LES MIELS D'AFRIQUE DU NORD ET LEUR SPECTRE POLLINIQUE

J. LOUVEAUX* et L. ABED**

* *I.N.R.A. Station de recherches sur l'abeille et les insectes sociaux
F 91440 Bures-sur-Yvette*

** *Laboratoire de Matière Médicale, Institut de Pharmacie, Alger, Algérie
et U.E.R. de Pharmacie, 1, rue Vaubenard, F-14032 Caen Cedex*

RÉSUMÉ

Le spectre pollinique des miels d'Afrique du Nord est relativement mal connu. C'est pourquoi il a semblé utile, pour améliorer nos connaissances à ce sujet, de rassembler les résultats de 87 analyses polliniques (Maroc 16, Algérie 59, Tunisie 12) réalisées à la Station de Bures-sur-Yvette entre 1949 et 1982. Ces résultats sont regroupés en 4 tableaux concernant les miels dont le spectre pollinique comporte un pollen dominant (*Eucalyptus*, *Citrus*, *Rosmarinus*, ...) et un tableau concernant les miels dont le spectre pollinique ne comporte pas de pollen dominant. La discussion porte sur l'importance relative des plantes mellifères du Maghreb et sur l'intérêt de poursuivre les recherches compte tenu du nombre assez élevé de taxons identifiés à un niveau de précision insuffisant.

INTRODUCTION

La mélisso-palynologie ou palynologie appliquée à l'apiculture contribue étroitement à la connaissance des rapports de tous ordres qui existent entre l'abeille et la plante. A ce titre elle s'intègre aux recherches écologiques, éthologiques et physiologiques car elle permet l'utilisation du grain de pollen comme marqueur et indicateur biologique dans le vaste contexte des relations plante-abeille.

L'analyse pollinique des miels est la plus connue mais non l'unique branche de la mélisso-palynologie. C'est la plus ancienne puisqu'elle a ses origines dans les observations de PFISTER (1895) sur la présence constante de grains de

pollen dans les miels. Elle s'est considérablement développée en Allemagne avec les travaux de ZANDER (de 1935 à 1951) et en Suisse depuis 1936 avec ceux de MAURIZIO.

La bibliographie de l'analyse pollinique des miels est à la fois abondante et dispersée. On en trouve l'essentiel pour la période 1895-1975 dans les ouvrages généraux (A. MAURIZIO et J. LOUVEAUX, 1965 ; J. LOUVEAUX, 1968 ; A. MAURIZIO, 1975). On peut classer l'ensemble des publications relatives à l'analyse pollinique des miels dans trois catégories : méthodologie, monographies régionales, études ponctuelles.

La méthodologie de l'analyse pollinique des miels s'éloigne sensiblement de celles de la palynologie générale car elle répond à des besoins particuliers. On en trouve l'exposé le plus récent dans l'article de J. LOUVEAUX, A. MAURIZIO et G. VORWOHL, 1978.

Les monographies régionales prennent pour cadre un pays ou une grande région géographique. On peut citer comme exemple caractéristique de ces monographies le travail de F. RUTTNER (1956) sur les miels de la Haute Autriche ou, beaucoup plus récente, celle de M.-J. FELLER-DEMALSY (1983) sur les miels du Québec. Ces grandes études, lorsqu'elles sont conduites selon des méthodes appropriées, améliorent nos connaissances sur la flore mellifère du monde et sur les ressources alimentaires dont disposent les abeilles en fonction des facteurs écologiques essentiels. Ces connaissances progressent d'année en année.

Les études ponctuelles ne concernent qu'un domaine géographique limité ou un type de milieu précis. Elles peuvent également ne concerner qu'une plante ou un groupe de plantes mellifères. Malgré leur caractère ponctuel ces études peuvent revêtir une grande importance lorsqu'elles apportent une information décisive. Ainsi, en 1960, A. MAURIZIO a réussi à identifier de façon certaine le pollen de *Loranthus europaeus* dans certains miels d'Europe centrale. Cette découverte, confirmée par F. RUTTNER (1961, 1964) a permis de résoudre le problème délicat de l'identification de miels d'acacia (*Robinia pseudacacia*) du Bassin danubien. Une étude complémentaire (A. FOSSEL et F. RUTTNER, 1966) portant sur une Borraginacée d'Europe centrale, *Cerinth minor* a bien contribué à caractériser les miels de la plaine pannonique.

Si l'on fait le bilan des études régionales publiées depuis un demi-siècle environ on se rend compte qu'il existe encore un décalage important entre la connaissance que nous avons des miels européens et celle des miels des autres parties du monde. Ainsi, les miels en provenance de l'Ouest du Bassin méditerranéen et en particulier de l'Afrique du Nord restent relativement mal connus du point de vue de leur spectre pollinique. Ils n'ont pas fait jusqu'ici l'objet d'une

étude exhaustive. Les seules publications dont nous disposions actuellement sont celles de VORWOHL (1973, 1981) sur les miels de Tunisie et celle de RICCIARDELLI D'ALBORE sur les miels du Maroc (1980). Quelques informations fragmentaires se trouvent dispersées dans diverses publications dont l'objet n'est pas directement lié aux miels d'Afrique du Nord.

Cette situation est d'autant plus regrettable que l'Afrique du Nord représente une aire de production apicole potentiellement importante du fait de sa flore mellifère abondante et variée et de son climat généralement très favorable aux abeilles (SKENDER, 1972 ; PARADEAU, 1978). La présente étude qui ne prétend pas être exhaustive a pour simple objet de présenter un ensemble de résultats d'analyses polliniques restés jusqu'ici inédits mais dont la publication peut motiver ultérieurement des recherches approfondies.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Au fil des années, la Station de Recherches sur l'Abeille et les Insectes sociaux a recueilli un certain nombre d'échantillons de miel en provenance d'Afrique du Nord. Généralement ces échantillons nous ont été adressés en vue d'une analyse pollinique informative par les producteurs eux-mêmes ou par l'intermédiaire d'un apiculteur désireux de contribuer à une étude générale des miels africains. Il ne s'agit donc pas d'échantillons provenant du commerce ; leur origine géographique est connue, soit de façon très précise, soit de façon plus large mais, en tout état de cause, nous n'avons conservé pour cette étude que les miels dont l'origine nous était garantie.

Dans la période la plus récente nous avons bénéficié de la collaboration directe d'apiculteurs maghrébins par l'intermédiaire desquels nous avons pu disposer d'échantillons représentatifs de la production actuelle.

Le tableau 1 donne la liste des échantillons analysés. L'année d'enregistrement se confond le plus souvent avec l'année de production qui peut cependant parfois être une année antérieure.

En raison de la longueur de la période étudiée (32 ans) et du fait que certains échantillons ne sont plus en collection pour des raisons diverses, la présentation des résultats n'est pas homogène. Nous nous sommes efforcés d'atténuer le plus possible ces différences de présentation sans toutefois pouvoir les supprimer complètement.

Toutes les analyses polliniques ont été faites selon les méthodes classiques de la méliko-palynologie (J. LOUVEAUX, A. MAURIZIO et G. VORWOHL, 1978). Les analyses effectuées avant 1978 l'ont été selon des méthodes très peu différentes, de telle sorte que l'on peut admettre, dans l'optique de cette étude principalement qualitative, que les résultats sont comparables.

TABL. 1. — *Présentation des échantillons*
TABL. 1. — *Survey of samples*

N° d'ordre Serial number	N° d'enregistrement Record number	Année d'enregistrement Year of record	Caractère du spectre pollinique Feature of the pollen spectrum									
			Pas de pollen dominant No dominant pollen	Présence d'un pollen dominant Dominant pollen present								
				<i>Eucalyptus</i>	<i>Citrus</i>	<i>Rosmarinus</i>	<i>Olea</i>	<i>Artemisia</i>	<i>Hedysarum</i>	<i>Echium</i>	<i>Trifolium</i>	Ombellifères Labiées
1	1	49		+								
2	108	51		+								
3	112	51		+								
4	113	51	+									
5	114	51	+									
6	115	51			+							
7	281	52			+							
8	282	52		+								
9	283	52		+								
10	467	53			+							
11	468	53		+								
12	469	53	+									
13	608	53			+							
14	609	53		+								
15	610	53		+								
16	611	53			+							
17	612	53	+									
18	632	53	+									
19	633	53		+								
20	774	55			+							
21	3660	81				+						
22	3661	81	+									

ALGERIE : *Oranie*

23	634	53					+					
24	775	55	+									
25	796	55		+								
26	1630	63	+									
27	3612	80		+								
28	3613	80		+								
29	3614	80	+									
30	3615	80		+								
31	3616	80		+								
32	3617	80		+								
33	3618	80		+								
34	3667	81							+			
35	3753	82		+								

TABL. 1. — (suite)

N° d'ordre Serial number	N° d'enregistrement Record number	Année d'enregistrement Year of record	Caractère du spectre pollinique Feature of the pollen spectrum									
			Pas de pollen dominant No dominant pollen	Présence d'un pollen dominant Dominant pollen present								
				<i>Eucalyptus</i>	<i>Citrus</i>	<i>Rosmarinus</i>	<i>Olea</i>	<i>Artemisia</i>	<i>Hedysarum</i>	<i>Echium</i>	<i>Trifolium</i>	Ombellifères <i>Labiées</i>

ALGERIE : Constantinois

36	290	52	+									
37	628	53									+	
38	724	54	+									
39	732	54									+	
40	904	57									+	
41	905	57									+	
42	3664	81						+				
43	3665	81										+
44	3666	81	+									
45	3754	82	+									
46	3756	82	+									
47	3757	82	+									
48	3758	82	+									
49	3759	82	+									
50	3760	82	+									
51	3761	82	+									
52	3762	82		+								
53	3763	82	+									

ALGERIE : Sud-Algérien

54	3662	81	+									
55	3663	81	+									
56	3755	82		+								

Divers

57	76	50		+								
58	77	51			+							
59	87	51			+							

TABL. 1. — (suite)

N° d'ordre Serial number	N° d'enregistrement Record number	Année d'enregistrement Year of record	Caractère du spectre pollinique Feature of the pollen spectrum									
			Pas de pollen dominant No dominant pollen	Présence d'un pollen dominant Dominant pollen present								
				<i>Eucalyptus</i>	<i>Citrus</i>	<i>Rosmarinus</i>	<i>Olea</i>	<i>Artemisia</i>	<i>Hedysarum</i>	<i>Echium</i>	<i>Trifolium</i>	Ombellifères Labiales

MAROC : *Rharb*

60	103	51								+		
61	291	52								+		
62	2314	64		+								
63	2915	66		+								
64	3671	81		+								

Divers

65	292	52	+									
66	293	52	÷									
67	525	53	+									
68	545	53	+									
69	702	54										
70	705	54								÷		
71	706	54								+		
72	707	54							+			
73	910	57										+
74	1123	58	+									
75	1545	62			+							

TUNISIE

76	1543	62							+			
77	3057	68				+						
78	3058	68	+			+						
79	3059	68										
80	3060	68		+								
81	3061	68	÷									
82	3669	81			÷				+			
83	3670	81	÷		÷							
84	3062	68										
85	3063	68										
86	3066	68			+							
87	3668	81			+							

RÉSULTATS

Le tableau 1 qui constitue une liste complète des 87 échantillons étudiés comporte un classement double indépendamment du classement chronologique. Nous avons regroupé les échantillons en fonction de leur origine géographique d'une part, en fonction de leur spectre pollinique d'autre part. En Algérie et au Maroc nous avons introduit des subdivisions géographiques (Fig. 1) ce que nous n'avons pas fait en Tunisie où les échantillons proviennent tous de la partie nord du pays. En ce qui concerne le classement en fonction de l'origine botanique nous avons pris en considération le spectre pollinique brut chiffré ou estimé (LOUVEAUX, 1968). Cette solution imparfaite nous est apparue comme la seule possible ; en effet, certains miels obtenus par pressage des rayons présentent une richesse de pollen qui rend trop difficile une interprétation correcte de leur origine florale.

1. Miels dont le spectre pollinique comporte un pollen dominant

1.1. Miels d'*Eucalyptus* (Tabl. 2)

Les miels d'*Eucalyptus* sont, en règle générale, riches en pollen. Il n'est donc pas étonnant que certains échantillons fassent apparaître des pourcentages de pollen d'*Eucalyptus* approchant de 100 %. Nous avons volontairement renoncé à indiquer des noms d'espèces à l'intérieur du genre *Eucalyptus* étant donné d'une part qu'il s'agit de pollens morphologiquement très voisins et que, d'autre part, les auteurs préparent une étude plus détaillée du spectre pollinique des miels d'*Eucalyptus* de la région d'Alger.

On remarque que les miels d'*Eucalyptus* sont bien représentés sur l'ensemble de l'Afrique du Nord et qu'on les trouve aussi bien au début qu'à la fin de la période étudiée (1949-1982). Ceci nous permet de conclure à l'importance des *Eucalyptus* en tant que plantes mellifères maghrébines, ce qui était certes connu mais que nous pouvons confirmer de façon particulièrement nette.

D'une façon générale la flore d'accompagnement présente dans les miels d'*Eucalyptus* est assez homogène. Les pollens de *Citrus*, *Olea*, *Echium*, *Chamaerops*, Ombellifères diverses, sont le plus souvent présents dans les spectres considérés.

1.2. Miels de *Citrus* (Tabl. 3)

Sous le nom générique de *Citrus* nous comprenons les diverses Aurantiacées cultivées (Oranger, Citronnier, Mandarinier, ...). Cependant l'usage du terme « miel d'oranger » dans le grand public est largement justifié par le fait que les miels de *Citrus aurantium* représentent l'essentiel de la production.

FIG. 1

FIG. 1. — Lieux d'origine des échantillons analysés.
FIG. 1. — Places the samples come from.

TABL. 2. — Pollen d'*Eucalyptus dominant*TABL. 2. — Dominant *Eucalyptus pollen*

N° d'ordre Serial number	N° d'enregistrement Record number	Année Year	Origine des échantillons Origin of samples	Spectre pollinique - Observations Pollen spectrum - Observations
1	1	49	Mohammadia (ex Perrégaux)	Miel présumé d' <i>Eucalyptus</i> - Odeur et saveur <i>Eucalyptus</i> . <i>Eucalyptus</i> $\approx$ 100 - Divers, 1 : <i>Citrus</i> - <i>Acacia</i> - Crucifères - Composées type <i>Taraxacum</i> . Spores - Levures - Corps étrangers indéterminés - Miellat possible.
2	108	51	Mohammadia	Miel présumé d' <i>Eucalyptus rostrata</i> . <i>Eucalyptus</i> , 96 - Divers, 4 : <i>Citrus</i> - <i>Olea</i> - Ombellifères.
3	112	51	Mohammadia	Miel présumé de Coton et Inule visqueuse. <i>Eucalyptus</i> , 58 - <i>Olea</i> , 15 - <i>Citrus</i> , 2 - Crucifères, 3 - Ombellifères, 5 - <i>Cistus</i> , 1 - <i>Inula</i> , 1 - <i>Echium</i> , 1 - Divers et indéterminés, 14.
8	282	52	Oranie (sans autre précision)	Saveur <i>Eucalyptus</i> . <i>Eucalyptus</i> , 52 - <i>Citrus</i> , 9 - <i>Olea</i> , 2 - Caryophyllacées, 4 - <i>Cistus</i> , 1 - Ericacée, 2 - <i>Echium</i> , 2 - Crucifères, 2 - Graminées, 2 - Papilionacées, 1 - Rosacées, 1 - Divers et indéterminés, 22 - Miellat probable. Spores nombreuses - Algues vertes - Levures - Débris d'insectes - Grains d'amidon.
9	283	52	Oranie (sans autre précision)	Saveur <i>Citrus</i> faible. <i>Eucalyptus</i> , 47 - <i>Citrus</i> , 22 - <i>Olea</i> , 4 - <i>Cistus</i> - Caryophyllacées, 2 - <i>Salix</i> , 4 - <i>Rumex</i> , 1 - <i>Acacia</i> , 1 - Papilionacées, 3 - Crucifères, 2 - Divers et indéterminés, 10.
11	468	53	Mohammadia	Miel présumé d' <i>Eucalyptus</i> . <i>Eucalyptus</i> , 98 - <i>Citrus</i> , 1 - Ombellifères 1. Présence de levures et corps étrangers indéterminés.
14	609	53	Mohammadia	Miel présumé d' <i>Eucalyptus</i> . <i>Eucalyptus</i> , 97 - Divers, 3 : <i>Citrus</i> - Mimosacées - Ombellifères - Crucifères.
15	610	53	Mohammadia	Miel présumé d' <i>Eucalyptus</i> . <i>Eucalyptus</i> (formes diverses), 97 - Divers, 3 : <i>Citrus</i> - <i>Olea</i> - Crucifères - Ombellifères.
19	633	53	Mohammadia	Miel présumé d' <i>Eucalyptus</i> . <i>Eucalyptus</i> , 96 - Divers 4 : Caryophyllacées - <i>Centaurea</i> - Ombellifères.

TABL. 2. — (suite)

N° d'ordre Serial number	N° d'enregistrement Record number	Année Year	Origine des échantillons Origin of samples	Spectre pollinique - Observations Pollen spectrum - Observations
<i>Algérois</i>				
25	796	55	Khemis el Khechna (Ex. Fondouk)	<i>Eucalyptus</i> $\approx$ 100.
27	3612	80	Alger-Hydra	Miel récolté en août 1979. <i>Eucalyptus</i> $\approx$ 100 - Divers : <i>Quercus</i> - <i>Olea</i> - Ombellifères.
28	3613	80	Alger-Hydra	Miel récolté en juillet 1978. <i>Eucalyptus</i> $\approx$ 100 - Divers : <i>Trifolium</i> - <i>Lotus</i> - <i>Hedysarum</i> - <i>Olea</i> - <i>Chamaerops</i> .
30	3615	80	Alger-Hydra	Miel récolté en octobre 1980 - (Seconde récolte). <i>Eucalyptus</i> , 87 - Divers, 13 : Papilionacées - <i>Quercus</i> - Composées diverses - Ombellifères - <i>Chamaerops</i> .
31	3616	80	Alger-Hydra	Miel récolté en août 1976. <i>Eucalyptus</i> $\approx$ 100 - Divers : <i>Olea</i> , Malvacées, Papilionacée.
32	3617	80	Alger-Hydra	Miel récolté en août 1977. <i>Eucalyptus</i> , 88 - Divers, 12 : <i>Trifolium</i> , <i>Lotus</i> , <i>Hedysarum</i> , <i>Olea</i> , <i>Chamaerops</i> .
33	3618	80	Alger-Hydra	Miel récolté en août 1975. <i>Eucalyptus</i> $\approx$ 100 - (Rares pollens isolés type Palmier). Nombreuses spores - Miellat possible.
35	3753	82	Alger-Hydra	Miel récolté en août 1981 - Prélèvement sur un rayon - récolte par égouttage. <i>Eucalyptus</i> $\approx$ 100 (plusieurs espèces). Quelques grains d'amidon.
<i>Constantinois</i>				
52	3762	82	Constantinois (sans autre précision)	Miel présumé d' <i>Eucalyptus</i> . <i>Eucalyptus</i> $\approx$ 100 - Divers : <i>Hedysarum</i> - <i>Cistus</i> - Crucifères. Parmi les pollens d' <i>Eucalyptus</i> un type est fortement dominant.
<i>Sud-Algérien</i>				
56	3755	82	Laghout	Miel récolté en été 1979 - Miel d'extracteur. <i>Eucalyptus</i> $\approx$ 100 - (Plusieurs types) - Divers : <i>Rumex</i> - Crucifères. Sédiment riche en particules minérales (sable ?), suie, fibres, spores, fragments de propolis, levures.

TABL. 2. — (suite)

N° d'ordre Serial number	N° d'enregistrement Record number	Année Year	Origine des échantillons Origin of samples	Spectre pollinique - Observations Pollen spectrum - Observations
-----------------------------	--------------------------------------	---------------	--	---

Divers

57	76	50	Algérie (sans autre précision)	<i>Eucalyptus</i> , 81 - Papilionacées type <i>Trifolium</i> , 10 - Ombellifères, 1 - Divers et indéterminés, 8.
----	----	----	-----------------------------------	--

MAROC : *Rharb*

62	2314	64	Rharb-Arbaoua	Miel présumé d' <i>Eucalyptus</i> . <i>Eucalyptus</i> , 95 - (Plusieurs types) - Pollens isolés : <i>Acacia</i> - <i>Trifolium</i> - Crucifères - Forte proportion de grains de pollen d' <i>Eucalyptus</i> avortés. Sédiment riche en particules étrangères - Nombreuses spores.
63	2915	66	Rharb	Miel présumé d' <i>Eucalyptus</i> - Rucher situé en forêt d' <i>Eucalyptus</i> - Récolté en juillet 1966. <i>Eucalyptus</i> , 98 - Pas de pollens isolés identifiables - Forte proportion de grains de pollen d' <i>Eucalyptus</i> avortés. Présence de levures.
64	3671	81	Forêt de la Mamora Kenitra (Ex. Port-Lyautey)	Miel présumé d' <i>Eucalyptus</i> . <i>Eucalyptus</i> , 98 - Divers : Composées diverses - <i>Cistus</i> - <i>Plantago</i> - <i>Trifolium</i> - <i>Acacia</i> .

TUNISIE

80	3060	68	Tunis-La Soukra	Miel présumé d' <i>Eucalyptus</i> - Récolté en octobre 1967 après première récolte sur oranger en juin 1967 - Miel d'extracteur. <i>Eucalyptus</i> , 80 - Divers, 20 : <i>Olea</i> - <i>Citrus</i> - <i>Echium</i> - <i>Diplotaxis</i> - <i>Rosmarinus</i> - <i>Salix</i> - <i>Hedysarum</i> - Composées diverses - Liliacées - Très nombreuses spores - Présence probable de miellat.
----	------	----	-----------------	---

Le tableau 3 montre bien le caractère régional de la production des miels de *Citrus*. On les trouve essentiellement dans les zones de cultures d'agrumes : Ouest algérien, Nord tunisien.

TABL. 3. — *Pollen de Citrus dominant*TABL. 3. — *Dominant Citrus pollen*

N° d'ordre Serial number	N° d'enregistrement Record number	Année Year	Origine des échantillons Origin of samples	Spectre pollinique - Observations Pollen spectrum - Observations
6	115	51	Mohammadia	Miel présumé d'oranger. <i>Citrus</i> , 51 - <i>Olea</i> , 18 - <i>Eucalyptus</i> , 11 - Crucifères, 10 - <i>Cistus</i> , 2 - <i>Inula</i> , 1 - Ombellifères, 1 - Divers et indéterminés, 6.
7	281	52	Mohammadia	Miel présumé d'oranger - Saveur de miel d'oranger - Pauvre en pollen - <i>Citrus</i> , 36 - <i>Caryophyllacées</i> , 17 - <i>Cistus</i> , 7 - <i>Salix</i> , 1 - <i>Olea</i> , 1 - <i>Rumex</i> , 1 - Chénopodiacees, 1 - Arbres fruitiers, 1 - Papilionacées, 4 - <i>Acacia</i> , 1 - <i>Echium</i> , 11 - <i>Plantago</i> , 1 - Graminées, 1 - Divers et indéterminés, 17. Nombreuses spores - Algues vertes - Débris divers - Levures - Miellat probable.
10	467	53	Mohammadia	Miel présumé d'oranger - Saveur de miel d'oranger - Pauvre en pollen. <i>Citrus</i> , 53 - <i>Olea</i> , 16 - <i>Eucalyptus</i> , 20 - <i>Vicia</i> , 1 - Ombellifères, 3 - Crucifères, 3 - Divers et indéterminés, 4. Présence de grains d'amidon - Spores - Levures.
13	608	53	Mohammadia	Miel présumé d'Oranger. <i>Citrus</i> , 45 - <i>Eucalyptus</i> , 23 - <i>Olea</i> , 22 - <i>Cynoglossum</i> , 4 - Crucifères, 4 - Lotus, 1 - Divers, 1.
16	611	53	Mohammadia	Miel présumé d'oranger. <i>Citrus</i> , 39 - <i>Olea</i> , 13 - Lotus, 15 - <i>Echium</i> , 9 - Crucifères, 7 - <i>Acacia</i> , 1 - Divers, 16 [dont <i>Juniperus</i> (?) - <i>Plantago</i> - Ombellifères).
20	774	55	Mohammadia	Miel présumé d'oranger. <i>Citrus</i> - <i>Olea</i> - <i>Eucalyptus</i> - Pollens isolés : <i>Lavandula</i> - <i>Cerithe</i> - Crucifères - <i>Trifolium</i> - Ombellifères - <i>Echium</i> .

Divers

58	77	51	Algérie (sans autre précision) mais probablement originaire d'Oranie	Miel présumé d'oranger - Saveur de miel d'oranger - Pauvre en pollen. <i>Citrus</i> , 31 - <i>Olea</i> , 34 - Chénopodiacees, 7 - <i>Salix</i> , 8 - Crucifères, 2 - <i>Eucalyptus</i> , 2 - <i>Trifolium</i> , 1 - Caryophyllacées, 2 - Composées, 1 - Divers et indéterminés, 12. Présence de grains d'amidon, spores, algues vertes, corps étrangers inorganiques - Présence de miellat possible.
----	----	----	---	--

TABL. 3. — (suite)

N° d'ordre Serial number	N° d'enregistrement Record number	Année Year	Origine des échantillons Origin of samples	Spectre pollinique - Observations Pollen spectrum - Observations
59	87	51	Même remarque que pour l'échantillon précédent	Miel présumé d'oranger. <i>Citrus</i> , 36 - Papilionacées type <i>Trifolium</i> , 32 - <i>Eucalyptus</i> , 4 - Crucifères, 4. - Divers et indéterminés, 24.
MAROC				
75	1545	62	Maroc (sans autre précision)	Miel présumé d'oranger - Saveur de miel d'oranger - Assez pauvre en pollen - <i>Citrus</i> , 22 - <i>Olea</i> , 44 - Rosacées diverses, 14 - <i>Echium</i> , 6 - Papilionacées, 4 - Ombellifères, 2 - Composées, 1 - Divers et indéterminés, 7. Présence de spores.
TUNISIE				
84	3066	68	Cap Bon	Miel présumé d'oranger. <i>Citrus</i> - <i>Hedysarum</i> - <i>Echium</i> - Ombellifères - <i>Acacia</i> - <i>Vitis</i> - <i>Oxalis</i> .
85	3668	81	Tunis-La Soukra	Miel présumé d'oranger. <i>Citrus</i> - <i>Echium</i> - <i>Acacia</i> - <i>Lotus</i> - <i>Hedysarum</i> - <i>Daucus</i> - <i>Eucalyptus</i> - <i>Olea</i> - <i>Rumex</i> - Ombellifères - Crucifères.
86	3669	81	Tunis-La Soukra	Miel présumé d'oranger - Récolté en 1979. <i>Citrus</i> - <i>Acacia</i> - <i>Echium</i> - <i>Daucus</i> - <i>Lotus</i> - <i>Trifolium</i> - <i>Cirsium</i> .
87	3670	81	Tunis-La Soukra	Miel présumé d'oranger - Récolté en 1980. <i>Citrus</i> - <i>Acacia</i> - <i>Echium</i> - <i>Hedysarum</i> - <i>Trifolium</i> - <i>Cirsium</i> - Ombellifères - <i>Lotus</i> .

Le pollen de *Citrus* est généralement sous-représenté dans les miels d'agrumes (MAURIZIO, 1949, 1958 ; VORWOHL, 1973) ; cependant, dans les échantillons 115/51 et 467/53 ce pollen dépasse les 50 pour cent, ce qui confirme les observations de VORWOHL (1973) sur la variabilité de la richesse en pollen des miels d'oranger.

Les pollens d'accompagnement des miels de *Citrus* sont sensiblement les mêmes que ceux des miels d'*Eucalyptus*. On notera cependant la proportion fréquemment plus élevée du pollen d'olivier (*Olea*) qui peut dépasser 20 %

et qui atteint 44 % dans un miel marocain ayant par ailleurs toutes les caractéristiques d'un miel d'oranger (N° 1545/62). Cette remarque nous conduit à préciser que si les oliviers ne sont pas considérés comme des plantes mellifères leurs fleurs sont cependant très visitées par les abeilles qui y récoltent un pollen abondant.

Une caractéristique essentielle des miels de *Citrus* est, d'autre part, la présence presque constante d'indices de miellat : spores de Fumagine, algues vertes microscopiques, fragments de mycélium. Signalons enfin la présence très fréquente de grains d'amidon.

1.3. Miels de Romarin (Tabl. 4)

Les miels de Romarin (*Rosmarinus officinalis* L.) typiques sont peu nombreux dans notre échantillonnage puisque seules l'Oranie et la Tunisie nous en ont fourni. Nous retrouvons là les données de l'étude de LAVIE (1976) qui va dans le même sens.

TABL. 4. — Pollen de *Rosmarinus* dominant

TABL. 4. — Dominant *Rosmarinus* pollen

N° d'ordre Serial number	N° d'enregistrement Record number	Année Year	Origine des échantillons Origin of samples	Spectre pollinique - Observations Pollen spectrum - Observations
21	3660	81	Algérie - Oranie Tlemcen	Miel de presse. <i>Rosmarinus</i> , 29 - <i>Eucalyptus</i> , 30 - <i>Sinapis</i> , 7 - Om- bellifères, 11 - <i>Trifolium</i> , 4 - <i>Papaver</i> , 5 - Divers, 14 (<i>Hedysarum</i> - Chénopodiacées - Composées - <i>Cistus</i> - <i>Olea</i>).
77	3057	68	Tunisie Région de Kairouan (Forêt de la Kesra-Maktar)	Miel présumé de Romarin - Miel d'extracteur. <i>Rosmarinus</i> - <i>Reseda</i> - <i>Olea</i> - <i>Eucalyptus</i> - Cruci- fères - <i>Salix</i> - <i>Cistus</i> - <i>Erica</i> - Papilionacées type <i>Ulex</i> - <i>Centaurea</i> - <i>Hedysarum</i> .
79	3059	68	Tunisie - Région de Kairouan (Sidi Bou Baker - Pont du Fahs)	Miel présumé de Romarin - Miel d'extracteur. <i>Rosmarinus</i> - <i>Cistus</i> - <i>Hedysarum</i> - <i>Salix</i> - Cruci- fères - Papilionacées type <i>Ulex</i> - <i>Reseda</i> - <i>Erica</i> - <i>Vicia</i> .

Le miel algérien provient de la région de Tlemcen ; le pollen de Romarin n'y est pas dominant ; le spectre pollinique est très diversifié. Il s'agit d'un miel de presse et c'est uniquement en fonction de notre expérience personnelle que nous avons jugé possible de le classer comme miel de Romarin (3660/81). Les deux

miels tunisiens (3057/68 et 3059/68) proviennent de la région de Kairouan où le Romarin est abondant. Les spectres polliniques sont, dans ces deux échantillons, très diversifiés et représentatifs d'une végétation spontanée méditerranéenne.

1.4. *Miels de Trèfle* (Tabl. 5)

Quatre échantillons provenant de la région de Constantine (El Arrouch) ont été reçus entre 1953 et 1957. Ils sont caractérisés tous les quatre par l'abondance d'un pollen du type *Trifolium repens* associé à de nombreuses plantes secondaires parmi lesquelles on trouve de façon constante *Eucalyptus*, *Hedysarum* et *Citrus*.

1.5. *Miels de Sainfoin d'Espagne* (Tabl. 5)

Le Sainfoin d'Espagne ou Sulla, *Hedysarum coronarium* L. est une plante relativement commune dans une grande partie de l'Afrique du Nord. Les miels dans lesquels le pollen de cette plante est dominant ont été observés dans la partie centrale de l'Algérie, en Tunisie et au Maroc. Le pourcentage de pollen d'*Hedysarum* peut atteindre 90 % ce qui est en rapport avec la présence de grandes surfaces cultivées consacrées à cette plante fourragère, notamment en Tunisie.

1.6. *Miels de Vipérine* (Tabl. 5)

Les miels dans lesquels domine le pollen de Vipérine (*Echium* sp.) sont tous originaires du Maroc et plus particulièrement de la partie nord du pays. Le pollen d'*Echium* peut atteindre 85 %. Il est associé à des pollens relativement variés parmi lesquels celui de *Lavandula stoechas*. La présence de miellat dans ces miels est assez constante.

1.7. *Divers pollens* (Tabl. 5)

Un miel de la région d'Alger (La Chiffa près de Blida) contient le pollen d'*Olea* à plus de 50 %.

Un échantillon de miel du Djebel Aures contient un pollen d'*Artemisia* à 95 %.

Provenant de Tebessa, un échantillon de miel contient un pollen d'Ombellifères non déterminé avec précision.

Enfin, de la région de Taroudant dans le Sud marocain, provient un échantillon contenant comme pollen dominant un pollen de Labiées non déterminé avec précision.

TABL. 5. — *Divers pollens dominants*TABL. 5. — *Different dominant pollens*

N° d'ordre Serial number	N° d'enregistrement Record number	Année Year	Origine des échantillons Origin of samples	Spectre pollinique - Observations Pollen spectrum - Observations
-----------------------------	--------------------------------------	---------------	--	---

Type Trifolium repens

37	628	53	Est-Algérien El Arrouch	<i>Trifolium</i> sp., 51 - <i>Eucalyptus</i> , 23 - Crucifères, 1 - <i>Erica</i> , 1 - Labiées, 2 - Ombellifères, 2 - <i>Lotus</i> , 2 - <i>Vicia</i> , 3 - <i>Citrus</i> , 1 - <i>Olea</i> , 1 - Papilionacées, 6 - Divers et indéterminés, 7.
39	732	54	Est-Algérien El Arrouch	<i>Trifolium</i> dominant - Isolés : <i>Hedysarum</i> - <i>Eucalyptus</i> - <i>Citrus</i> - <i>Olea</i> - <i>Cistus</i> .
40	904	57	Est-Algérien El Arrouch	<i>Trifolium</i> dominant. Isolés : <i>Erica</i> - <i>Cistus</i> - Ombellifères - <i>Citrus</i> - <i>Eucalyptus</i> - <i>Hedysarum</i> .
41	905	57	Est-Algérien El Arrouch	<i>Trifolium</i> dominant - Isolés : <i>Erica</i> - <i>Echium</i> - Ombellifères - <i>Hedysarum</i> - <i>Borrage</i> - <i>Citrus</i> - <i>Olea</i> - <i>Eucalyptus</i> - <i>Cistus</i> - Borraginacées.

Hedysarum coronarium L.

34	3667	81	Algérois Azazga	<i>Hedysarum coronarium</i> , 90 - <i>Erica</i> - <i>Cistus</i> - <i>Vicia</i> - Borraginacées.
72	707	54	Maroc	<i>Hedysarum coronarium</i> dominant - Accompagnement : <i>Lotus</i> - <i>Echium</i> - Isolés : <i>Lavandula stoechas</i> - Crucifères - <i>Eucalyptus</i> . Miellat.
76	1543	62	Tunisie La Marsa près Tunis	<i>Hedysarum coronarium</i> , 70 - <i>Acacia</i> , 15 - <i>Citrus</i> 2 - Divers, 3.
82	3062	68	Tunisie - Région de Kairouan - Djebel Ouseltia	<i>Hedysarum coronarium</i> dominant - Isolés : <i>Olea</i> - Crucifères - <i>Helianthemum</i> - <i>Cistus</i> - <i>Rosmarinus</i> - <i>Reseda</i> - <i>Taraxacum</i> - <i>Ceratonia</i> - <i>Marrubium</i> - Labiées diverses.

Echium sp.

60	103	51	Maroc Région de Rharb	<i>Echium</i> , 71 - <i>Eucalyptus</i> , 10 - <i>Trifolium</i> , 1 - <i>Helianthemum</i> , 4 - Labiées, 1 - Divers, 13. Présence de miellat.
61	291	52	Maroc Région de Rharb	<i>Echium</i> , 45 - <i>Trifolium</i> , 6 - <i>Eucalyptus</i> , 5 - Rosacées type <i>Spiraea</i> - <i>Helianthemum</i> - Nombreuses formes indéterminées. Présence de miellat.

TABL. 5. — (suite)

N° d'ordre Serial number	N° d'enregistrement Record number	Année Year	Origine des échantillons Origin of samples	Spectre pollinique - Observations Pollen spectrum - Observations
69	702	54	Maroc	<i>Echium</i> , 69 - <i>Lavandula stoechas</i> , 8 - <i>Cistus</i> , 2 - <i>Vicia</i> , 2 - <i>Papaver</i> , 2 - Divers et indéterminés, 17. Présence de miellat.
70	705	54	Maroc	<i>Echium</i> , 85 - <i>Lavandula stoechas</i> 5 - <i>Lotus</i> , 2 - <i>Cistus</i> , 3 - <i>Plantago</i> , 1 - Crucifère, 1 - Divers, 3. Présence de miellat.
71	706	54	Maroc	<i>Echium</i> , 60 - <i>Lotus</i> , 25 - <i>Acacia</i> , 4 - Ombellifères, 2 - <i>Eucalyptus</i> , 4 - <i>Olea</i> , 1 - <i>Papaver</i> , 1 - Divers, 3. Présence de miellat.

Olea

23	634	53	Algérois La Chiffa près de Blida	Présumé provenir du Geranium à parfum cultivé - <i>Olea</i> , 52 - <i>Echium</i> , 12 - Composées, 2 - Crucifères, 2 - Labiées, 2 - Ombellifères, 6 - Papilionacées diverses, 7 - <i>Trifolium</i> , 9 - Rosacées, 1 - <i>Citrus</i> , 1 - Divers, 6.
----	-----	----	--	---

Artemisia sp

42	3664	81	Est-Algérien Djebel Aures	Miel pressé - <i>Artemisia</i> sp., 95 - <i>Hedysarum</i> - Ombellifères - Divers.
----	------	----	------------------------------	--

Ombellifères

43	3665	81	Est-Algérien Tebessa	Ombellifères forme <i>Ferula</i> , 95 - Crucifères - <i>Thymus</i> - Rosacées - Malvacées - <i>Opuntia</i> . Présence de la masse finement granuleuse caractéristique des miels d'Ombellifères.
----	------	----	-------------------------	---

Labiées

73	910	57	Maroc Taroudant	Labiées forme <i>Thymus</i> - Isolé : <i>Arctium</i> - Nombreuses formes indéterminées.
----	-----	----	--------------------	---

2. Miels dont le spectre pollinique ne comporte pas de pollen dominant

Les miels dont le spectre pollinique ne comporte pas de dominante ont été classés en fonction de leur origine géographique (Tab. 6).

TABL. 6. — *Divers miels sans pollen dominant*
 TABL. 6. — *Different honeys without dominant pollen*

N° d'ordre Serial number	N° d'enregistrement Record number	Année Year	Origine des échantillons Origin of samples	Spectre pollinique - Observations Pollen spectrum - Observations
4	113	51	Mohammadia (ex Perrégaux)	<i>Echium</i> , 30 - Forme <i>Chenopodium</i> , 26 - Borraginacées type <i>Symphytum</i> , 3 - Crucifères, 4 - <i>Erica</i> , 1 - Ombellifères, 1 - Papilionacées, 2 - <i>Olea</i> , 1 - Rosacées, 1 - Papilionacée type <i>Ulex</i> , 10 - <i>Eucalyptus</i> , 9 - <i>Citrus</i> , 1 - <i>Cistus</i> , 2 - Divers, 9.
5	114	51	Mohammadia	Présumé miel de « Thym kabyle » (?). <i>Echium</i> , 25 - Composées, 2 - <i>Centaurea</i> , 1 - Crucifères, 4 - Labiées, 1 - Ombellifères, 7 - <i>Lotus</i> , 5 - <i>Trifolium</i> , 1 - <i>Citrus</i> , 4 - Forme <i>Ulex</i> , 6 - <i>Olea</i> , 13 - <i>Cistus</i> , 5 - <i>Eucalyptus</i> , 5 - Divers et indéterminés, 21.
12	469	53	Tlemcen - Beni-Saf	Miel de montagne - Récolté au printemps. Labiée type <i>Rosmarinus</i> , 30 - <i>Echium</i> , 3 - Composées, 3 - Ombellifères, 8 - Papilionacées diverses, 8 - Rosacées (Arbres fruitiers), 5 - <i>Olea</i> , 16 - <i>Citrus</i> , 9 - <i>Salix</i> , 1 - <i>Eucalyptus</i> , 1 - <i>Oxalis</i> , 3 - Divers, 12. Miellat.
17	612	53	Mohammadia	<i>Trifolium repens</i> , 30 - Papilionacées diverses, 24 - <i>Echium</i> , 7 - Borraginacée, 1 - Crucifères, 2 - <i>Erica</i> , 1 - Ombellifères, 13 - <i>Vicia</i> , 2 - <i>Hedysarum</i> , 3 - <i>Lotus</i> , 3 - <i>Citrus</i> , 3 - <i>Eucalyptus</i> , 3 - <i>Olea</i> - <i>Sedum</i> , 1 - Divers, 6.
18	632	53	Mohammadia	Présumé « miel d'oranger ». <i>Olea</i> , 40 - <i>Citrus</i> , 20 - Graminées, 1 - <i>Echium</i> , 1 - <i>Centaurea</i> , 2 - <i>Sinapis</i> , 2 - Ombellifères, 1 - Papilionacées, 3 - <i>Salix</i> , 1 - <i>Eucalyptus</i> , 2 - <i>Ceratonia</i> , 12 - <i>Oxalis</i> 5 - Divers, 10.
22	3661	81	El-Bordj (Mascara)	Miel de montagne - Année de récolte 1977 - Pollens d'accompagnement : <i>Eucalyptus</i> - <i>Ceratonia</i> - Pollens isolés : <i>Olea</i> - <i>Hedysarum</i> - <i>Vicia</i> - <i>Taraxacum</i> - <i>Cistus</i> - <i>Helianthus</i> - <i>Asphodelus</i> - <i>Citrus</i> - Palmiers - Ombellifères.

Miels de l'Algérois

24	775	55	Khemis el Khechna (environs d'Alger)	Miel présumé <i>Inula</i> et <i>Eucalyptus</i> - <i>Eucalyptus</i> , 65 (*) - <i>Trifolium</i> , 17 - <i>Citrus</i> , 2 - <i>Olea</i> , 6 - <i>Daucus</i> , 7 - Crucifères, 1 - <i>Arctium</i> , 1 - <i>Echium</i> , 1. (Le pollen d' <i>Inula</i> n'a pas été observé)..
----	-----	----	---	---

(*) Ce miel n'a pas été considéré comme *Eucalyptus* le pollen de ces arbres étant toujours largement sur-représenté.

TABL. 6. — (suite)

N° d'ordre Serial number	N° d'enregistrement Record number	Année Year	Origine des échantillons Origin of samples	Spectre pollinique - Observations Pollen spectrum - Observations
26	1630	63	Boufarik	Miel présumé d'oranger - Pollens d'accompagnement : <i>Trifolium</i> - <i>Hedysarum</i> - Pollens isolés : <i>Citrus</i> - <i>Echium</i> - <i>Olea</i> - <i>Papaver</i> - Composées Type <i>Leucanthemum</i> .
29	3414	80	Alger Hydra	Miel récolté fin juin. Pollen d'accompagnement : <i>Eucalyptus</i> - Pollens isolés : <i>Acacia</i> - <i>Trifolium</i> - <i>Taraxacum</i> - <i>Olea</i> - <i>Vitis</i> - <i>Trifolium</i> - <i>Cirsium</i> - Ombellifères.

Miels du Constantinois

36	290	52	Daroussa	Miel présumé d'oranger. <i>Echium</i> , 31 - <i>Cerinthe</i> , 10 - <i>Borrago</i> , 2 - Crucifères, 1 - <i>Hedysarum</i> , 18 - <i>Ulex</i> , 6 - <i>Salix</i> , 7, Papilionacées, 5 - <i>Eucalyptus</i> , 14 - <i>Cistus</i> , 1 - <i>Acacia</i> , 2 - Divers, 3.
38	724	54	El Arrouch	Pollens d'accompagnement. <i>Trifolium</i> - <i>Daucus</i> - Pollens isolés : Papilionacées - <i>Eucalyptus</i> - <i>Citrus</i> .
44	3666	81	Constantine (environs de)	Pollens d'accompagnement : <i>Eucalyptus</i> - Pollens isolés : <i>Hedysarum</i> - <i>Citrus</i> - <i>Erica</i> - <i>Trifolium</i> - <i>Lavandula stoechas</i> - Ombellifères - Chénopodiacee - <i>Mentha</i> - <i>Cistus</i> - <i>Cirsium</i> - <i>Arctium</i> .
45	3754	82	Tebessa	Papilionacées - Rosacées - Ombellifères - Crucifères - <i>Convolvulus</i> - <i>Centaurea</i> - <i>Cirsium</i> - Nombreuses formes non identifiées. Nombreux indices de miellat.
46	3756	82	Région de Constantine	Miel présumé de Chardon (« Guernina »). Type <i>Cirsium</i> - <i>Eucalyptus</i> - Rosacées type <i>Rubus</i> - <i>Trifolium</i> - <i>Echium</i> - Labiées type <i>Rosmarinus</i> - <i>Cistus</i> - <i>Hedysarum</i> - <i>Erica</i> .
47	3757	82	Région de Constantine	Miel présumé d'oranger. Pauvre en pollen. <i>Hedysarum</i> - <i>Cirsium</i> - <i>Borrago</i> - <i>Erica</i> - <i>Citrus</i> . Le pollen de <i>Citrus</i> est à l'état de pollen isolé.
48	3758	82	Région de Constantine	Miel présumé de Sainfoin. <i>Onobrychis</i> - <i>Asphodelus</i> - <i>Hedysarum</i> - <i>Cistus</i> - Crucifères. Miel pauvre en pollen.
49	3759	82	Région de Constantine	Miel présumé de <i>Capsella</i> et <i>Raphanus</i> - Crucifères - <i>Asphodelus</i> - <i>Eucalyptus</i> - Papilionacées type <i>Ulex</i> - <i>Hedysarum</i> - <i>Lotus</i> - <i>Onobrychis</i> .

TABL. 6. — (suite)

N° d'ordre Serial number	N° d'enregistrement Record number	Année Year	Origine des échantillons Origin of samples	Spectre pollinique - Observations Pollen spectrum - Observations
50	3760	82	Région de Constantine	Miel présumé de <i>Peganum harmala</i> (Zygophyllacées) - Présence d'un pollen dominant de Zygophyllacées en cours d'identification.
51	3761	82	Région de Constantine	Miel présumé de <i>Cirsium</i> , <i>Echium</i> - <i>Asphodelus</i> - Crucifères. Pas de pollen de <i>Cirsium</i> .
53	3763	82	Région de Constantine	<i>Erica</i> - <i>Lavandula</i> - <i>Eucalyptus</i> .

Miels du Sud-Algérien

54	3662	81	Laghouat (Sahara)	Spectre pollinique complexe comportant de nombreuses formes non identifiées - En outre : <i>Eucalyptus</i> - Plusieurs formes d'Ombellifères - <i>Hedysarum</i> .
55	3663	81	Laghouat (Sahara)	Spectre pollinique complexe comportant de nombreuses inconnues. En outre : <i>Eucalyptus</i> - <i>Arctium</i> - <i>Trifolium</i> - Ombellifères. Il s'agit d'un miel de presse.

Miels du Maroc

65	292	52	Région de Casablanca	Miel présumé d'oranger et lavande. Rosacée type <i>Spiraea</i> - <i>Echium</i> - Labiées diverses - <i>Lavandula stoechas</i> - Ombellifère - <i>Eucalyptus</i> - <i>Cistus</i> - <i>Chamaerops</i> . Présence de miellat.
66	293	52	Région de Tanger	Miel présumé de lavande et vipérine. <i>Echium</i> , 40 - Rosacée type <i>Spiraea</i> , 30 - <i>Lavandula stoechas</i> , 4 - <i>Acacia</i> , 1 - <i>Cistus</i> , 19 - <i>Eucalyptus</i> , 1 - <i>Erica</i> , 1 - Divers, 4. Présence de miellat.
67	525	53	Maroc	<i>Lavandula stoechas</i> , 27, <i>Echium</i> , 25 - Crucifères, 8 - Ombellifères, 6 - <i>Vicia</i> , 3 - <i>Acacia</i> , 1 - Rosacées, 1 - <i>Cistus</i> 4 - <i>Eucalyptus</i> , 2 - <i>Centaurea</i> , 1 - Composées, 2 - Papilionacées, 3 - Divers, 17.
68	545	53	Maroc	Miel présumé de Lavande. <i>Echium</i> - <i>Eucalyptus</i> - Rosacées type <i>Spiraea</i> - <i>Lotus</i> - Papilionacées forme <i>Ulex</i> - <i>Helianthemum</i> - <i>Lavandula</i> . Présence de miellat.
74	1123	58	Maroc	<i>Eucalyptus</i> - <i>Echium</i> - <i>Hedysarum</i> - <i>Trifolium</i> - <i>Acacia</i> . Présence de miellat.

TABL. 5. — (suite)

N° d'ordre Serial number	N° d'enregistrement Record number	Année Year	Origine des échantillons Origin of samples	Spectre pollinique - Observations Pollen spectrum - Observations
<i>Miels de Tunisie</i>				
78	3058	68	Menzel Temine (Cap Bon)	Miel de presse - Prêsumé <i>Eucalyptus</i> -oranger. <i>Hedysarum</i> - <i>Amygdalus</i> - <i>Citrus</i> - <i>Vicia</i> - <i>Diplotaxis</i> - <i>Echium</i> - <i>Convolvulus</i> - Graminée - <i>Acacia</i> - <i>Eucalyptus</i> - <i>Sinapis</i> - Arbres fruitiers - <i>Rumex</i> - <i>Papaver</i> - <i>Olea</i> - Ombellifères - <i>Helianthus</i> - <i>Medicago</i> - Borraginacées - <i>Lotus</i> - Divers.
81	3061	68	Menzel Bou Zelfa (Cap Bon)	Miel présumé d'oranger et fleurs diverses. <i>Citrus</i> - <i>Rosmarinus</i> - <i>Eucalyptus</i> - Ombellifères - <i>Hedysarum</i> - <i>Diplotaxis</i> - <i>Echium</i> - <i>Citrus</i> - Arbres fruitiers - <i>Thymus</i> - <i>Olea</i> - <i>Convolvulus</i> - <i>Papaver</i> - <i>Acacia</i> - Composées diverses - Présence de miellat.
83	3063	68	Sedjenane	Miel présumé d' <i>Eucalyptus</i> . Contient de l'amidon et des impuretés diverses. <i>Eucalyptus</i> - <i>Lavandula stoechas</i> - <i>Olea</i> - <i>Hedysarum</i> - <i>Cirsium</i> .

2.1. *Miels de l'Oranie*

Sur les 22 miels de l'Oranie on remarque que 6 seulement d'entre eux sont des miels dont le spectre pollinique ne comporte pas de dominance. Cependant on y retrouve secondairement les pollens d'*Eucalyptus* et de *Citrus*. Les spectres polliniques sont complexes avec présence assez constante d'*Olea*, *Echium*, Crucifères, Ombellifères.

2.2. *Miels de l'Algérois*

Les miels de l'Algérois sont, en majorité, des miels où domine le pollen d'*Eucalyptus*. Il n'y a que trois échantillons sans dominance mais dans lesquels on retrouve sensiblement la même flore que dans les miels de l'Oranie.

2.3. *Miels du Constantinois*

Sur les 17 miels provenant du Constantinois 10 sont sans dominance pollinique. On note un contraste assez net entre les miels de la période ancienne et les plus récents. Ce contraste n'est pas forcément l'indice d'une évolution de l'agriculture ; en fait, il s'agit de miels qui, bien que produits dans la même région géographique

sont issus de milieux très différents. Le spectre des miels de la période actuelle comporte une proportion relativement élevée de pollens dont l'identification est encore imprécise.

2.4. *Miels du Sud algérien*

Les deux miels provenant de Laghouat ont un spectre pollinique particulièrement complexe et dont une partie seulement a pu faire l'objet d'identifications relativement précises.

2.5. *Miels du Maroc*

Dans les miels marocains sans dominance pollinique on remarque que les pollens d'*Echium* et de *Lavandula stoechas* sont relativement constants. On note également que les indices de miellat sont plus fréquents que dans les autres échantillons.

2.6. *Miels de Tunisie*

Les trois miels de Tunisie sans dominance sont remarquables par l'abondance des taxons représentés mais l'échantillon provenant de Sedjenane contient trop d'amidon d'origine inconnue pour que la préparation microscopique soit entièrement lisible.

DISCUSSION

L'ensemble des trois pays du Maghreb représente un immense territoire comportant des zones climatiques contrastées auxquelles correspondent des zones de végétation très diversifiées. Les colonies d'abeilles y trouvent donc des conditions de vie fort différentes selon qu'elles sont dans les régions côtières, dans les plaines cultivées, dans les montagnes ou en bordure du désert. La flore dont elles tirent leur subsistance est très hétérogène et pour en connaître tous les aspects il serait nécessaire de procéder à une étude systématique basée à la fois sur des études botaniques réalisées sur le terrain ainsi que sur un plan de prélèvement d'échantillons de miel permettant d'obtenir une image fidèle et relativement complète des ressources mellifères des différents milieux. L'étude dont nous présentons ici les résultats ne répond pas à ces conditions. Elle a été réalisée de l'extérieur et au hasard des envois spontanés d'échantillons de miel qui s'échelonnent sur une longue période et qui ne couvrent qu'une portion du territoire maghrébin. On ne peut donc en attendre que des conclusions partielles dont le seul intérêt est d'apporter quelques connaissances nouvelles sur les miels d'un très vaste secteur géographique jusqu'ici peu étudié du point de vue méliko-palynologique.

L'abondance et la relative homogénéité des miels dont le spectre comporte les *Eucalyptus* comme pollens dominants montre que nous sommes en présence d'une ressource mellifère importante, principalement dans l'Algérois et l'Oranie. Il ne faut cependant pas perdre de vue que les miels d'*Eucalyptus* sont en général riches en pollen (MAURIZIO, 1949 ; BARBIER et PANGAUD, 1961) et que les spectres où le pollen d'*Eucalyptus* est représenté à près de 100 % doivent être considérés de façon critique. Seule une étude approfondie à la fois des espèces représentées et des caractères physico-chimiques et organoleptiques des miels d'*Eucalyptus* du Maghreb permettra d'évaluer de façon correcte l'importance apicole réelle de ces arbres. L'omniprésence du pollen d'*Eucalyptus* dans les miels d'Afrique du Nord est donc confirmée mais sa signification profonde reste à établir de façon scientifique.

Les miels communément appelés « miels d'oranger » sont fréquents aussi bien en Algérie qu'en Tunisie et au Maroc. Les échantillons algériens dont nous disposons sont anciens. Seuls les miels d'oranger de Tunisie sont récents mais trop peu nombreux pour qu'on puisse en faire une étude approfondie. La question des miels d'oranger du Maghreb est à reprendre entièrement pour tenir compte des conditions actuelles de production. L'évolution de la composition variétale des vergers d'agrumes et l'effet dissuasif des traitements phytosanitaires sur l'exploitation de la miellée d'orangers par les apiculteurs sont des éléments qu'il faudrait prendre à présent en considération.

Une analyse détaillée de nos résultats et leur regroupement en tableaux synthétiques alourdirait inutilement cette étude sans apporter d'éléments d'importance décisive. Seules des études ponctuelles conduites de façon systématique pourront aboutir à des déterminations dépassant le stade du genre pour atteindre celui de l'espèce. Il paraît dès à présent évident qu'un effort devrait être fait au niveau des Ombellifères, difficiles à déterminer, mais qui semblent jouer en Afrique du Nord un rôle important. De même en ce qui concerne les Papilionacées, les Crucifères et les Borraginacées pour lesquelles des déterminations au niveau de l'espèce seraient très utiles.

Mais, dès à présent, on peut considérer que les miels d'Afrique du Nord actuellement connus se distinguent assez bien des miels du reste du Bassin méditerranéen. Le rôle important joué par les *Eucalyptus*, les Ombellifères et les Papilionacées et, d'autre part, la faible représentation des Ericacées, Cistacées et même Labiées montre l'hétérogénéité des miels du Bassin méditerranéen. Il est certain que les études dont on dispose (OUSTUANI, 1976 ; RICCIARDELLI D'ALBORE, 1980 ; VORWOHL, 1973 ; LOUVEAUX, 1973) pour les autres parties de ce Bassin font apparaître une flore mellifère nettement différente.

En conclusion, on peut dire que l'étude des miels d'Afrique du Nord est à peine ébauchée. Si elle doit se poursuivre elle devra se faire sur place et avec

une méthodologie nouvelle associant aux études polliniques qualitatives et quantitatives les études physico-chimiques indispensables à une connaissance effective des ressources mellifères de cette vaste région.

Reçu pour publication en avril 1984.

REMERCIEMENTS

Cette étude n'a été possible que parce que, pendant plus de 30 ans, nos amis apiculteurs d'Afrique du Nord nous ont envoyé pour notre documentation des échantillons de miels de la production locale. Ne pouvant tous les citer nous leur adressons des remerciements collectifs. Nous avons, malheureusement, perdu la trace de beaucoup d'entre eux. Parmi ceux qui nous le plus aidé nous tenons à citer M. Camille PARADEAU et M. Jean-Claude LAURENT à qui nous devons bon nombre d'échantillons de l'Oranie et du Constantinois.

ZUSAMMENFASSUNG

NORDAFRIKANISCHE HONIGE UND IHR POLLENSPEKTRUM

Es gibt immer noch eine breite Kluft zwischen der Kenntnis der europäischen Honige und den Honigen aus anderen Teilen der Welt. Die Honige des westlichen mediterranen Beckens und insbesondere die von Nordafrika sind in bezug auf ihr Pollenspektrum immer noch relativ unbekannt. Das ist besonders deshalb bedauernd, da es sich um ein großes Gebiet mit möglicherweise reichem Angebot an Honig liefernden Pflanzen und gutem Klima für Honigbienen handelt.

Zwischen 1949 und 1982 hat die Station de Recherches sur l'Abeille et les Insectes Sociaux eine große Anzahl an Honigproben gesammelt. 87 Proben (16 aus Marokko, 59 aus Algerien und 12 aus Tunesien) wurden nach der Standardmethode der Melissopalynologie (LOUVEAUX, MAURIZIO und VORWOHL, 1978) analysiert.

Die Resultate sind in 6 Tabellen aufgelistet. Tab. 1 gibt eine Liste der Proben mit Registrierungsnummer und -datum, sowie geographischer und botanischer Herkunft. Die Tabellen 2-5 geben die Resultate der Einzelanalysen (Probe für Probe) wieder. Jeder Honig wurde nach seinem dominanten Pollen klassifiziert. In Tab. 6 sind Honigproben verzeichnet, deren Spektrum keinen dominanten Pollen aufwies.

Eukalyptus-Pollen kommt in den Honigen Nord-Afrikas sehr häufig vor, ganz besonders in Algerien. Honige mit fast 100 % *Eukalyptus* Pollen waren nicht selten. Der sogenannte Orangenblüten-Honig kam vor allem aus Oranie (Algerien) und Tunesien. Sein Gehalt an Citrus-Pollen ist variabel, wie auch von MAURIZIO (1958) und VORWOHL (1973) beschrieben. Rosmarin-Honig wurde in Nord-Afrika selten gefunden. Er kommt in wenigen Gegenden vor, wie von LAVIE (1976) berichtet.

Das Pollenspektrum der Honige aus dem Maghreb unterscheidet sich stark von dem des restlichen mediterranen Beckens, jedoch werden noch weitere Analysen zur Bestimmung der sekundären und untergeordneten Pollen auf dem Artniveau gebraucht. Pollen von Umbelliferen und Papilionaceen bedürfen tiefergehender Untersuchungen.

SUMMARY

NORTH AFRICAN HONEYS AND THEIR POLLEN SPECTRUM

There is still a large gap between our knowledge of European honeys and that of honeys from other parts of the world. Honeys from the western part of the Mediterranean Basin, and in particular from North Africa, remain relatively unknown with respect to their pollen spectrums. This is unfortunate as it concerns a large area which is potentially rich in honey plants and has a climate favorable for honeybees.

Between 1949 and 1982 the Station de Recherches sur l'Abeille et les Insectes sociaux collected a large number of samples of honey. Eighty-seven samples (16 from Morocco, 59 from Algeria and 12 from Tunisia) were analysed for pollen following the standard methods of melissopalynology (J. LOUVEAUX, A. MAURIZIO and G. VORWOHL, 1978).

Results are presented in 6 tables. The first table gives the list of samples classified according to the date, geographical and botanical origin. Tables 2-5 give results of analyses, sample by sample. Each honey is classified according to its dominant pollen. Table 6 shows samples in which the spectrum showed no dominant pollen.

Eucalyptus pollen is very frequent in the spectrum of honeys from North Africa and more particularly from the Algerois. Honeys with nearly 100 % *Eucalyptus* pollen are not rare. The so-called orange-blossom honeys occur principally in Oranie and Tunisia. Their content of citrus pollen is variable confirming the bibliographic data (A. MAURIZIO, 1958, G. VORWOHL, 1973). Rosemary honeys are rare in North Africa. They do occur in some areas as reported by P. LAVIE (1976).

Large differences appear between the pollen spectrums of honeys from the Maghreb and that from the remaining Mediterranean Basin, but further studies relating to the determination of secondary and minor pollens at the species level are still needed. Pollens from Umbelliferae and Papilionaceae would require more detailed studies.

BIBLIOGRAPHIE

- BARBIER E., PANGAUD C.Y., 1961. — Origine botanique et caractéristiques physico-chimiques des miels. *Ann. Abeille*, **4** (1), 51-65.
- FELLER-DEMALSY M.J., 1983. — Le spectre pollinique des miels du Québec. *Apidologie*, **14** (3), 147-174.
- FOSSEL A., RUTTNER F., 1966. — Die kleine Wachsblume, *Cerinth minor* L., eine charakteristische Trachtpflanze pannonischer und alpiner Trockengebiete. *Z. Bienenforsch.*, **8**, 168-177.
- LAVIE P., 1971. — Le Romarin, *Rosmarinus officinalis* L. *Bull. tech. apic.*, **3** (1), 15-26.
- LOUVEAUX J., 1968. — L'analyse pollinique des miels, in CHAUVIN R., *Traité de Biologie de l'abeille*, Tome 3, 325-362, Masson ed. Paris.
- LOUVEAUX J., 1973. — Les miels de Romarin (*Rosmarinus officinalis* L.). *Apidologie*, **4** (2) 166.
- LOUVEAUX J., MAURIZIO A., VORWOHL G., 1978. — Methods of Mellissopalynology. *Bee World*, **59** (4), 139-157.
- MAURIZIO A., 1949. — Pollenanalytische Untersuchungen an Honig und Pollenhöschchen. *Beih. Schweiz. Bienenzgt.*, **2** (18), 320-421.
- MAURIZIO A., 1958. — Beiträge zur quantitativen Pollenanalyse des Honigs. 3. Absoluter Gehalt pflanzlicher Bestandteile in Esparsette, Luzerne, Orangen und Rapshonigen. *Ann. Abeille*, **1** (2), 93-106.

- MAURIZIO A., 1960. — Das mikroskopische Bild jugoslawischer Importhonige. *Z. Bienenforschung*, **5** (1), 8-22.
- MAURIZIO A., 1975. — Microscopy of Honey. In E. CRANE ed., *Honey : a comprehensive survey*, p. 240-257, London, Heinemann.
- MAURIZIO A., LOUVEAUX J., 1965. — *Pollen de plantes mellifères d'Europe*. — Paris, Union des Groupements Apicoles Français, 148 p.
- OUSTUANI A.M., 1976. — Das mikroskopische Bild der Honige des östlichen Mittelmeergebietes. Diss. Hohenheim, 62 p.
- PARADEAU C., 1978. — L'apiculture en Algérie. *Rev. fr. apicult.*, N° 363, 185-186.
- PFISTER R., 1895. — Versuch einer Mikroskopie des Honigs. *Forschungsber. Lebensmitt. u. ihre Bez. z. Hygiene for. Chem. Pharm. München*, **2**, 29.
- RICCIARDELLI D'ALBORE G., 1980. — Contributo alla conoscenza della flora nettarifera del Marocco sulla base dell'analisi microscopica dei mieli. *Riv. Agric. Subtrop. Trop.*, **74** (1-2) 59-71.
- RICCIARDELLI D'ALBORE G., VORWOHL G., 1980. — Sortenhonige im Mittelmeergebiet. *Riv. Agric. Subtrop. Trop.*, **74** (1-2), 89-118.
- RUTTNER F. 1956. — Oberösterreichische Honige. *Bienenvater*, **77** (3), 82-90.
- RUTTNER F., 1961. — Der Pollen der Eichenmistel (*Loranthus europaeus* Jacq.) als Charakterform in österreichischen Honigen. *Z. Bienenforsch.*, **5** (7), 220-226.
- RUTTNER F., 1964. — Zur pollenanalytischen Diagnose südosteuropäischer Honige. *Ann. Abeille*, **7** (4), 321-327.
- SKENDER K., 1972. — Situation actuelle de l'apiculture algérienne et ses possibilités de développement. I.N.A. Alger, Mémoire d'ingénieur.
- VORWOHL G., 1973. — Die Repräsentierung des *Citrus*-Pollens in italienischen Orangenhonigen. *Apidologie*, **4** (3), 275-281.
- VORWOHL G., 1973. — Das Pollenbild der tunesischen Honige. *Apidologie*, **4** (2), 168.
- VORWOHL G., 1981. — Pollen spectra of African honeys, *IV Int. Palynol. Conf. Lucknow* (1976-1977) **3**, 499-502.
- ZANDER E. — *Beiträge zur Herkunftsbestimmung bei Honig*. Vol. I, Berlin, Reichsfachgruppe, 1935; vol. II et III, Leipzig Liedloff, Loth & Michaelis, 1937 et 1941; vol. IV, München, F. Ehrenwirth, 1949; vol. V Leipzig, Liedloff, Loth & Michaelis, 1951.