre de plus en plus, comme savoir compter jusqu'à 5, avoir notion du zéro, identifier le « au-dessus de » par rapport à « en dessous de ».

Un très petit cerveau hyper efficace et une mémoire assez exceptionnelle. www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/sur-les-epaules-de-darwin/¹

Des capacités cognitives menacées par les pesticides, les métaux lourds, le stress. (sans oublier : monoculture, artificialisation des sols, parasites...)

- Abeille : 850 000 neurones - humain : 85 milliards
- Aire de butinage : rayon de 3 km (contre 18 000 km pour humain)

IMPORTANT : Le bourdon est une abeille. Donc dans mes propos, le mot abeille peut correspondre à l'un ou l'autre de ces apidés.

Dans leurs interactions, les abeilles et les fleurs ont différents angles d'attaque pour un partenariat qui a évolué pour leur bien commun.

L'abeille peut utiliser plusieurs aspects sensoriels en même temps, afin d'augmenter son efficacité : les odeurs, les formes, les couleurs, le champ électrique et les vibrations.

Les odeurs

L'odeur florale est un signal qui attire les abeilles. Une abeille mémorise un parfum et l'associe à une ressource, une récompense. Elle est même capable, grâce à cette odeur, de savoir si la fleur produit un nectar riche en sucre, pauvre ou n'a pas de nectar. Par exemple, une

plante stressée par manque d'eau ou par attaque d'un herbivore, change son odeur (exemple : l'herbe que l'on vient de couper).

Elle est capable d'isoler des odeurs tout comme nous isolons certaines paroles qui nous intéressent malgré un bruit ambiant.

L'odorat de l'abeille, situé dans ses antennes, est plus performant que celui des hommes et beaucoup plus rapide dans son analyse (2 millisecondes). On a imaginé utiliser les abeilles et leur sens olfactif très développé pour lutter contre le trafic de drogue, mais elles font plus d'erreurs que les chiens. Elles sont capables de détecter le dioxyde de carbone (*utile surtout pour savoir quand ventiler du fait d'un taux de CO₂ trop élevé à cause de la promiscuité de la ruche*).

Le goût est également très développé chez les abeilles, beaucoup plus que chez l'humain. En plus d'avoir des récepteurs gustatifs sur la langue, elles en ont sur les antennes et sur les pattes !

Les formes

Certaines plantes attirent les insectes par des formes particulières, comme l'ophrys (Figure 3) qui varie sa forme en fonction de ce qu'elle souhaite attirer (abeille, bourdon, araignée). Alliant parfois l'odeur à la forme, comme l'ophrys abeille qui imite la forme et l'odeur de l'abeille femelle (abeilles solitaires, pas abeilles domestiques).



Fig. 3 : Ophrys

Les formes des fleurs sont identifiées par les abeilles qui savent associer une forme à une qualité de nectar. Elles ont donc une bibliothèque visuelle en tête qui leur permet de reconnaître les espèces et ce qu'elles peuvent leur procurer. L'abeille est capable de distinguer des figures symétriques par rapport à des figures qui ne le sont pas, et cela l'aide dans l'identification rapide de certaines fleurs.

¹ <https://www.radiofrance.fr/franceinter/podcasts/sur-les-epaules-de-darwin/petits-cerveaux-esprits-brillants-7527117https://journals.openedition.org/labyrinthe/4308>

Les formes de certaines fleurs seront donc plus ou moins adaptées à certaines abeilles. Les xylocoptes, grandes abeilles solitaires, seront bien entendu mieux adaptés à des fleurs bien larges comme les lavatères. D'autres fleurs comme l'*Abelia grandiflora*, nécessiteront des insectes avec de longues trompes comme le motosphinx ou le bombyle... mais le bourdon terrestre s'en sort bien et de plus, pour gagner du temps, il triche en perçant un trou sur le côté de la corolle. Ainsi, il accède directement au nectar mais sans polliniser la fleur ! L'abeille, bien maligne, a découvert l'astuce et profite de ce petit trou pour, elle aussi, boire ce nectar qui lui serait interdit à cause de sa petite langue.

Certaines fleurs ont des surfaces « velcro » sur leurs pétales, favorisant ainsi l'accroche des abeilles.

Les couleurs

Savez-vous que l'abeille est capable de faire la distinction entre un tableau de Picasso et un de Monet ?

- Combien d'yeux a l'abeille ? 5 yeux : L'abeille a 2 gros yeux à facettes sur le côté, mais également 3 petits yeux au dessus de la tête que l'on nomme ocelles. Ces yeux détectent essentiellement les mouvements et surtout la lumière polarisée. Lors des cours d'apiculture nous précisons aux stagiaires qu'il faut toujours agir avec des gestes lents en apiculture afin d'être moins vu par les abeilles. Voir le blog.3bee.com²
- L'abeille reconnaît les visages !
- Mais elle a une vision « pixellisée » du fait de ses yeux à facettes (Figure 4). Grâce aux ultraviolets,



Fig. 4 : Interprétation de la vision de l'abeille / vision humain

elle voit des motifs sur les fleurs que les humains ne peuvent percevoir (Figure 5) (des messages envoyés par les plantes pour lui indiquer là où il faut se diriger), mais elle ne voit pas le rouge (Figure 6).

Elle ne voit pas les paysages comme nous.

L'abeille voit moins bien que l'humain, mais plus rapidement. Sa vitesse de traitement est cinq fois supérieure à la nôtre. Elle peut voir 200 images par seconde (l'humain en voit 24). Par exemple, si elle regarde une ampoule électrique, elle la verra clignoter du fait du courant alternatif.

Elle voit à la fois rapidement en noir et blanc pour localiser les sites intéressants, puis en couleur en se rapprochant à faible vitesse, comme si elle avait une boîte de vitesse qu'elle adapte selon son approche.

L'abeille voit la lumière polarisée, ce qui lui permet de s'orienter, car elle sait où se situe le soleil, même par temps nuageux.

Changement de couleur

La fleur a plusieurs moyens pour indiquer qu'elle a déjà reçu la visite d'un pollinisateur. Le champ électrique et aussi la couleur.

De nombreuses Angiospermes changent de couleur une fois pollinisées afin d'avertir les futurs pollinisateurs. Ainsi un plus grand nombre de fleurs peut être visité ce qui présente un avantage en terme de fitness pour la fleur³.



Fig. 5 : Vision Humain / Abeille. Grâce aux ultraviolets, elle voit des motifs sur les fleurs que les humains ne peuvent percevoir (des messages envoyés par les plantes pour lui indiquer là où il faut se diriger).



Fig.6 : Spectre de couleur Abeille et Humain.

² <https://blog.3bee.com/fr/les-couleurs-que-voient-les-abeilles/>

³ https://fr.wikipedia.org/wiki/Couleur_et_morphologie_chez_les_fleurs
<https://www.1001plants.fr/pourquoi-certaines-fleurs-changent-de-couleur/>

Le champ électrique

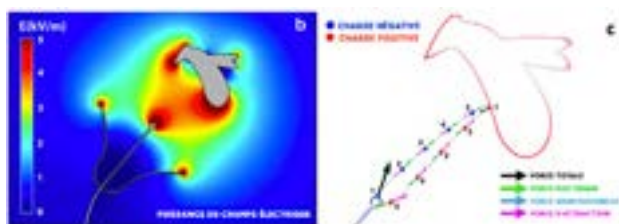


Fig. 7 : Champs électrique (Source Clarke et al 2017).

Des découvertes ont établi que les fleurs émettent un faible champ électrique ressenti par les insectes, leur indiquant la présence de nectar. C'est une différence de potentiel électrique entre l'abeille (négative) et la fleur (positive) qui déclenche un signal électrique. Quand la plante n'a plus de nectar, le signal devient négatif et il n'y plus d'interaction. La plante est même capable de gérer la durée de recharge électrique, afin que le même insecte ne revienne pas visiter deux fois la même fleur.

C'est avec ses poils que l'abeille ou le bourdon ressent ce champ électrique et peut ainsi savoir si une fleur a été visitée. De plus, le champ électrique différemment réparti sur la fleur donne au bourdon une identification spatiale de la forme de cette fleur. Le champ électrostatique favorise le transfert de pollen de l'insecte vers la plante et réciproquement. La plante peut aussi tricher dans le but d'être visitée sans même avoir de nectar, mais cela risque de la mettre à l'index si trop de pollinisateurs détectent la supercherie.

Les vibrations

Les fleurs ressentent les fréquences de vibration des ailes des abeilles et produisent un nectar plus sucré à l'écoute de ce signal. Le bourdon est plus efficace que l'abeille mellifère dans la pollinisation grâce à sa maîtrise des vibrations : « la pollinisation vibratile » ou « pollinisation par bourdonnement ». C'est pour cela, ainsi que pour sa capacité de travail, sa résistance au froid et sa douceur, qu'il est utilisé dans les maraîchages. Mais attention au « surbutinage » (trop de vibrations = lésions et malformations) !

Constance des abeilles (par efficacité plus que pour faire plaisir à la fleur) un peu comme un ouvrier ou un artisan qui gagne en efficacité en répétant la même tâche. En restant sur la même variété de fleurs, l'abeille participe efficacement à sa pollinisation.

Spécificité. Certaines abeilles sont inféodées à une espèce de plante comme la collète du lierre (figure 8). Le bourdon, comme l'abeille mellifère, peut butiner un nombre important d'espèces.



Fig. 8 : *Colletes hederæ*, communément appelé la Collète du lierre ou encore Abeille du lierre. Photo : Hectonichus, Travail personnel, CC BY-SA 3.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=14621494>

Sélection. Les apiculteurs ont tendance à sélectionner certaines espèces d'abeilles selon des vertus intéressantes pour leur production. Le risque est d'aller à l'encontre d'une sélection naturelle qui doit normalement s'effectuer pour améliorer la nature en général et l'adapter à l'évolution de l'environnement. L'homme participe à améliorer des caractéristiques restreintes, voire favoriser des défauts ou fragilités et, de par la multiplication de ces reproductions, va à l'encontre de la biodiversité.

Conclusion

Un partenariat gagnant/gagnant où la plante semble mettre tout en œuvre pour attirer les pollinisateurs afin de favoriser son développement et où l'abeille participe sans le savoir à cette reproduction dans sa quête de nectar et de pollen. Une association très sophistiquée qui a demandé des milliers d'années d'évolution et qui est aujourd'hui fragilisée par la raréfaction des insectes.

LA VILLE DE FONDETTES LABEL APICITÉ 3 ABEILLES, PROTÈGE LES POLLINISATEURS

François Pillot, maire-adjoint, chargé de la voirie, des parcs et jardins et de la protection de la biodiversité, ville de Fondettes



Présentation de la ville de Fondettes et de ses motivations

Répartie sur 3 208 hectares, dans l'agglomération de Tours, la Ville de Fondettes privilégie les actions en faveur du développement durable pour faire de la qualité environnementale un axe de développement majeur de son territoire. Au cœur du Val de Loire, en Indre-et-Loire (37), Fondettes séduit en effet par son caractère de « Ville à la campagne ». Située au Nord-Ouest de Tours, au sein de l'Espace Naturel Sensible du Val de Choisille, la ville développe une stratégie tournée vers le respect de la biodiversité, depuis la création d'un Jardin Botanique dans le Cœur historique de la ville en 2018, jusqu'à l'implantation d'un arboretum et d'une Maison de la Nature qui ont vu le jour en 2022, dans le parc de la Perrée. Par ailleurs, la ville s'est engagée à réaliser un Atlas de la Biodiversité Communale pour recenser et préserver les espèces, y compris les abeilles. L'Atlas sera restitué fin 2026. Une école du rucher est mise en place depuis 2024 pour former des apiculteurs stagiaires.

Les actions relatives aux pollinisateurs

Les actions relatives aux pollinisateurs et à l'environnement se résument en trois mots : préserver, sensibiliser et communiquer.

En 2024, pour préserver les abeilles, la ville est intervenue dans la destruction de 38 nids de frelons asiatiques chez des particuliers. Grâce au financement mis en place par la collectivité (50 % des dépenses dans la limite de 80 € par nid), la participation financière de la ville s'élève à 1 200 €.

Pour aller plus loin dans la lutte engagée contre le frelon asiatique, le Groupement de Défense Sanitaire Apicole (GDSA) d'Indre-et-Loire et la ville ont signé une convention bilatérale.

En signant cette convention, la ville s'engage à :

- S'acquitter d'une adhésion de 4 centimes d'euro par habitant, soit environ 450 € par an.
- Poser sur son territoire le nombre de pièges à frelons asiatiques nécessaires, et cela dès le printemps, pour un piégeage complet (fondatrices et adultes) tout au long de l'année. Les pièges, d'une valeur de 50 €, sont fabriqués par l'Établissement et Service d'Aide par le Travail (ESAT) de Bridoré (près de Loches) et sont acquis définitivement par la ville.

En contrepartie, le GDSA s'engage à :

- Apporter son expertise technique afin de valoriser la protection de la biodiversité
- Assurer une formation sur le frelon asiatique auprès du service de la ville
- Faire un bilan de fin de saison (printemps, automne), en présence des Techniciens Sanitaires Apicoles (TSA) du Département
- Assister le technicien pour les opérations de mise en place des pièges à frelons asiatiques (lors de la première manipulation)
- Réaliser au mois de novembre une évaluation de l'action (par comptage des frelons asiatiques capturés)

Il est à noter qu'aucune ville du Département n'a encore fait la démarche de signer une convention avec le GDSA et qu'en s'engageant ainsi, la ville de Fondettes est précurseur en matière de lutte contre le frelon asiatique.

Le Rucher à l'école

Afin de sensibiliser à l'environnement et valoriser la biodiversité au sein de son territoire, la ville de Fondettes a installé un rucher au sein de son arboretum. La ville, via la convention signée avec les « Amis des Abeilles », met à disposition de l'apiculteur un espace aménagé en rucher, dans le but de sauvegarde de l'abeille. Le rucher est composé de trois ruches appartenant à la ville. En complément, la ville a mis en place une école du rucher avec l'association les « Amis des Abeilles » et propose des sensibilisations et des formations au métier de l'apiculture. Des conférences ouvertes au grand public seront aussi proposées au sein de la Maison de la Nature de l'arboretum.



Les Actions en faveur de la biodiversité

Enfin, pour agir à long terme en faveur des abeilles, la commune s'engage par ailleurs à étudier la mise en œuvre, sur le territoire qui relève de sa compétence, d'actions en faveur de la préservation et de l'intensification de la biodiversité :

- Ensemencement de plantes mellifères sur les espaces libres, en faveur des abeilles et de tous les pollinisateurs
- Fauchage tardif des bordures de routes pour permettre aux pollinisateurs d'exploiter la source potentielle de nectar et de pollen
- Participation active au piégeage des frelons asiatiques et à la destruction des nids
- Réalisation d'un Atlas de la Biodiversité Communale. La ville se porte candidate au programme « Territoire engagé pour la Nature », afin de valoriser ses actions en faveur de la biodiversité.

Enfin, en 2025, le jury national du Label « Villes et Villages Fleuris » a attribué une quatrième fleur à la ville de Fondettes, soulignant une démarche exemplaire dans le domaine environnemental et dans la gestion des espaces verts.



LA FLEUR DANS LA PEINTURE

Une histoire fleurie mais un parcours impossible !

Françoise Roullier, artiste, membre de la Société d'Horticulture de Touraine

L'exposé se limitera à l'histoire de la fleur dans la peinture occidentale. Recenser la figuration des fleurs dans les peintures relève de l'impossible : le sculpteur Jean-Michel Othoniel dénombrerait que le mot « fleur » figure dans les notices de cinq milles œuvres recensées par les différents conservateurs du Louvre.

Vous aimez l'impossible, alors embarquons pour un voyage coloré et parfumé à travers les siècles, à la découverte des fleurs en peinture.

Aujourd'hui, les peintures les plus connues du monde représentent des fleurs : les tournesols, les iris de Van Gogh ou les nymphéas de Claude Monet. Mais ces bijoux de la nature ont toujours fasciné l'humanité, elles ont toujours eu une place dans l'art pictural. Mais vous êtes-vous demandé comment ces délicates créatures ont influencé l'histoire de la peinture ?

Symbole de fertilité, de rajeunissement et de reproduction, les fleurs occupent le devant de la scène artistique depuis la nuit des temps. Au cours des siècles, les artistes ont exploré le riche symbolisme des fleurs, se servant des significations changeantes des roses, des iris, des tulipes, des œillets, des tournesols... Leur importance dans le canon artistique occidental ne peut être sous-estimée.

Des premiers traits aux chefs-d'œuvre modernes

L'art pariétal ne renferme pas de dessin de fleurs, seuls quelques dessins rupestres évoquent le végétal, des arbres.

L'Antiquité : les premières floraisons artistiques

Les fleurs apparaissent dans l'art dès l'Antiquité. Les Égyptiens, les Grecs et les Romains utilisent déjà des motifs floraux dans leurs fresques et leurs mosaïques.

Ces représentations ne sont pas seulement décoratives, elles ont souvent une signification symbolique.

L'Égypte ancienne ou Égypte antique (vers 3150 avant notre ère, se développe pendant 3 000 ans sous la forme d'un empire, puis prend fin en 31 avant notre ère, lorsque l'Empire romain fait la conquête de l'Égypte). Le lotus en Égypte symbolise la création et la renaissance (stèle funéraire).

Chez les Grecs, la rose est symbole de beauté, d'amour. Pour la civilisation romaine, c'est une peinture de fresques, technique historique de peinture murale où la couleur est appliquée directement sur le mur sur un enduit à la chaux encore frais, à *fresco*, ou sur un mur enduit sec, à *secco*. Ces fleurs décorent les murs des villas et palais romains. C'est faire rentrer le dehors dedans.



La villa du Verger © Ana Belen Garcia, Adobestock

Les motifs floraux complexes de l'art islamique reflètent l'élégance et la complexité de la nature. Nous les retrouvons gravés sur les murs des palais, des mosquées, des tombeaux et leurs dessins inspirent les motifs des tapis pendant des siècles.

Le Moyen Âge : des épisodes sombres et d'autres flamboyants

La fleur va passer de motifs décoratifs aux symboles. Elle fleurit discrètement dans les marges des manuscrits enluminés, apportant une touche de vie et de couleurs aux livres sacrés. Voir le codex de Manesse recueil de poésies d'amour courtois, BU d'Heidelberg. >



La fleur devient symbole dans les représentations religieuses : lys symbole de pureté de la Vierge Marie.

La peinture dite *aux mille fleurs* sur les panneaux de bois ou tapisseries représente les « enclos » où des multitudes de fleurs nous renseignent sur les espèces indigènes de cette époque : véritables herbiers peints (Tapisserie : La licorne est retenue en captivité.).



À la fin du Moyen Âge, nous trouvons les fleurs dans le livre « les riches heures d'Anne de Bretagne » (début 1500). Ce livre, peint par le Tourangeau Jean Bourdichon, est un manuscrit doté d'un ensemble d'images religieuses de grande qualité et de riches bordures végétales, resté dans la famille royale jusqu'à la Révolution. Faisant partie des saisies révolutionnaires en 1795, il est conservé un temps à la Bibliothèque impériale puis au musée des Souverains au Louvre, puis rejoint les collections de la Bibliothèque nationale en 1872.

Les premières représentations de fleurs coupées dans les vases datent du XIII^e siècle.

Toutefois, une grande révolution se prépare avec l'invention de l'imprimerie (1450) qui permettra la diffusion des textes et des illustrations. On passe du livre illustré au livre imprimé.

La Renaissance : l'éclosion d'un nouveau regard

Avec la Renaissance, les fleurs ont véritablement explosé dans la peinture. Elles ne perdent pas leurs

valeurs symboliques mais se rapprochent le plus de la vérité.

Elles sont peintes avec une précision photographique, ce qui est rendu possible avec l'avancée spectaculaire du progrès dans les matériaux et les techniques : mise au point de la peinture à l'huile par les peintres hollandais (XV^e siècle), meilleurs pigments, meilleurs pinceaux et invention géniale de la perspective par l'italien Filippo Brunelleschi (1377-1446).

Deux aspects

1^{er} aspect : Les artistes commencent à étudier les fleurs avec un œil scientifique, cherchant à capter chaque détail avec une précision presque photographique, tel Albrecht Dürer avec sa célèbre aquarelle « La Grande Touffe d'herbes ». N'avez-vous pas l'impression de pouvoir toucher chaque brin d'herbe, chaque pétale ?



La Grande Touffe d'herbes, Albrecht Dürer (The Large Piece of Turf, 1503), Domaine public

On pense aussi à l'époque de la Renaissance nordique :

- Pieter Bruegel l'Ancien (1525-1569 environ). Dans ses bouquets, nous reconnaissons avec précision le lys martagon, les narcisses, les tulipes, les roses...
- aux célèbres œuvres d'art florales du maître néerlandais de la nature morte Ambrosius Bosschaert (1573-1621).

2^e aspect : la fleur acquiert aussi une véritable représentation symbolique avec Botticelli (Vénus ou le Printemps) et Léonard de Vinci, qui intègrent les fleurs dans leurs peintures pour transmettre des messages et des allégories : lys pureté de la Vierge Marie dans son tableau de l'Annonciation, ou l'Allégorie du printemps d'Arcimboldo.



Arcimboldo, Les saisons, Le printemps, musée du Louvre.



L'Annonciation, Léonard de Vinci,

XVII^e et XVIII^e siècles : classement des genres de la peinture

Jusqu'au XIX^e siècle, la peinture académique était hiérarchisée en genres :

- la peinture d'histoire,
- le portrait,
- la scène de genre (scènes de guerre),
- le paysage,
- la nature morte, genre mineur où figure la peinture des fleurs.

On retrouve la représentation de fleurs à l'époque de Louis XIV en 1670 pour orner les livres liturgiques de la chapelle royale de Versailles (conservés à la Bibliothèque nationale de France). Ces trésors contiennent de délicates lettrines enluminées, des culs-de-lampe en bas des fins de chapitres et de jolis paysages fleuris, avec notamment de grands vases de fleurs occupant toute la page.

À la même époque, on trouve les compositions de Nicolas Robert, qui fut le plus célèbre des peintres de fleurs du XVII^e siècle avec ses illustrations des poèmes composant la guirlande de Julie.

Guirlande de Julie recueil de poèmes d'amour



L'illustration botanique



Dessins botaniques de Maria Sibylla Merian

Cette pratique remonte au I^{er} siècle avant Jésus-Christ. Elle débute lorsque le médecin grec Krateus décide de représenter des plantes médicinales avec précision. Cette pratique se poursuit ensuite à l'époque médiévale et à la Renaissance. Les œuvres de Maria Sibylla Merian (1647-1717) restent exceptionnelles, tout comme sa vie, peintre, graveuse, exploratrice au Surinam.

Les années 1750-1850 sont considérées comme l'apogée de cet art, l'Âge d'or de l'illustration botanique. Cette période a vu des explorateurs comme Sir Joseph Banks, ou Jean-François de La Pérouse, parcourir le monde, accompagnés de dessinateurs répertoriant tous les types de fleurs. Dans le même temps, les progrès de la gravure ont permis d'étudier et de rapporter chez soi les nouvelles découvertes et de graver les dessins afin d'en assurer la mémoire.

Certains illustrateurs botaniques ont représenté une version idéale de chaque plante, effaçant le moindre trou de feuille ou pli de pétale combinant leurs résultats en un seul dessin archétypal et idéalisé, comme Pierre-Joseph Redouté.



Rosa Bifera Macrocarpa par Pierre-Joseph Redouté — Web Gallery of Art: Image Info about artwork, Domaine public, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15500338>

L'impressionnisme et la capture de l'essence des fleurs



Le Jardin de l'artiste à Giverny, tableau de Claude Monet, Musée d'Orsay

Au XIX^e siècle, les peintres impressionnistes cherchent à capturer les qualités fugaces de la lumière et de l'atmosphère. Des artistes tels que Claude Monet et Auguste Renoir représentent des fleurs avec des coups de pinceau lâches et des couleurs vives

pour transmettre l'expérience sensorielle de la visite d'un jardin. Leurs œuvres célébraient la beauté de la nature et son caractère éphémère. La fleur n'est plus représentée comme objet symbolique ou allégorique, mais comme tache procurant des sensations.

Le langage des fleurs : parallèlement, à cette époque, se développe le langage des fleurs, mode très populaire, venue de la société londonienne : un bouquet de messages cachés. Chaque fleur a sa propre signification, permettant aux artistes de transmettre des messages subtils dans leurs œuvres. Une marguerite pour l'innocence, un œillet rouge pour l'amour passionné... Imaginez les histoires complexes que l'on pouvait raconter avec un simple bouquet peint !

Au XX^e siècle : des espaces variés et insolites

Compte tenu de la multitude de mouvements artistiques, la fleur vit des vies différentes dans des espaces variés souvent insolites.

L'Art nouveau : quand les fleurs deviennent motifs

L'Art nouveau a fait des fleurs un élément central de son esthétique. Les artistes de ce mouvement s'inspirent des formes organiques des plantes pour créer des motifs décoratifs sinueux et élégants. N'est-il pas étonnant de voir comment une simple fleur peut devenir un élément architectural ou décoratif complexe ? Les principaux peintres : Gustav Klimt, Alfons Mucha.

L'Art moderne et contemporain

Les artistes explorent véritablement la fleur, comme Georgia O'Keeffe dont les œuvres se concentrent sur des gros plans de fleurs, soulignant leur sensualité et leurs qualités abstraites. D'autres, comme Frida Kahlo, ont utilisé les fleurs de manière symbolique dans leurs auto-portraits et ont exploré les thèmes de l'identité et de la féminité.

Aujourd'hui : déconstruction et réinvention florale

Avec le Modernisme, les artistes déconstruisent, réinventent la représentation des fleurs. Pensez aux « Fleurs » d'Andy Warhol, réduites à de simples formes colorées, ou aux compositions abstraites de Piet Mondrian, inspirées par les arbres en fleurs. Ces approches ne nous invitent-elles pas à repenser notre perception des fleurs ?



Flowers, Andy Warhol 1964



Puppy, Jeff Koons, 1997, musée de Bilbao.

Les artistes contemporains continuent d'explorer le **thème des fleurs** de manières innovantes. Certains utilisent des techniques mixtes, combinant peinture, photographie et même matériaux organiques réels comme Jeff Koons en 1997 avec Puppy au musée de Bilbao

Takashi Murakami artiste protéiforme au style unique, un peu kitch, invente des dessins fleurs en 2D puis 3D à partir de 1997. Il a été bercé par les mangas.



Takashi Murakami

La fleur devient matériau avec l'artiste anglaise Rebecca Law, qui crée des suspensions gigantesques de fleurs fraîches, dans des lieux particuliers. D'autres explorent les questions environnementales à travers des représentations de fleurs menacées ou génétiquement modifiées (photo Anselm Kiefer).

On peut en dire beaucoup avec les fleurs : le fleuriste artiste japonais Azuma Makoto lance en 2024 un bouquet dans la stratosphère à 30 000 m d'altitude, ou installe un monumental bouquet au pôle.

Avec l'évolution technologique, les artistes repensent la représentation florale en intégrant des outils numériques. Le collectif japonais *teamLab* utilise la réalité virtuelle et la projection interactive pour créer des jardins de fleurs mouvants, où chaque visiteur peut interagir avec les pétales numériques. Ces nouvelles approches redéfinissent la façon dont nous percevons la nature dans un monde de plus en plus dématérialisé.

De l'Antiquité à nos jours, les fleurs ont été un sujet récurrent, une source inégalée d'inspiration pour les peintres : éblouissantes natures mortes florales des peintres hollandais, dessins préparatoires de Léonard de Vinci, pivoines épanouies de Renoir, tournesols éclatants de Van Gogh, nymphéas aux variations infinies de Monet, fleurs clins d'œil joyeux de Murakami : chacune de ces fleurs offre aux peintres un motif idéal pour s'exercer à la couleur, capter la lumière, retranscrire la matière et faire passer un message. La fleur est successivement sujet, objet, matière.

Je vous ai entraînés dans un marathon fleuri, vous m'avez suivie, je vous offre ce bouquet final.



Les ordres de la nuit Anselm Kiefer Seattle Museum photo Atelier A.Kiefer



Suspensions fleurs art installation, Rebecca Louise Law

RÉFÉRENCES

- Daniel Arasse. *On n'y voit rien* (édit. Gallimard essai).
- Ernest Hans Gombrich. *Histoire de l'art* (édit. Phaidon).
- Dossier : Anne-Marie Bogaert-Damin. *Fleurs illustrées dans les livres botaniques du XVI^e au XIX^e siècles* - dossier internet.
- Basilius Besler. *L'herbier des quatre saisons*, réédition chez Citadelles et Mazenod (2022).
- Les fleurs dans l'art : une valeur forte, un symbole indémodable, Jardins de France 677 <https://www.jardinsdefrance.org/les-fleurs-dans-lart-une-valeur-forte-un-symbole-indemodable>
- [Conférence de Dominique Garigue sur les chefs d'oeuvre illuminé du grand siècle.](#)

SÉLECTION DE LIVRES

- Albouy V., Ausset A., *50 idées fausses sur les abeilles*, Quae, 2025, 152 p.
- Albouy V., *L'ABC de la pollinisation au potager et au verger*, Terre vivante, 2012, 191 p.
- Albouy V., *la pollinisation au jardin*, Ulmer, 2019, 64 p.
- Albouy V., *Les insectes ont-ils un cerveau*, Quae, 2010, 200 p.
- Albouy V., *Pollinisation le génie de la nature*, Quae, 2018, 184 p.
- Albouy V., Le Comte V., *Un avenir pour les abeilles et nos apiculteurs*, Quae, 2020, 168 p.
- Bournérias M., Bock C., *Le génie des végétaux, des conquérants fragiles*, Belin, 2006, 288 p.
- Bonnet S., *Abeilles mellifères, le pari du réensauvagement*, Terre vivante, 2025, 96 p.
- Bowes Bryan G., Mauseth James D., *Structure des plantes 2^{ème} édition*, Quae, 2012, 288 p.
- Chittka L., *Voyage dans la tête d'une abeille*, Quae, 2025, 240 p.
- Darricau Y., *Des arbres pour le futur : memento du planteur pour 2050*, éd. Rouergue, 2022, 288 p.
- Darricau Y., *Planter pour les abeilles : L'api-foresterie adaptée aux espaces et aux enjeux d'aujourd'hui*, de Terran, 2023, 336 p.
- Elie Y., *La vallée de l'abeille noire*, Actes sud, 2021, 208 p.
- Hallé F., *La beauté du vivant*, Actes Sud, 2024, 160 p.
- L'Hotellier B., *le guide pratique des plantes mellifères*, Ouest-France, 2022, 112 p.
- L'Hotellier B., *Planter pour les abeilles, papillons et autres insectes pollinisateurs*, Ouest-France, 2025, 240 p.
- La Spina S., *Des fleurs et des pollinisateurs*, Terre vivante, 2022, 120 p.
- Le Jardinier P., *Insectes pollinisateurs et plantes mellifères*, Artémis, 2022, 112 p.
- Legave J.M., *Les productions fruitières à l'heure du changement climatique : risques et opportunités en régions tempérées*, Quae, 2021, 464 p.
- Martiré D., *Les abeilles d'Europe*, Gisserot, 2020, 64 p.
- Martiré E., Laffly D., *Abeilles et paysages, Enjeux apicoles et agricoles*, Quae, 2015, 192 p.
- Martiré D., Merlier F., *Les arbres et plantes de France : et leurs déprédateurs*, Gisserot, 2020, 256 p.
- Martiré D., Merlier F., *Les papillons de France et leurs chenilles*, Gisserot, 2018, 128 p.
- Meyer S., Reeb C., Bosdeveix R., *Botanique & physiologie végétales 2^{ème} édition*, Maloine, 2019, 608 p.
- Piquée J., *Cultiver des plantes mellifères en ville et au jardin*, Ulmer, 2016, 176 p.
- Piquée J., *Les plantes mellifères mois par mois*, Ulmer, 2014, 176 p.
- Porcher E., *Pollinisation un équilibre en péril*, Collège de France, 2024, 58 p.
- Pouvreau A., *Les insectes pollinisateurs*, Delachaux Niestlé, 2004, 58 p.
- Raynal-Roques A., *La botanique redécouverte*, Belin – INRA éd., 1994, 512 p. – 1^{ère} édition eBook 2006, 520 p.
- Reeb C., Silberfeld T., *Les plantes mellifères*, guide Delachaux, 2021, 256 p.
- Seeley T. D., *La démocratie chez les abeilles*, Quae, 2017, 206 p.
- Spichiger R.D., Figeat M., Jeanmonod D., *Botanique systématique des plantes à fleurs 4^{ème} édition*, Presses polytechniques & universitaires romandes, 2016, 448 p.
- Vallade J., *L'œil de lynx des microscopistes : la sexualité végétale, l'apport des micrographes depuis le XVII^{ème} siècle*, EUD, 2008, 337 p.
- Vialard N., *Des plantes mellifères pour mon balcon et mon jardin*, Solar, 2021, 62 p.
- Ville A., *Les jardiniers invisibles*, éd. Du Rouergue, 2021, 128 p.
- Ville A., *Sauvageonnes*, éd. Rouergue, 2023, 160 p.
- Von Frisch K. *Vie et mœurs des abeilles*, (Espaces libres), Albin Michel, 2021, 256 p.
- MTE & MASA (2021) Plan national en faveur des pollinisateurs et de la pollinisation 2021 – 2026, 96 p.
- Liste de plantes attractives pour les abeilles – Plantes nectarifères et pollinifères à semer et à planter (2017) pdf
- www.pollinisateurs.com La plateforme sur les insectes pollinisateurs
- www.insectes.org Guide sur les pollinisateurs sauvages et les abeilles des ruches

Publications de la SNHF

- [Pollinisation, Quels enjeux ? actes du colloque scientifique, mai 2025](#)
- Des fleurs & des pollinisateurs, actes de la journée d'information, décembre 2019
- Les coulisses de la floraison, actes du colloque scientifique, mai 2013
- Fleurs et floraison, actes des journées de conférences et d'échanges (JCE) de Tours, Troyes, Paris, février 2014
- www.jardinsdefrance.org N° 643 Pollens, abeilles et compagnie, 2016
- www.jardiner-autrement.fr La pollinisation, 2024
- www.jardiner-autrement.fr Un jeu pour découvrir les pollinisateurs avec les enfants, 2024.

La Société Nationale d'Horticulture de France (SNHF) organise avec la Société d'Horticulture de Touraine (SHOT), l'Agrocampus de Tours-Fondettes la 46e journée de conférences et d'échanges sur la thématique : « Pollinisation, quels enjeux ? » le jeudi 5 février 2026 à Tours-Fondettes Agrocampus.

Ces conférences ont pour objectif de diffuser des connaissances scientifiques et techniques au plus grand nombre. Elles s'adressent aussi bien aux professionnels de l'horticulture et des entreprises du paysage, aux élus et personnels des collectivités publiques, aux enseignants/ formateurs et étudiants des lycées horticoles qu'aux associations et jardiniers amateurs.

La pollinisation, suivie de la fécondation de la fleur, est le préalable à toute production grainière florales ou fruitières et à de nombreuses productions maraîchères. Elle est incontournable, irremplaçable, mais soumise à la présence d'insectes pollinisateurs et pour ceux-ci d'une nourriture suffisante en fleurs et nectar tout le long de l'année, aux oiseaux, au vent ..., à de très nombreux aléas, météorologiques liés au changement climatique, également tributaires des conditions environnementales. La coévolution des plantes sauvages et de leurs pollinisateurs a eu des conséquences génétiques avec différents processus d'adaptation.

Les conférences aborderont en parallèle biologie végétale et entomologie pour répondre aux nombreuses questions que se posent les jardiniers amateurs et professionnels.

.....

ÉDITION 2026

ISBN : 978-2-913793-72-9

Publication Gratuite.

Actes de la Journée de conférences et d'échanges
« Pollinisation, quels enjeux ? »

du 05 février 2026 à Tours-Fondettes

Publication de la Société Nationale d'Horticulture de France
84, rue de Grenelle 75007 Paris • 01 44 39 78 78

info@snhf.org • www.snhf.org

