

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Knut FAEGRI, Bergen (Norvège)
Frans FLORSCHÜTZ, Velp (Pays-Bas)
Roger HEIM, Paris (France)
William S. HOFFMEISTER, Tulsa (U.S.A.)
Ludmila A. KOUPRIANOVA, Léningrad (U.R.S.S.)
Anna MAURIZIO, Berne (Suisse)
Sophia N. NAOUMOVA, Moscou (U.R.S.S.)
Robert POTONIE, Krefeld (Allemagne)
Paul B. SEARS, New Haven (U.S.A.)
Roger P. WODEHOUSE, Pearl River (U.S.A.)
E. M. van ZINDEREN-BAKKER, Bloemfontein (Afrique du Sud).

Directeur :

Madame Madeleine VAN CAMPO,
LABORATOIRE DE PALYNOLOGIE
de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes,
61, rue de Buffon, Paris V* (France).

POLLENS DE PLANTES MELLIFÈRES D'EUROPE — I —

PAR

A. MAURIZIO.

*Station fédérale d'industrie laitière.
Section apicole. Liebefeld-Berne.*

ET

J. LOUVEAUX.

Station de recherches apicoles. Bures-sur-Yvette.

Sommaire. — Les auteurs se proposent de publier une série d'environ 50 fiches se rapportant aux plantes mellifères et pollenifères les plus importantes d'Europe. Chaque fiche comportera une étude de la plante du point de vue des sciences de l'abeille et une planche de microphotos et de dessins de son pollen.

Le pollen joue dans la vie des Apides en général et de l'abeille mellifique en particulier un rôle considérable. Il représente un aliment complet et toute bonne colonie d'abeilles en récolte de 25 à 35 kg au moins par an. On le retrouve tassé dans les cellules où les abeilles le conservent, dans la nourriture des larves, dans le miel ; il est présent partout dans la ruche et jusque dans la toison des ouvrières. Partout nous le retrouvons comme sujet d'études ou comme moyen de travail pour la recherche biologique. C'est pourquoi la plupart des laboratoires d'apiculture s'intéressent à la palynologie.

L'analyse pollinique des miels est sans doute la plus ancienne des sciences de l'Abeille qui fasse appel à la Palynologie. La méliisso-palynologie — terme maintenant adopté par tous — a pour objet la détermination de l'origine florale et géographique des miels. En effet, tout miel naturel contient en suspension de nombreux grains de pollen qui, une fois isolés, identifiés et dénombrés permettent d'établir un spectre pollinique se prêtant à diverses interprétations. Mais il serait inexact de croire qu'elle est une science purement descriptive, attachée exclusivement à répertorier les types de miels et à en donner les caractéristiques palynologiques. Ses possibilités s'étendent aussi à l'expérimentation biologique, chaque fois que sont étudiés des problèmes concernant les rapports de l'Abeille et des Végétaux. Elle est donc appelée à rendre de nombreux services à tous ceux qui, de près ou de loin, s'intéressent à ces questions.

Les fiches de méliisso-palynologie dont nous entreprenons la publication s'adressent, dans notre esprit, à un public varié. En présumant notre travail selon la formule des fiches palynologiques mise au point par M. VAN CAMPE, en nous conformant de notre mieux aux règles établies en matière de description des grains de pollen, en multipliant les documents photographiques et les dessins nous avons voulu montrer que la méliisso-palynologie n'entend pas s'isoler des disciplines voisines mais peut, au contraire, apporter sa contribution aux connaissances palynologiques générales.

Mais nos fiches ne devaient pas rester un travail destiné aux seuls spécialistes de la morphologie des pollens. Parmi les quelques centaines de plantes visitées en Europe par les abeilles, nous avons choisi celles qui nous ont paru les plus importantes parce que très communes et très utiles aux abeilles. Nous aurions pu ne retenir que les espèces caractéristiques dont la présence dans un miel permet de porter rapidement un diagnostic d'origine géographique. Nous avons préféré ne décrire que les espèces très communes afin que nos fiches constituent avant tout un instrument de travail pour nos nombreux collègues, non spécialistes, pour lesquels l'analyse pollinique des miels est un moyen et non une fin. Ceux-là préféreront, nous n'en doutons pas, trouver des renseignements précis sur les pollens qu'ils sont appelés à rencontrer quotidiennement au cours de leur travail plutôt que sur telle ou telle endémique.

Nous avons pensé également aux nombreux apiculteurs, micrographes amateurs, qui nous demandent très souvent de publier un atlas leur permettant de faire eux-mêmes l'analyse pollinique de leurs miels. Nos fiches leur sont aussi destinées mais nous ne saurions trop les mettre en garde contre les difficultés qui les atten-

dent. Qu'ils ne perdent pas de vue le fait que rien ne remplace l'expérience et les longues heures d'observation sous le microscope. Les préparations microscopiques de référence restent l'instrument de travail indispensable et nul ne peut mener à bien une identification correcte s'il n'est au courant des nombreuses sources d'erreurs et de confusions qui existent en palynologie.

Enfin, nous avons tenu compte des besoins de documentation du corps enseignant et nous nous sommes efforcés de rassembler sur chaque plante mellifère les données connues relatives à la répartition géographique, la sécrétion nectarifère, la biologie florale, les qualités du miel produit, etc... de façon à ce que chaque fiche constitue une petite monographie de la plante mellifère, directement utilisable pour un cours.

Avant d'achever cette introduction il nous paraît utile de rappeler quelques notions relatives aux techniques de la méliisso-palynologie qui sont assez différentes de celles que mettent en œuvre les géologues. Contrairement à ces derniers, le méliisso-palynologiste ne rencontre aucune difficulté sérieuse pour isoler les grains de pollen ; le miel étant, par ailleurs, un milieu de conservation à peu près parfait, il peut se permettre de travailler sur du matériel non fossilisé. Sans doute perd-il de ce fait la possibilité d'examiner l'exine dans ses plus fins détails ; mais ce qu'il perd d'un côté il le retrouve largement de l'autre ; il utilise comme éléments d'identification les caractères de l'intine, la structure du cytoplasme et ses inclusions, la couleur du grain et autres caractères qui sont détruits par la fossilisation.

Le lecteur non familiarisé avec l'analyse pollinique des miels pourra se reporter aux nombreuses publications sur le sujet en ce qui concerne les techniques dont nous nous bornerons à rappeler l'essentiel. Pour une analyse, 10 g de miel sont mis en solution dans 20 cm³ d'eau distillée. On centrifuge à 3.000 tours/minute pendant 10 minutes. Le culot de centrifugation est prélevé, déposé sur lame, séché, inclus dans la gélatine-glycérinée et recouvert d'une lamelle. Après solidification complète du milieu la préparation est lutée au beaume du Canada. Les préparations de pollen servant de référence sont obtenues comme suit : les anthères de la plante fraîche sont coupées et déposées sur lame. Au moyen d'une goutte d'éther sulfurique on en extrait le pollen ; on élimine les restes d'anthères avec des pinces fines ; on lave le pollen à l'éther plusieurs fois sur la lame jusqu'à disparition de toute substance grasse. On monte ensuite dans la gélatine-glycérinée non colorée.

Nos microphotographies (1) ont été obtenues avec un objectif à immersion $\times 100$, tout au moins lorsqu'il s'agissait de mettre en évidence de fins détails de l'exine ou des ouvertures. Dans certains cas nous avons utilisé un grossissement plus faible, notamment pour donner une vue d'ensemble du grain. Certains clichés, obtenus à la Station de Liebefeld, comportent plusieurs expositions successives avec mise au point à des niveaux différents. Ces clichés seront signalés spécialement au lecteur dans la légende.

Les photographies ont été découpées afin d'éliminer les taches sur le fond. Les lignes blanches séparant les différents clichés ont été tracées dans cette série de fiches, elles ne le seront pas dans les séries suivantes.

Enfin, nous ne saurions trop remercier Mrs. D. HODGES pour les excellents dessins qu'elle a bien voulu nous fournir pour illustrer nos planches. Mrs. D. HODGES est bien connue dans les milieux scientifiques apicoles pour ses travaux sur les pollens et pour son livre « The pollen loads of the Honeybee ». Nous sommes particulièrement heureux qu'elle ait accepté de nous apporter sa collaboration pleine de talent.

Abbreviations employées (2).

P : longueur de l'axe polaire.

E : diamètre du grain à l'équateur.

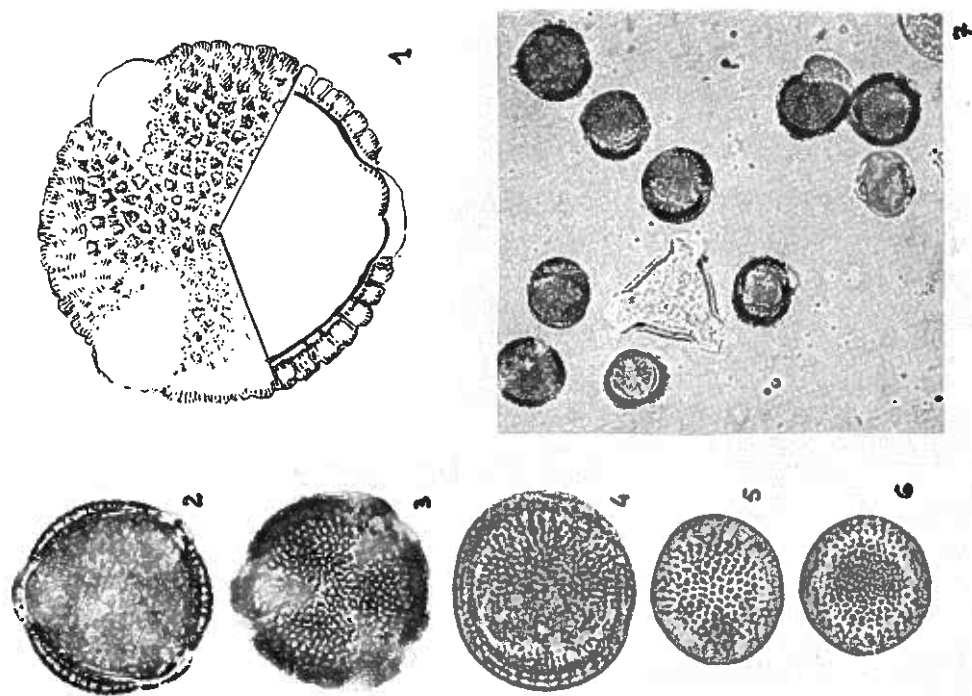
ϵ : largeur du sillon germinal à l'équateur.

t : distance séparant les extrémités de deux sillons consécutifs.

μ : 1/1000 de millimètre.

(1) Les rayures présentes sur certaines photographies sont accidentelles. Nous prions le lecteur de bien vouloir nous en excuser.

(2) Le lecteur non familiarisé avec les termes de palynologie descriptive pourra se reporter utilement à l'article de M. VAN CAMPO « Considérations générales sur les caractères des pollens et des spores et sur leur diagnose », paru au Bulletin de la Société botanique de France (Tome 101 (5/6) ; 250-281, 1954) ainsi qu'aux ouvrages généraux de G. FANTHMAN, K. FANTHMAN et J. IVERSEN, etc...



Brassica napus, var. oleifera DC. (Cruciferae).

Nom français : Colza. **Nom allemand :** Raps. **Nom anglais :** Rape.

PLANCHE 1 : 1, schéma. 2, coupe optique polaire. 3, triangle polaire et base des columelles. 4, coupe optique méridienne combinée avec exine. 5, aspect du réticulum. 6, ouverture vue de face. 7, miel de Colza avec *Prunus* et *Aesculus* (Suisse).

1, Dessin D. Hodges, $\times 2,000$. 2, 3, 5, 6, photos J. Louveaux, $\times 1,000$. 4, photo A. Maurizio et J. Hättenschwiler, $\times 1,000$. 7, Photo A. Maurizio et W. Staub, $\times 400$.

DESCRIPTION DU POLLEN.

Préparation : J. Louveaux, 1954 ; échantillon récolté dans la région parisienne ; variété non déterminée. **Symétrie et forme.** Pollens isopolaire, tricolpés, subcirculaires en vue polaire et en vue méridienne.

Dimensions. $P = 24 \mu$, $E = 26 \mu$. **Apertures.** Trois colpus de largeur maximum à l'équateur $e = 7.5 \mu$; $t = 5 \mu$. Les bords des colpus sont assez mal délimités par les bords du réticulum. **Exine.** Endexine mince (0.6μ), encore plus mince sur les sillons où elle porte des granules d'ectexine irrégulièrement disposés. Ectexine plus épaisse entre les sillons que sur les bords de ceux-ci ; épaisseur maximum 1.5μ . Cohnnelles simples, relativement hautes et minces se rejoignant pour former un réseau régulier à mailles de 1 à 1.5μ ouvertes sur les bords des colpus. **Intine.** Épaisseur moyenne 0.6μ , brillante. **Coloration.** Verdâtre. Le grain frais, non dégradé, porte des gouttelettes grasses jaune clair. **Cytoplasme.** Non granuleux.

INTÉRÊT APICOLE.

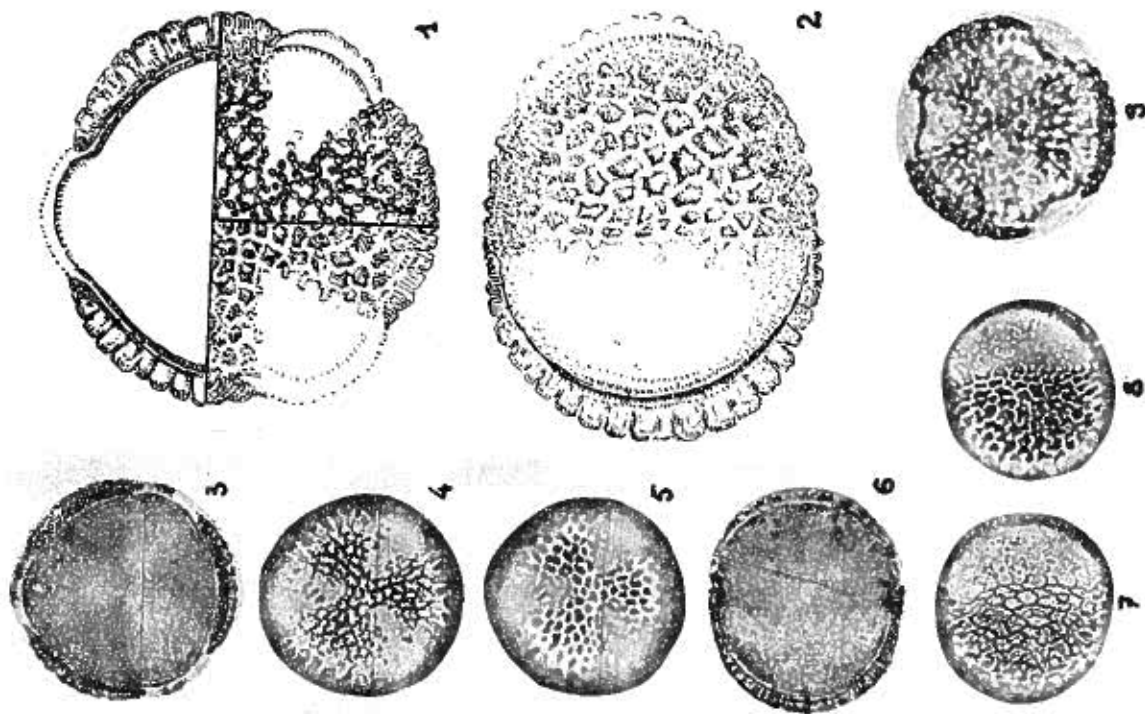
Plante cultivée dans la plus grande partie de l'Europe pour ses graines oléagineuses. Elle constitue une ressource mellifère précoce de premier ordre en raison de la densité des peuplements, de l'abondance de la sécrétion nectarifère et de la richesse en pollen.

La floraison a lieu en avril-mai. Les abeilles visitent très activement les fleurs pendant la plus grande partie de la journée tant pour le nectar que pour le pollen. Les nectaires sont constitués par quatre petits massifs cellulaires d'un vert intense situés à la base des étamines ; deux d'entre eux sont situés à la face interne des étamines courtes et sont fonctionnels ; les deux autres sont à la base des deux paires d'étamines longues et ne donnent pratiquement pas de nectar. La sécrétion du nectar est influencée par la richesse en potasse du sol ; alors que le manque de phosphore, d'azote, de bore, de magnésium, sont sans action sur la sécrétion nectarifère, la potasse joue un rôle essentiel dans le phénomène (HASLER et MAURIZIO, 1950). Selon les conditions du milieu la sécrétion nectarifère du Colza oscille entre 0.2 et 2 mg par fleur et par 24 heures. Ce nectar contient 40 à 60% de matière sèche (BEUTLER et SCHÖNAG, 1940 — BÖRTER, 1948). Chaque fleur peut fournir une quantité de pollen de l'ordre de 1 mg . Ce pollen est d'un jaune très vif. Sa valeur nutritive pour l'abeille est élevée ; il contient de 4.8 à 4.9% d'azote total (LOUYEUX, 1958).

Bien que le Colza soit généralement considéré comme une plante auto-féconde, ZANDEN (1952) admet que la pollinisation croisée opérée par les abeilles augmente de 30% environ le rendement en graines. D'autre part, les visites des abeilles accélèrent la floraison et diminuent dans des proportions très importantes les possibilités d'attaque des fleurs et des jeunes siliques par les divers parasites ; qu'héberge habituellement la plante.

Le miel de Colza, comme à peu près tous les miels de Crucifères, est un miel très clair qui a la propriété de cristalliser très rapidement. Cette propriété est due au fait que ce miel est riche en glucose et pauvre en constituants autres que les sucres (MAURIZIO, 1959). Sa saveur et son odeur sont variables ; certains miels de Colza sont très peu parfumés et d'un goût très neutre ; d'autres présentent une odeur de Chou qui, à la limite, peut devenir franchement désagréable. La couleur peut, elle aussi, varier dans certaines limites. On admet généralement que ces variations des qualités du miel de Colza sont en rapport avec la nature du sol. Ce qui est vrai des miels de Colza, l'est en général des autres miels de Crucifères.

L'analyse pollinique montre qu'il est possible de récolter des miels de Colza très purs, contenant jusqu'à 97% de pollen de Colza. De tels miels se récoltent d'une façon générale dans les régions de grande culture (Bassin parisien, Suède, Nord de l'Allemagne, Hollande, etc...). Comme pollen d'accompagnement ou comme pollen isolé, le pollen de Colza se rencontre fréquemment dans les miels de plaine de printemps. Il se trouve alors associé au Sainfoin, au Trèfle incarnat, aux Arbres fruitiers et au Saule. Selon MAURIZIO (1958) les miels purs de Colza paraissent souvent riches en pollen. Sur 26 échantillons examinés et contenant de 48 à 97% de pollen de Colza, 6 se sont révélés comme riches en pollen (entre 100.000 et $1.000.000$ de grains par 10 g de miel), les autres ayant une teneur absolue en pollen qui reste dans des limites considérées comme normales.



Sinapis arvensis L. (Cruciferae).

Nom français : Moutarde sauvage. Nom allemand : Ackersenf.

Nom anglais : Charlock.

PLANCHE 2 : 1 et 2, schémas. 3, coupe optique équatoriale. 4 et 5, triangle polaire ; exine à deux niveaux successifs. 6, coupe optique méridienne. 7 et 8, Aperture vue de face et aspects successifs de l'exine. 9, coupe optique équatoriale combinée avec exine.

1 et 2, dessins D. Hodges. $\times 2.000$. 3 à 8, photos J. Louveaux, $\times 1.000$. 9, photo A. Maurizio et J. Hättenschwiler, $\times 1.000$.

DESCRIPTION DU POLLEN.

Préparation. J. Louveaux, 1954. Echantillon récolté dans la région parisienne. **Symétrie et forme.** Pollens isopolaires, tricolpes, subcirculaires en vue polaire et en vue méridienne. **Dimensions.** $P = 29 \mu$, $E = 31,5 \mu$, $A = 4 \mu$. Trois colpus de largeur maximum à l'équateur $\varepsilon = 11 \mu$, $t = 4 \mu$. Les bords des colpus sont peu nettement délimités par les bords du réticulum. **Exine.** Endexine mince ($0,7 \mu$), extrêmement mince sur les sillons où elle porte des granules d'ectexine irrégulièrement disposés. Ectexine plus épaisse entre les sillons que sur les bords de ceux-ci ; épaisseur maximum, 2μ . Columelles relativement hautes et minces se rejoignant pour constituer un réseau à mailles plus larges entre les sillons que sur les bords de ceux-ci et à l'équateur qu'aux pôles. Près du sillon les mailles sont allongées dans le sens du méridien et plus ou moins alignées. On distingue des granules d'ectexine dans la lumière des plus grandes cellules du réticulum. Dimension des mailles du réticulum : $1,4 \mu$ à $2,8 \mu$. **Intine.** Epaisseur moyenne $0,7 \mu$; brillante. **Coloration.** Verdâtre. Le grain frais, non dégraissé, porte des gouttelettes grasses jaune clair. *Cytoplasme*. Non granuleux.

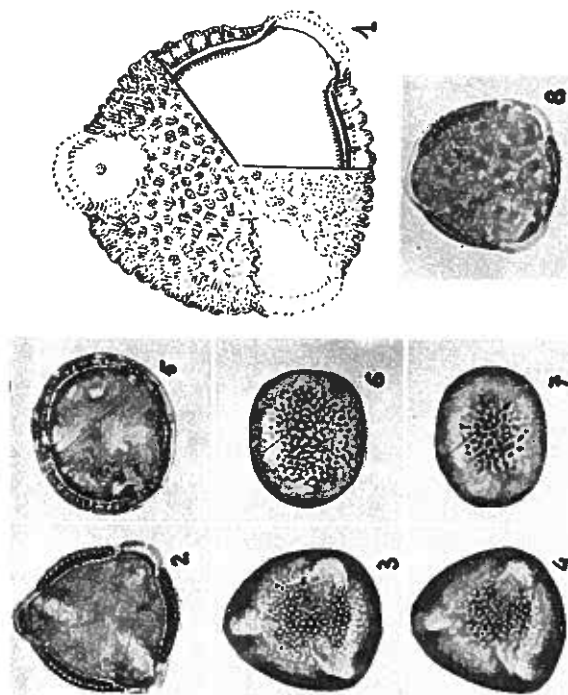
INTÉRÊT APICOLE.

Plante très commune dans les cultures, les friches, au bord des champs, etc., dans presque toute l'Europe. On la trouve également en Asie septentrionale et occidentale, dans le Nord de l'Afrique et en Amérique où elle a été introduite. Elle peut se trouver en montagne jusque vers 1.600 m. Elle s'accommode de tous les terrains mais préfère les sols calcaires. L'importance de ses peuplements est actuellement en décroissance en raison de la généralisation des traitements herbicides.

La floraison de *Sinapis arvensis* L. débute en avril et peut se prolonger jusqu'à la fin de l'automne si les conditions sont favorables. Les abeilles récoltent sur les fleurs à la fois du nectar et du pollen. Les nectaires présentent une disposition analogue à celle qui existe chez le Colza. Selon PERCIVAL (1955) la Montarde sauvage doit être classée parmi les plantes dont les étamines s'ouvrent le matin de bonne heure. Bien que le pollen soit accessible aux abeilles de 8 h à 18 h, le maximum de l'offre de pollen (82,5 %) se place à 8 h. Chaque fleur fournit environ 0,5 mg de pollen ; les pelotes faites par les butineuses, avec ce pollen sont généralement volumineuses ; leur coloration est d'un jaune tirant sur le brun.

Le miel de *Sinapis arvensis* est assez rarement récolté à l'état pur. Ses caractères sont voisins de ceux du miel de Colza précédemment décrit. Selon DEMIANOVICZ (1957) les miels de Montarde sauvage sont pauvres en pollen.

Dans les miels français le pollen de *Sinapis arvensis* est un constituant très fréquent soit comme pollen isolé soit, plus rarement, comme pollen d'accompagnement. Il est plus fréquent dans les miels des régions de l'Ouest.



Raphanus raphanistrum L. (Cruciferae).

Nom français : Radis-ravenelle, Ravenelle. **Nom allemand :** Hederich. **Nom anglais :** White charlock.

PLANCHE 3 : 1, schéma. 2, coupe optique équatoriale. 3 et 4, triangle polaire ; exine à deux niveaux successifs. 5, coupe optique méridienne. 6 et 7, exine à deux niveaux successifs. 8, coupe optique équatoriale combinée avec exine.

1, dessin D. Hodges, $\times 2.000$. 2 à 7, photos J. Louveaux, $\times 1.000$. 8, photo A. Maurizio et J. Hättenschwiler, $\times 1.000$.

DESCRIPTION DU POLLEN.

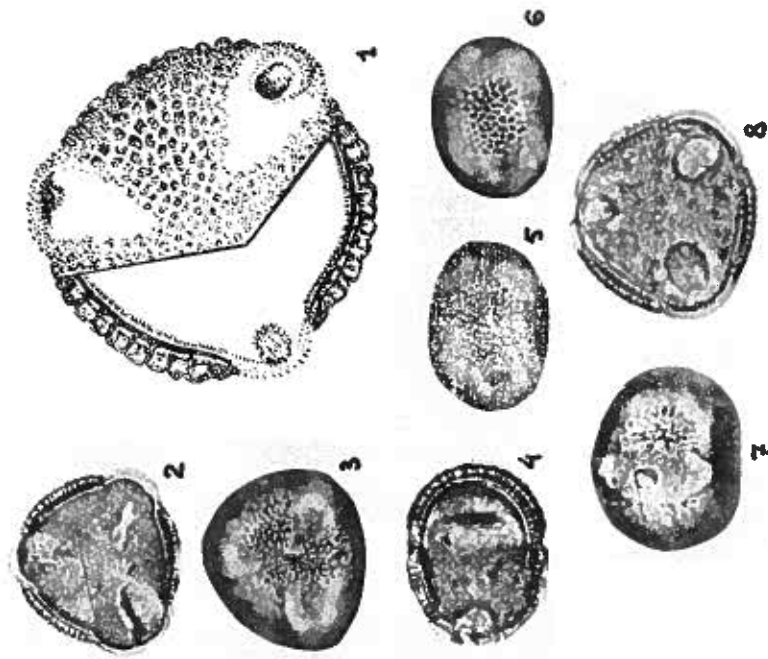
Préparation. J. Louveaux, 1954. Echantillon récolté dans la région parisienne. **Symétrie et forme.** Pollens isopolaires, tricolpes, subcirculaires en vue polaire et en vue méridienne. **Dimensions.** $P = 19 \mu$; $E = 23 \mu$. **Apertures.** Trois colpus de largeur maximum à l'équateur $\varepsilon = 7 \mu$; $t = 3 \mu$. Les bords des colpus sont très nettement délimités par les bords du réticulum. **Exine.** Endexine ($0,7 \mu$) un peu moins épaisse que l'ectexine ($0,8 \mu$) et très amincie à l'emplacement des sillons où elle peut porter parfois quelques granules d'ectexine irrégulièrement disposés. Ectexine un peu plus épaisse entre les sillons que sur les bords de ceux-ci. Columelles très fines se rejoignant pour former un réseau à mailles régulières d'environ 1μ ($0,7 \mu$ à $1,4 \mu$). **Intine.** Epaisseur moyenne $0,7 \mu$, brillante. **Coloration.** Verdâtre. Le grain frais, non dégraissé, porte des gouttelettes grasses jaune clair. *Cytoplasme.* Très finement granuleux.

INTÉRIEUR ABEILLE.

Plante très commune dans les cultures et les friches, au bord des chemins, etc... dans presque toute l'Europe. On la trouve également en Asie mineure, dans le Nord de l'Afrique et en Amérique où elle a été introduite. Elle peut se trouver en montagne jusqu'à 1.600 m. Elle s'accommode de tous les terrains mais préfère les sols siliceux ou argilo-siliceux. L'importance de ses peuplements est actuellement en décroissance en raison de la généralisation des traitements herbicides.

La floraison de *Raphanus raphanistrum* débute en avril-mai et peut se prolonger jusqu'à la fin de l'automne si les conditions sont favorables. Les abeilles récoltent sur les fleurs à la fois du nectar et du pollen. Les nectaires présentent une disposition analogue à celle qui existe chez le Colza et la Moutarde sauvage. Selon PENCIVAL (1955), la Ravenelle doit être classée parmi les plantes dont les étamines s'ouvrent le matin de bonne heure. Le pollen est accessible aux abeilles de 8 h. à 17 h. avec un maximum (45,5 %) à 8 h. Chaque fleur fournit environ 0,7 mg de pollen. Les pelotes confectionnées par les abeilles sont d'un jaune tirant sur le brun. Leur teneur en azote se situe vers 4,5 %. Selon BEUTLER et SCHÖNTRAG (1940) le nectar contient 55 % de matière sèche. Le miel de Ravenelle est assez rarement récolté à l'état pur. Ses caractères sont assez voisins de ceux des autres miels de Crucifères.

Dans les miels français le pollen de *Raphanus raphanistrum* est un constituant très fréquent, soit comme pollen isolé, soit comme pollen d'accompagnement. Il est assez fréquent dans les miels suisses et allemands ainsi que dans les miels danois comme en témoigne l'étude de V. M. MIKKELSEN (1948).



Diplotaxis eruroides DC. (Cruciferae).

Noms français : Diplotaxis Fausse Roquette. Fausse Roquette.

Noms allemands : Falsche Rauke, Raukenähnlicher Doppelsame.

Nom anglais : White wall rocket.

PLANCHE 4 : 1, schéma. 2, coupe optique équatoriale. 3, triangle polaire. 4, coupe optique méridienne. 5 et 6, exine à deux niveaux successifs. 7, sillon vu de face. 8, coupe optique équatoriale combinée avec exine.

1, Dessin D. Hodges, $\times 2.000$. 2 à 7, photos J. Louveaux, $\times 1.000$. 8, photo A. Maurizio et J. Hättenschwiler, $\times 1.000$.

DESCRIPTION DU POLLEN.

Préparation, J. Louveaux, 1952. Echantillon récolté dans les Bouches-du-Rhône. **Symétrie et forme.** Pollens isopolaire, tricolpés légèrement breviaux, subcirculaires à subtriangulaires en vue polaire. **Dimensions.** $P = 20 \mu$; $E = 25,5 \mu$. **Apertures.** Trois colpus de largeur maximum à

l'équateur $e = 11 \mu$, $t = 4$ à 5μ . Sillons souvent saillants. Les bords des colpus sont généralement assez mal délimités par les bords du reticulum. *Ectexine* mince ($0,5 \mu$), très amincie sur les sillons où elle porte généralement des granules d'ectexine répartis irrégulièrement. Ectexine à peine plus mince en bordure des sillons qu'entre ceux-ci. Épaisseur de l'ectexine : $1,2 \mu$ environ. Columelles très fines se rejoignant vers le haut pour former un réseau à mailles régulières n'excédant pas $1,5 \mu$. *Intine*. Mince et brillante ($0,5 \mu$). *Cytopla me*. Légèrement granuleux. On note d'une façon générale la présence sous chaque sillon d'une petite masse très réfringente ovoïde pouvant être de nature vacuolaire. La présence de cette petite masse est loin d'être constante. *Coloration*. Pollen verdâtre. Le grain frais, non dégradé, porte des gouttelettes grasses jaune clair.

INTÉRÊT APICOLE.

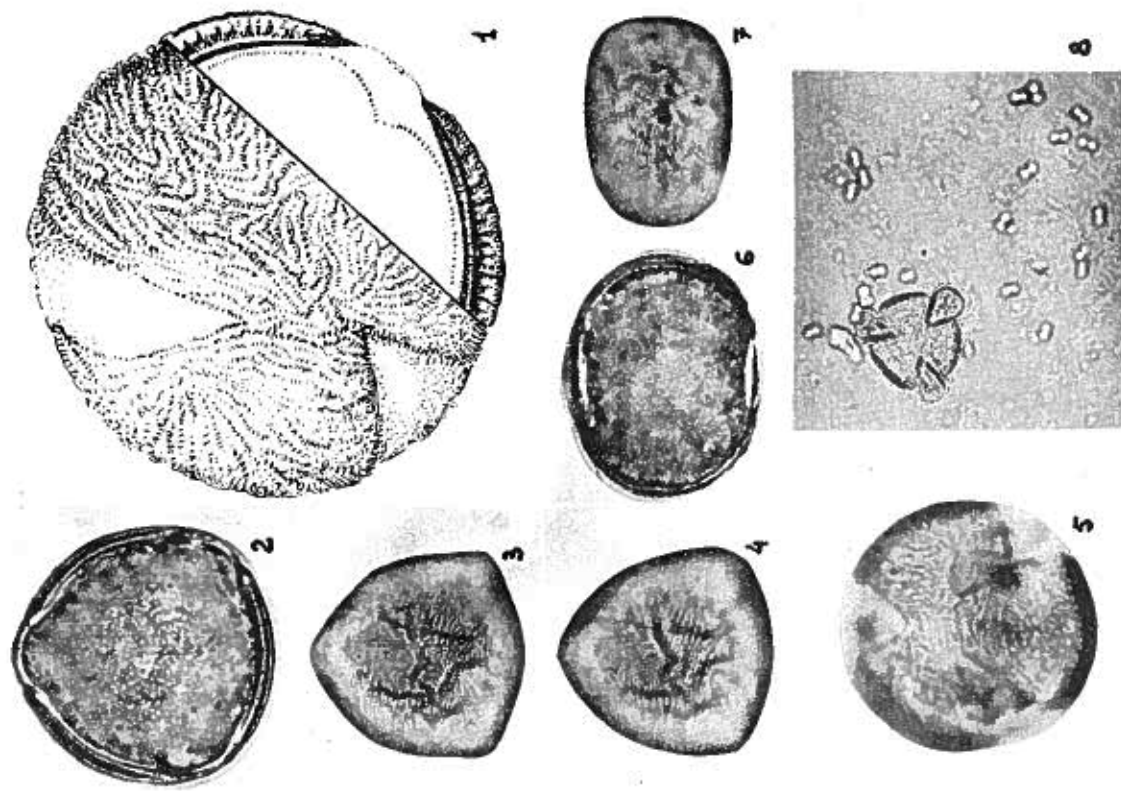
Plante très commune dans les vignes, les champs, les terres incultes du Midi de la France. On la trouve en Provence, dans le Languedoc, le Roussillon, le Gers, les Basses-Pyrénées et jusqu'en Charente et Charente-Maritime. Elle existe également au Portugal en Espagne et en Italie, dans le Sud-Ouest de l'Asie et dans le Nord de l'Afrique.

La floraison a lieu en mai-juin mais aussi presque toute l'année lorsque les conditions sont favorables.

Les nectaires sont situés, comme chez un grand nombre de Crucifères, à la base des étamines.

Malgré son intérêt apicole indiscutable dans les régions où elle est commune c'est une plante sur laquelle nous ne possédons que peu de renseignements quant à la production du nectar et du pollen.

Dans les miels français de la région méditerranéenne le pollen de *Diplotaxis erucoides* est très fréquent. Les miels de Romarin en contiennent presque toujours. L'association *Rosmarinus officinalis*, *Ulex parviflorus*, *Diplotaxis erucoides* et *Salix* sp. est typique des miels de Romarin du Sud-Est.



Acer pseudoplatanus L. (Aceraceae).

Noms français : Sycomore, Faux-plataner, Erable blanc, Grand érable. *Nom allemand* : Bergahorn. *Nom anglais* : Sycamore.

PLANCHE 5 : 1, schéma. 2, coupe optique équatoriale. 3 et 4, exine à deux niveaux successifs. 5, triangle polaire. 6, coupe optique méridienne. 7, détail de l'ectexine. 8, miel suisse de printemps ; *Acer* combiné avec *Myosotis*.

1, dessin D. Hodges, $\times 2.000$. 2, 3, 4, 6, 7, photos J. Louveaux, $\times 1.000$. 5, photo A. Maurizio et J. Hättenschwiler, $\times 1.000$. 8, photo A. Maurizio et W. Staub, $\times 400$.

DESCRIPTION DU POLLEN.

Préparation. J. Louveaux, 1955. Echantillon récolté dans la région parisienne. **Symétrie et forme.** Pollens isopolaire, tricolpés, subcirculaires en vue polaire et en vue méridienne. **Dimensions :** $P = 31 \mu$; $E = 35 \mu$. **Apertures.** Trois colpus de largeur maximum à l'équateur $e = 10 \mu$. $t = 7 \mu$. Les colpus sont assez mal délimités et peu apparents par suite de la minceur et de la faible ornementation de l'ectexine. **Exine.** Endexine sensiblement plus épaisse que l'ectexine (Endexine : $1,2 \mu$ — Ectexine : $0,8 \mu$) amincie à l'endroit du sillon qui porte quelques rares granules d'ectexine. Ectexine striée, les stries étant orientées principalement dans le sens des sillons. Très petites columelles sous les stries simplibaculées. **Intine.** Epaisse (1μ), réfringente et souvent plissée et irrégulière, formée de deux couches. **Cytoplasme.** Présente des granulations fines plus ou moins abondantes. **Couleur.** Pollen d'un brun légèrement verdâtre.

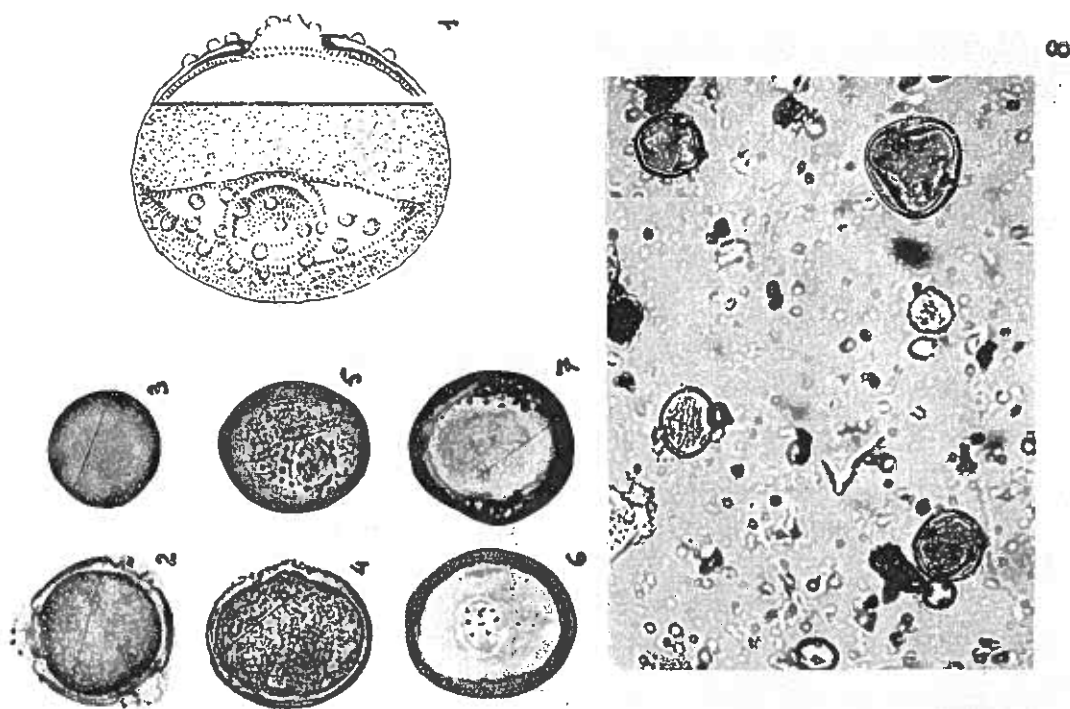
INTÉRIEUR APICOLE.

Cet arbre, qui peut atteindre un très grand développement, se rencontre dans presque toute l'Europe où il est planté comme arbre d'ornement dans les parcs, les avenues et au bord des routes. On le trouve également en montagne jusque vers 1.850 m où il entre dans la composition des forêts à essences mélangées. Il préfère les terrains calcaires. Hors d'Europe on le trouve en Arménie et au Caucase.

La floraison a lieu en mai pour les sujets ayant atteint un âge de 20 à 25 ans. Les abeilles recherchent les fleurs du Sycomore où elles récoltent un nectar abondant et concentré et un pollen de haute valeur nutritive contenant environ 5 % d'azote total (Louveaux, 1958). Les pelotes de pollen d'*Acer pseudo-platanus* sont de taille moyenne ; selon Maurizio (1953) leur poids moyen est de 7,9 mg. Le nectar est sécrété par un gros anneau nectarifère qui est situé à la base des étamines.

Les Sycomores sont très souvent parasités par un Puceron producteur de Miellat (*Aphis aceris*). Il peut y avoir production de miellat au moment de la floraison ; les abeilles récoltent alors les deux produits, sucrés sur les inflorescences.

Les Sycomores n'existant que très rarement en peuplements denses, le miel produit est très mal connu ; pratiquement, il n'est jamais récolté à l'état pur. Le pollen d'*Acer pseudo-platanus* est pourtant fréquent dans les miels européens à l'état de pollen isolé, voire de pollen d'accompagnement. Sa présence peut signifier que le rucher producteur est situé à proximité d'une grande ville (combinaison *Acer-Aesculus-Ailanthus-Tilia-Ligustrum* - plantes horticoles diverses). On peut aussi le trouver dans les miels de montagne. Ainsi on trouve des miels ayant *Acer pseudo-platanus* comme pollen dominant ou pollen d'accompagnement dans l'étage subalpin de la Suisse ; il est alors combiné au *Myosotis* et à d'autres plantes de montagne. Il en est de même en Haute-Bavière.



Aesculus hippocastanum L. (Hippocastanaceae).

Noms français : Marronnier, Faux-Châtaignier, Marronnier d'Inde. **Nom allemand :** Rosskastanie. **Nom anglais :** Horse chestnut.

PLANCHE 6 : 1, schéma. 2, coupe optique équatoriale. 3, triangle polaire. 4, coupe optique méridienne. 5, ouverture vue de 3/4. 6, ouverture vue de face. 7, ouvertures vues de profil et exine. 8, miel urbain (Suisse) ; *Aesculus* combiné avec *Tilia*, *Castanea* et *Ailanthus*. 1, dessin D. Hodges, $\times 2.000$. 2, 3, 4, 5, 7, photos J. Louveaux, $\times 1.000$. 6, photo A. Maurizio et J. Hättenschwiler, $\times 1.000$. 8, photo A. Maurizio et H. Kollmann, $\times 400$.

DESCRIPTION DU POLLEN.

Préparation. J. Louveaux, 1950. Echantillon récolté dans la région parisienne. *Symétrie et forme.* Pollens isopolaire, tricolporés, subcirculaires en vue polaire, légèrement longicaux. *Dimensions.* $P = 24 \mu$; $E = 21 \mu$. *Apertures.* Trois colporus. Ectoaperture très large; $\varepsilon = 7 \mu$; $t = 6 \mu$. L'endoaperture est un pore légèrement ovale ($6 \times 7 \mu$). La partie centrale de chaque colporus porte des verrues d'ectexine. *Exine.* Ectexine scabre, plus mince que l'endexine ($0,3$ à $0,4 \mu$ pour l'ectexine — $0,6 \mu$ pour l'endexine). *Intine.* Très mince ($0,2$ à $0,3 \mu$). *Cytoplasme.* Finement granuleux. *Coloration.* Pollen très légèrement verdâtre. Le pollen frais, non dégraissé est recouvert de nombreuses gouttelettes grasses à coloration rouge violacée.

INTÉRÊT APICOLE.

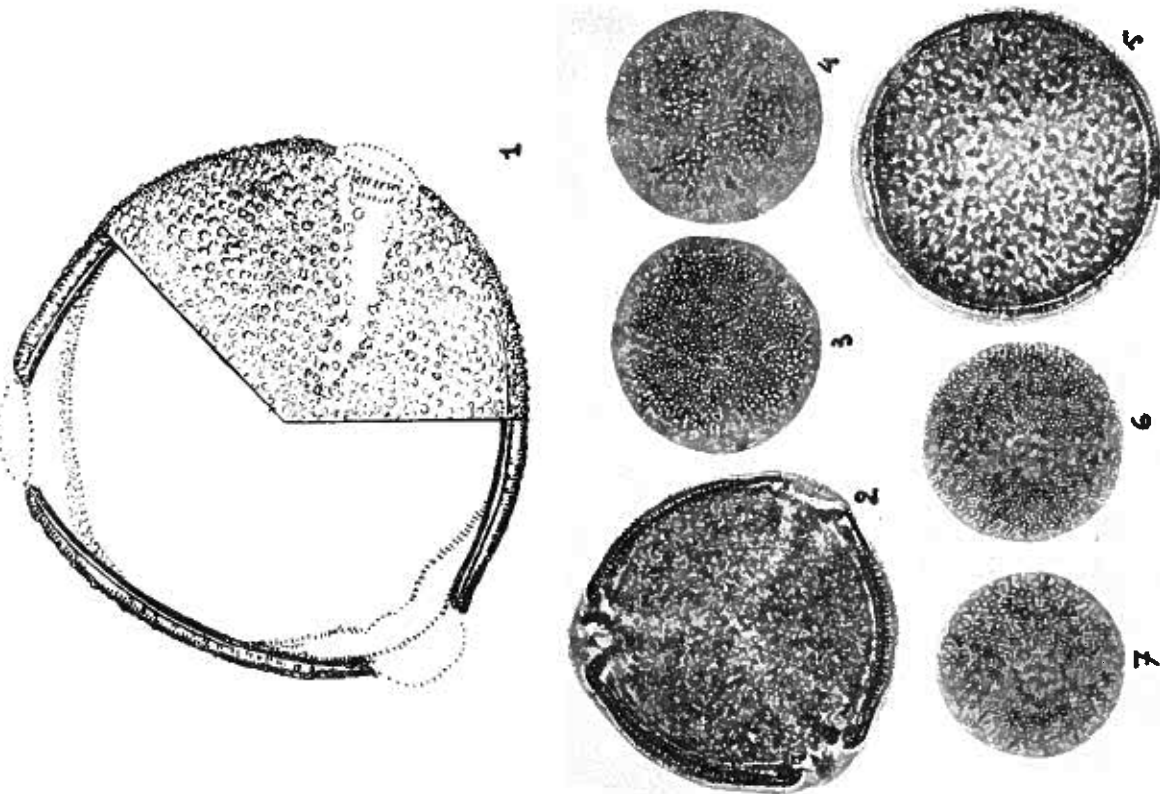
Cet arbre, qui peut atteindre un grand développement, se rencontre dans une grande partie de l'Europe où il est planté comme arbre d'ornement dans les parcs, les avenues et au bord des routes. Il est originaire d'Asie mineure et fut introduit en Europe aux 16^e et 17^e siècles. En montagne il ne dépasse guère 800 m. On le trouve quelquefois dans les bois et les forêts où il est planté ou spontané.

La floraison a lieu en avril-mai pour les sujets ayant atteint une quinzaine d'années. Les fleurs sont activement visitées par les abeilles pour le pollen et le nectar. Le nectar, très concentré (69 % de matière sèche selon BEUTLER, 1930) est sécrété par un anneau nectarifère situé à la base des fleurs, entre pétales, étamines et pistil.

L'ouverture des anthères a lieu principalement le matin (20 % à 5 h, selon PERCIVAL, 1955) mais le pollen reste disponible pour les abeilles entre 5 h. et 18 h. Chaque fleur peut fournir environ 1 mg de pollen. Ce pollen est ocre mais les pelotes de pollen peuvent prendre une teinte allant jusqu'au violet foncé. Selon MAURIZIO (1953) le poids moyen de ces pelotes est de 8,1 mg (pollen sec) ou 11 mg (pollen frais). La teneur en azote total du pollen d'*Aesculus* est élevée puisqu'elle atteint 5,7 à 5,8 % ; ce pollen se trouve être ainsi parmi les plus riches en matières azotées qui soient récoltés par les abeilles. Les pétales de la fleur de Marronnier d'Inde présentent une tache colorée qui, tout d'abord jaune, vire au rouge dès que l'anthèse est achevée. LEX (1954) a montré que ce repère coloré est en même temps un repère olfactif (Duftmal) qui change d'odeur en même temps que de couleur. L'abeille est sensible à ce changement et visite principalement les fleurs les plus jeunes. La sécrétion nectarifère n'a lieu que pendant la période où la tache colorée est jaune. Selon BEUTLER les butineuses travaillant sur les fleurs d'*Aesculus* récoltent soit du nectar soit du pollen mais jamais les deux à la fois, ce qui constitue une observation très curieuse. Les butineuses de pollen sont reconnaissables à la couleur des pelotes qu'elles portent ; les butineuses de nectar reviennent à la ruche poudrées de pollen ocre et sont également reconnaissables.

MAURIZIO (1954) a mis en évidence une certaine toxicité pour les abeilles des fleurs du Marronnier d'Inde. Il semble qu'une saponine soit responsable de cette toxicité. Les intoxications ne sont perceptibles que lorsque les ruchers se trouvent à proximité de vastes peuplements : avoines, grands parcs, etc...

La valeur mellifère pratique du Marronnier d'Inde a souvent fait l'objet d'interprétations diverses. Certains auteurs considèrent son intérêt apicole comme nul ; d'autres admettent que lorsque les peuplements sont suffisants il est possible de récolter des quantités notables de miel d'*Aesculus*. L'analyse pollinique montre que le pollen d'*Aesculus* est fréquent dans les miels européens mais on le trouve surtout comme pollen isolé, plus rarement comme pollen d'accompagnement en association avec d'autres pollens de plantes printanières. LOUVEAUX a analysé deux miels provenant des environs de Paris, récoltés en 1951 au début de juin et contenant l'un 38 %, l'autre 62 % de pollen d'*Aesculus*. Le fait est assez exceptionnel pour mériter d'être signalé. Il s'agissait de miels relativement clairs et ne présentant pas de caractère particulier. De son côté MAURIZIO (1953) a rencontré quelques miels présentant le pollen d'*Aesculus* comme pollen dominant ; ces miels provenaient de grandes villes suisses. Un pourcentage élevé de pollen d'*Aesculus* dans un miel peut être considéré comme le signe certain du caractère urbain du lieu de production.



Helianthemum vulgare GAERTN. (Cistaceae)
(syn. *H. nummularium* (L.) MILLER).

Nom français : Héliantheme vulgaire. Nom allemand : Sonnenröschen. Nom anglais : Rockrose.

PLANCHE 7 : 1, schéma. 2, coupe optique équatoriale, 3 et 4, triangle polaire ; exine à deux niveaux successifs, 5, coupe optique méridienne. 6 et 7, ouverture vue de face ; exine à deux niveaux successifs.

1, dessin D. Hodges, $\times 2.000$. 2 à 7, photos J. Louveaux, $\times 1.000$.

DESCRIPTION DU POLLEN.

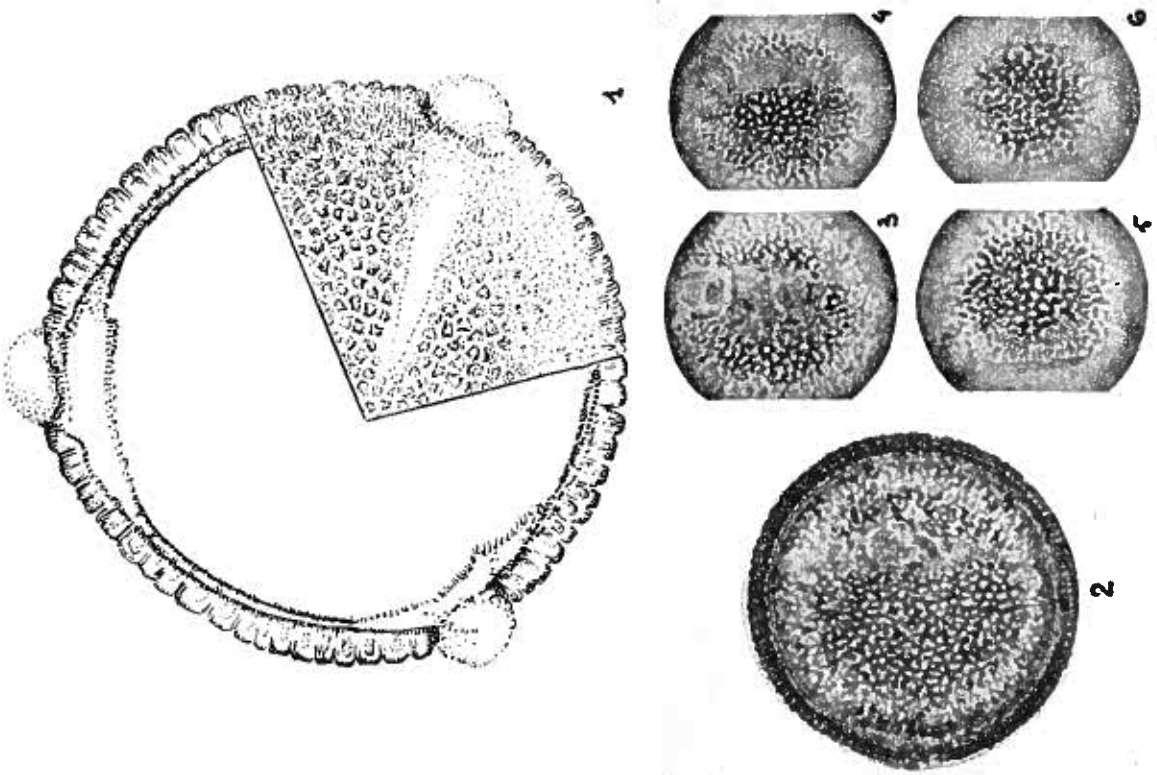
Préparation. J. Louveaux, 1953. Echantillon récolté dans les Pyrénées-Orientales. **Symétrie et forme.** Pollens isopolaires, tricolporés, presque parfaitement circulaires en vue polaire et en vue méridienne. **Dimensions.** $P \approx 39 \mu$. $E = 38 \mu$. Les dimensions sont sujettes à des variations assez notables à l'intérieur d'un même échantillon. **Apertures.** Trois col-porus ; ectoaperture longue et étroite ; $s = 4 \mu$. $t = 8 \mu$; l'endoaperture est un pore circulaire de 6μ de diamètre. **Exine.** L'ectexine et l'ectexine sont sensiblement de même épaisseur soit $0,8 \mu$. L'ectexine est réticulée à mailles très fines ne dépassant pas $0,5$ à $0,6 \mu$. Dans certains cas on observe une orientation des mailles parallèlement aux colpus (exine striato-réticulée). Les columelles sont très courtes. De même que les dimensions l'ornementation est sujette à une certaine variation, le reticulum présentant plus ou moins de netteté. **Intine.** Mince ($0,7 \mu$). Présence d'un léger oncus chez certains grains mais cet oncus n'est pas constant. **Cytoplasme.** Granulation grossière. **Coloration.** Pollen jaune vif, même après dégraissage à l'éther. Le grain frais est enrobé de gouttelettes grasses jaune d'or.

INTÉRÊT APICOLE.

Plante commune dans les prés, sur les coleaux, dans les clairières et dans les endroits arides et sablonneux. Elle se rencontre dans presque toute l'Europe, sauf en Scandinavie, dans le Sud-Ouest de l'Asie et dans le Nord de l'Afrique. En France, sa répartition est irrégulière ; elle manque complètement en Bretagne. On la trouve en montagne jusque vers 2.750 m. La floraison a lieu de mai à août. Les abeilles visitent les fleurs très activement pour le pollen. Le nectar est probablement absent ; il n'existe pas, en tout cas, de nectaires nettement différenciés.

Le pollen est d'une couleur orange vif. Les pelotes confectionnées par les abeilles sont volumineuses. Leur poids sec moyen, selon MAURIZIO est de l'ordre de $10,4$ mg.

Le pollen d'*Helianthemum vulgare* est fréquent dans les miels européens comme pollen isolé. Il fait partie de ces pollens de plantes sans nectar que l'on rencontre presque toujours dans les miels en proportions variables. Son intérêt est grand du fait que sa présence permet parfois d'éclaircir les conclusions du botaniste dans le domaine de l'origine géographique d'un miel. C'est ainsi qu'en Seine-et-Marne, la présence d'*Helianthemum vulgare* dans un miel permet de localiser le lieu de production dans la partie sud du département (Gâtinais). Les miels de Champagne sont, eux aussi, très souvent caractérisés par la présence d'*Helianthemum*. ZANDER (1935) considère de son côté que la présence d'*Helianthemum* dans un miel allemand indique que le lieu de production est en altitude. MAURIZIO (1946) arrive aux mêmes conclusions pour la Suisse où les miels de montagne sont souvent caractérisés par la combinaison d'*Helianthemum* avec *Campanula*, *Rhododendron*, *Labiées*, etc.



Cistus monspeliensis L. (*Cistaceae*).

Nom français : Ciste de Montpellier.

PLANCHE 8 : 1, schéma. 2, coupe optique méridienne combinée avec exine. 3 et 4, ouverture vue de face à deux niveaux successifs. 5 et 6, exine à deux niveaux successifs.

1, dessin D. Hodges, $\times 2.000$. 2, photo A. Maurizio et J. Hättenschwiler, $\times 1.000$. 3 à 6, photos J. Louveaux, $\times 1.000$.

DESCRIPTION DU POLLEN.

Préparation. J. Louveaux, 1954. Echantillon récolté dans le Var.

Symétrie et forme. Pollens isopolaires, tricolporés, presque parfaitement circulaires en vue polaire et en vue méridienne.

Dimensions. $P = 45,5 \mu$; $E = 47 \mu$. **Apertures.** Trois colporus; ecto-aperture longue et étroite $e = 1 \mu$, $t = 8,5 \mu$. L'endoaperture est un pore circulaire de 5μ de diamètre. **Exine.** L'ectexine est sensiblement deux fois plus épaisse que l'endexine (endexine $0,7 \mu$; ectexine $1,5 \mu$). L'ectexine est fortement réticulée à mailles larges de $1,5$ à 2μ . Les muris sont presque aussi larges que la maille. **Intine.** Très mince ($0,5$ à $0,7 \mu$) sauf sous les colporus où l'on distingue parfois un léger oncus. **Cytoplasme.** Le cytoplasme est dense et à fortes granulations. Le grain frais simplement dégraissé à l'éther est très opaque sous le microscope. **Coloration.** Jaune d'or tirant sur l'ocre. Cette coloration est en rapport avec la présence sur les grains d'un liant pollinique intensément coloré en jaune.

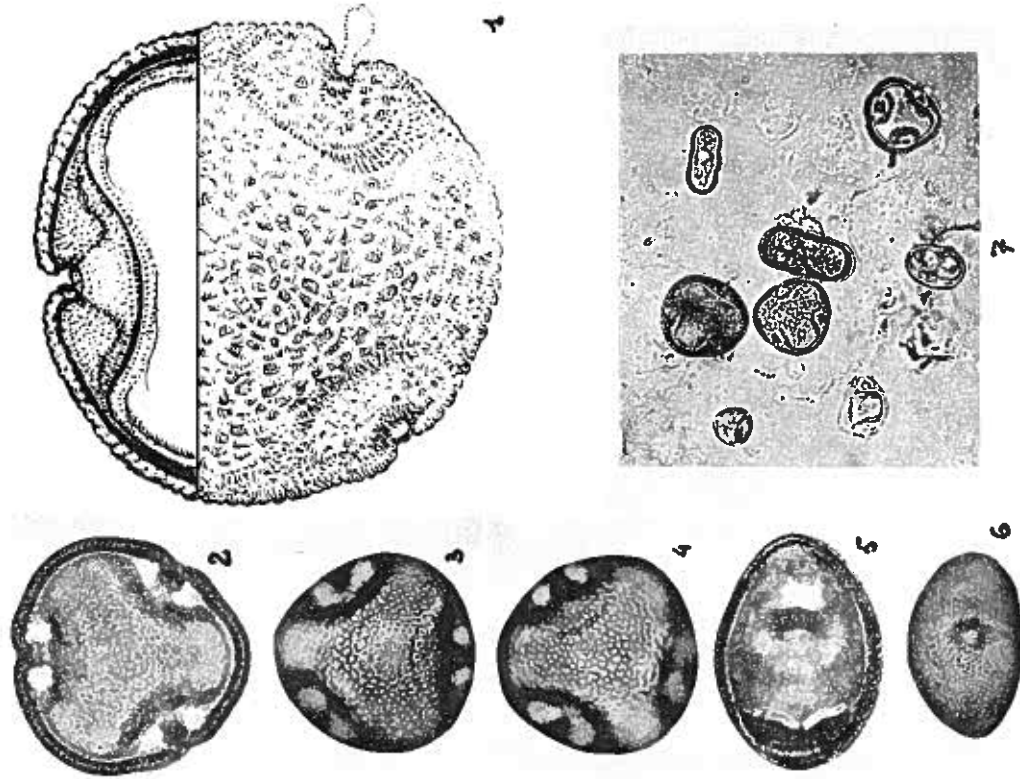
INTÉRÊT APICOLE.

Cet arbuste est très commun sur les coteaux et garrigues du Midi de la France. C'est une plante typiquement méditerranéenne; en France, son aire d'extension est limitée aux départements du Sud-Est mais on peut le trouver jusqu'à Moissac vers l'Ouest. En Europe il est commun sur le pourtour de la Méditerranée; on le trouve en Afrique du Nord.

La floraison se situe d'avril à juin. Les abeilles visitent activement les fleurs où elles trouvent un pollen très abondant. La présence de nectar est douteuse. En tout cas il n'existe pas de tissus nectarifères nettement différenciés.

Les pelotes de pollen confectionnées par les abeilles sont d'un jaune orangé vif mais elles se décolorent assez rapidement à la lumière. Elles sont très volumineuses. Les récoltes de pollen du Midi de la France contiennent souvent du pollen de Ciste de Montpellier dans une proportion dépassant 90 à 95 %. Il s'agit donc d'une plante pollinière de toute première importance, au même titre d'ailleurs que de nombreux autres Cistes et Helianthèmes.

Le pollen de *Cistus mon peltensis* se rencontre fréquemment dans les miels du bassin méditerranéen. Comme le pollen d'*Helianthemum* il fait partie des pollens de plantes sans nectaires se rencontrant fréquemment dans les miels. La présence du pollen de *Cistus mon peltensis* dans un miel permet à coup sûr de conclure à l'origine méridionale sinon méditerranéenne. Diverses associations de pollens comprenant *Cistus mon peltensis* sont typiques des miels espagnols.



Tilia platyphylla Scop. (Tiliaceae).

Nom français : Tilleul à grandes feuilles. **Nom allemand :** Sommerlinde. **Nom anglais :** Female Lime.

PLANCHE 9 : 1, schéma. 2, coupe optique équatoriale combinée avec exine. 3 et 4, exine à deux niveaux successifs. 5, coupe optique méridienne. 6, ouverture vue de face. 7, miel suisse; *Tilia* combiné avec *Heracleum* et *Trifolium*. 1, dessin D. Hodges, $\times 2.000$. 2, photo A. Maurizio et J. Hättenschwiler, $\times 1.000$. 3 à 6, photos J. Louveaux, $\times 1.000$. 7, photo A. Maurizio et W. Staub, $\times 400$.

DESCRIPTION DU POLLEN.

Préparation. J. Louveaux, 1953. Echantillon récolté dans la région parisienne. *Symétrie et forme.* Pollens isopolaire, subcirculaires en vue polaire, légèrement brevixax, interapertures, tricolporés. *Dimensions.* E = 34 μ ; P = 25,5 μ . *Apertures.* Trois colporus. Ectoaperture courte (longueur 11 μ) et large (largeur 5 μ). Endoaperture pré-que circulaire : 4,2 $\times$ 5 μ . *Exine.* Ectexine non structurée, foveolée, l'ensemble des foveoles donne à la surface du grain un aspect gaufré réticulé. Endexine mince entre les colporus mais très épaisse autour des pores où elle forme un bourrelet caractéristique. *Ectexine* : 1,5 μ ; endexine : 0,5 à 0,7 μ (sauf aux abords des pores). *Intine.* Mince (0,5 à 0,6 μ) légèrement épaissie à l'endroit des pores sans toutefois former un oncus bien net. *Cytoplasm.* Lisse. *Couleur.* Coloration verdâtre très faible.

INTÉRÊT APICOLE.

Cet arbre se rencontre dans une grande partie de l'Europe centrale, occidentale et méridionale, planté dans les parcs, les avenues, les promenades ou à l'état spontané. En France, il est spontané dans l'Est, le Sud-Est, le Centre, le Languedoc, les Pyrénées et les environs de Paris ; il est plus rare ailleurs et manque sur le littoral méditerranéen. Il est commun en certains points de la Suisse : lac de Walen, lac de Brienz, Hasliberg, vallées du Sud des Alpes. Toutefois, là où on le trouve en Europe occidentale, il est exceptionnel qu'il forme des peuplements homogènes importants. On le trouve en montagne jusque vers 1.300 m à 1.600 m.

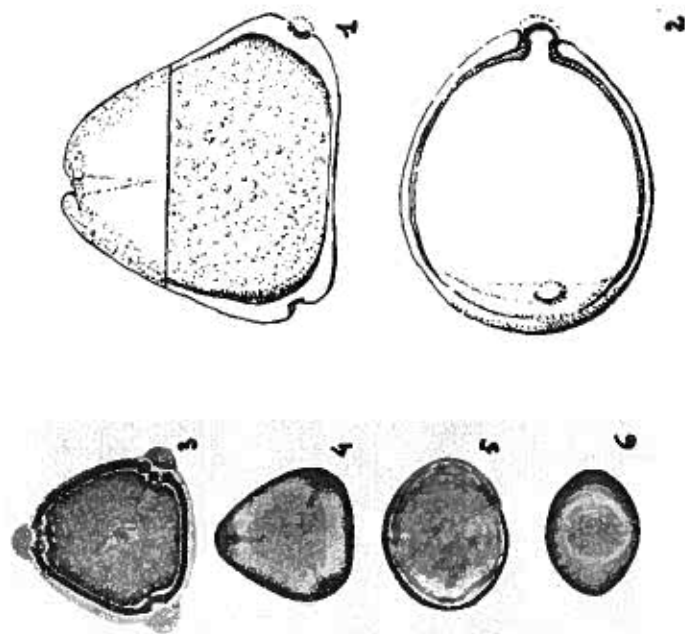
La floraison a lieu en juin-juillet pour les sujets atteignant une vingtaine d'années. Les fleurs sont activement visitées par les abeilles qui y récoltent principalement du nectar ; ce n'est que d'une façon assez exceptionnelle qu'elles y récoltent du pollen, ainsi que l'a montré LOUVEAUX (1958). Sur plusieurs tonnes de pollen de ruches provenant de la plus grande partie de la France, le contrôle de l'origine florale des pelotes n'a permis de trouver que très exceptionnellement le pollen du Tilleul.

Le nectar se forme dans un tissu nectarifère situé à la base de la partie interne des sépales. Selon différents travaux de BEUTLER & WANI, et autres, rassemblés par MAURIZIO (1937) un Tilleul à grandes feuilles de taille moyenne ne donne guère plus de 22 g de miel par 24 heures (30.000 fleurs produisant chacune 6 mg de sucre par jour, soit 18 g de sucre, c'est-à-dire 22 g de miel). On conçoit dans ces conditions qu'il faille d'importants peuplements de Tilleuls pour produire une miellée appréciable. Le cas se présente assez rarement dans nos régions ; par contre, les miels de Tilleul très purs, contenant près de 100 % de pollen de *Tilia* sont communs en Europe orientale, dans les Balkans, le sud de la Russie, le Sud de la Sibirie et la Chine, où on trouve de véritables forêts de Tilleuls.

Il est pourtant courant de trouver en France, et dans d'autres pays d'Europe des miels présentés comme « miels de Tilleul ». L'analyse pollinique montre alors que le pollen de *Tilia* est effectivement présent mais, presque toujours, comme pollen isolé ou comme pollen d'accompagnement. Il ne s'agit donc pas de miels purs. L'arôme spécial et très prononcé de ces miels peut s'expliquer par le fait qu'il suffit d'une petite quantité de nectar de Tilleul pour parfumer toute une récolte composée par ailleurs de nectars peu aromatiques. Le plus fort pourcentage de pollen de Tilleul trouvé dans un miel français est de l'ordre de 25 à 30 %. En Suisse et dans le Nord de l'Allemagne ce pourcentage peut atteindre 70 à 80 %. Les travaux de MAURIZIO ont montré que les miels de *Tilia* sont le plus souvent très pauvres en pollen. Il semble que l'on puisse parler de miel de Tilleul à partir de 35 à 40 % de pollen de *Tilia*.

Les miels de Tilleul français, dans la mesure où on peut parler de miels de Tilleul, se rencontrent principalement dans la région parisienne où abondent les parcs et où se trouvent quelques massifs forestiers riches en Tilleuls. Le plus souvent on constate une association des pollens suivants : *Tilia*, *Castanea*, *Trifolium*, *Crucifères*, dans les miels dits « de Tilleul ».

Signalons enfin que les Tilleuls hébergent très souvent des Aphides pouvant être à l'origine d'un miellat abondant. Dans l'Europe de l'ouest il est certain que les miellats de Tilleul sont plus courants que les miels de fleurs de Tilleul.



Rhamnus frangula L. (Rhamnaceae)
(syn. *Frangula alnus* MILL.).

Noms français : Nerprun Bourdaine, Bourdoine. Nom allemand : Faulhaum. Nom anglais : Alder-Buckthorn.

PLANCHE 10 : 1 et 2, schémas. 3, coupe optique équatoriale. 4, triangle polaire. 5, coupe optique méridienne. 6, aperture vue de face.
1 et 2, dessins D. Hodges, $\times 2.000$. 2, 4 et 6, photos J. Louveaux $\times 1.000$. 3, photo A. Maurizio et J. Hüttenschwiler, $\times 1.000$.

DESCRIPTION DU POLLEN.

Préparation. J. Louveaux, 1955. Echantillon récolté dans la région parisienne. *Symétrie et forme.* Pollens isopolaire, tricolporés subtriangulaires en vue polaire, nettement brevixax en vue méridienne. *Dimensions.* P = 17 μ ; E = 22 μ . *Apertures.* Trois colporus. Ectoaperture très visible sur exemplaires fossilisés, peu visible sur matériel frais. Sillon long et étroit ; t = 2 μ ; ε = 5 μ . Pore de forme irrégulière mais sensiblement aussi long que large, d'un diamètre de l'ordre de 12 μ . *Exine.* Très mince, de l'ordre de 0,3 μ . *Cytoplasm.* Presque parfaitement lisse. *Coloration.* Pollen incolore à légèrement bléuté.

INTÉRÊT APOICOLE.

Cet arbuste est commun dans une grande partie de l'Europe, sauf dans la région méditerranéenne. Hors d'Europe, on le trouve dans le Nord-Ouest et le Sud-Ouest de l'Asie. En montagne, il ne dépasse pas 1.000 m. On le trouve principalement dans les bois et surtout en bordure de ceux-ci. Il est parfois cultivé comme plante ornementale.

La floraison a lieu d'avril à juillet. Les abeilles visitent activement les fleurs où elles trouvent du nectar. Le pollen est peu abondant et ne semble pas récolté ; il n'a pas été retrouvé jusqu'ici dans les récoltes analysées.

Le pollen de Bourdaine est fréquent dans les miels européens mais presque toujours comme pollen isolé ou d'accompagnement. Il est possible qu'il existe des miels de Bourdaine purs ou à peu près purs mais nous n'en avons jamais trouvé au cours de nos analyses. Ils doivent constituer une rareté.

Dans les miels français, la présence du pollen de *Rhamnus frangula* indique généralement une origine atlantique (Bretagne, Normandie, Ouest ou Sud-Ouest). En Suisse le pollen de *Rhamnus* est fréquent dans les miels de montagne mais il peut aussi s'agir d'autres espèces que *frangula*. Dans les miels yougoslaves le pollen de *Rhamnus* est assez fréquent.

AVIS AUX COLLABORATEURS

Les travaux destinés à la revue « POLLEN et SPORES » sont reçus par M^{me} M. VAN CAMPO, Laboratoire de Palynologie, au Muséum, 61, rue de Buffon, Paris (V^e).

Les manuscrits doivent être remis en deux exemplaires. Ils seront obligatoirement dactylographiés avec double interligne au recto des feuillets seulement. Les dessins accompagnant les articles doivent être définitifs, exécutés de manière à pouvoir être reproduits directement par les procédés usuels. Il est désirable qu'ils soient exécutés ou groupés de façon à occuper, après réduction, la largeur de la justification du texte. Les photographies doivent être suffisamment contrastées.

Les auteurs recevront gratuitement 50 exemplaires des pages contenant leurs articles, sous couverture. Ils pourront cependant recevoir des tirés à part réimposés, mais sur demande expresse de leur part et à titre onéreux. Ils s'engagent à ne pas mettre leurs tirés à part dans le commerce.

BIBLIOGRAPHIE.

Pour satisfaire à la demande de nombreux palynologistes nous présenterons à l'avenir la liste des références bibliographiques sous forme de supplément à la revue Pollen et Spores.

Les auteurs qui enverront l'ensemble de leurs tirés à part à la revue Pollen et Spores recevront, dans la limite des disponibilités, le supplément bibliographique à la revue.

Les envois doivent nécessairement être faits à l'adresse suivante : Laboratoire de Palynologie, 61, rue de Buffon, Paris V^e.

ABONNEMENTS.

Les prix d'abonnement à la revue *Pollen et Spores*, supplément bibliographique compris, ont été fixés comme suit : France 30 NF, Etranger : 7 \$ U.S.A., ou 34 NF.

Le montant des abonnements doit être adressé à M^{me} M. Van CAMPO, Muséum National d'Histoire Naturelle, 61, rue de Buffon, Paris V^e, soit par Bons U.N.E.S.C.O., soit par chèques bancaires, soit à son compte chèque postal 1340502 Paris.