

Floraison et récolte du pollen par les abeilles domestiques (*Apis mellifera* L *var ligustica*) dans la pampa argentine

MC Telleria

Facultad de Ciencias Naturales, 1900 La Plata, Argentine

(Reçu le 4 juin 1992; accepté le 28 décembre 1992)

Résumé — Pendant la période septembre 1985-avril 1986, des pelotes de pollen d'*Apis mellifera ligustica* ont été récoltées avec des trappes à pollen, tous les 15 j, en notant la floraison autour des ruches dans une région de la province phytogéographique de la pampa (province de Buenos Aires, Argentine). On a constaté que dans les conditions écologiques de la pampa, le comportement de butinage est semblable à celui décrit dans différentes régions du monde. Cependant, on doit remarquer certaines particularités dans la sélection qui sont liées à la composition floristique caractéristique de la région. La sélection des espèces introduites d'origine européenne est remarquable, surtout au niveau des Composées et des Légumineuses.

plante pollinifère / pollen / butinage / espèce introduite / Argentine

INTRODUCTION

L'étude des miels de la province de Buenos Aires par l'analyse pollinique a permis d'identifier une partie de la flore mellifère de cette région (Telleria, 1988, 1992). Toutefois, les plantes fournissant du pollen aux abeilles n'ont pas encore été inventoriées, ce qui ne permet pas d'avoir une image complète de la flore apicole.

De nos jours, la végétation naturelle de la pampa se trouve presque totalement détruite. La transformation de la végétation a commencé autour du XVI^e siècle,

avec les échanges commerciaux entre l'Europe et l'Amérique. Depuis lors, de nombreuses espèces furent introduites et ont lentement remplacé la flore autochtone (Rapoport, 1988). Il est possible qu'à cette époque, les conquérants aient introduit les abeilles domestiques (Frades Gaspar, 1987).

Le but du travail présenté est de connaître les plantes fournissant du pollen, au moyen de l'analyse des pelotes, et d'avoir une idée sur le comportement de butinage des abeilles introduites (*Apis mellifera* L *var ligustica*) dans la région de la pampa.

L'étude a été réalisée dans la province de Buenos Aires dans un secteur consacré à l'élevage du bétail, dans la partie orientale du domaine phytogéographique de la pampa (Cabrera, 1963) (fig 1). Ce secteur offre aux abeilles des conditions de milieu moyennes pour l'ensemble de la région.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les observations ont été faites de septembre 1985 à avril 1986, seule période pendant laquelle les abeilles peuvent récolter du pollen dans cette région.

L'aire expérimentale

L'aire expérimentale, de 1 km de diamètre, et dont le centre est occupé par le rucher d'observation, est située dans le district de Magdalena, en bordure du Rio de la Plata (fig 1).

Les observations effectuées sur le terrain et complétées par des photographies aériennes au 1/20 000 ont permis de définir les différents types de milieux, en tenant compte des relevés phytosociologiques, selon Leon *et al*, 1979 : pâturages, milieu rudéralisé, cultures (fig 1).

Observations phénologiques

Les observations phénologiques ont été effectuées tous les 15 j. Dans la mesure du possible, l'état de la floraison a été noté, selon les critères d'Anderson et Hubritch (1940) : début, maximum et fin de la floraison. On a noté également l'abondance relative de chaque espèce en fleurs dans l'ensemble des milieux cités ci-dessus, selon Braun Blanquet (1950) : rare, peu abondante, abondante et très abondante. En revanche, dans les cultures, seule la période de pleine floraison a été retenue.

Les espèces anémophiles telles que les Graminées et les Cypéracées, ainsi que *Paspalum dilatatum* Poir, n'ont fait l'objet d'aucune nota-

tion, sauf dans le cas du maïs, dont le pollen est récolté par les abeilles.

Les cultures de lin qui ont fait l'objet d'un traitement phytosanitaire n'ont pas été prises en considération.

Récolte et analyse des pelotes de pollen

Les pelotes de pollen ont été obtenues en utilisant des trappes à pollen d'un modèle classique (Louveaux, 1968) et mises en place une fois tous les 15 j, de 8 h à 16 h, sur 3 colonies d'abeilles (*A mellifera ligustica*) de la ferme expérimentale.

Les récoltes de pollen ont été mises à sécher dans des boîtes de Pétri pendant 24 à 48 h à température ambiante, de telle sorte que les pelotes puissent être triées sans se désagréger.

Toutes les pelotes récoltées dans une même journée sur les 3 ruches ont été ensuite intimement mélangées, de façon à ne constituer qu'un échantillon unique, dont une fraction de 20 g a été prélevée. Lorsque la récolte était d'un poids inférieur à 20 g, la totalité du matériel a été conservée.

Les divers échantillons ont été ensuite triés à la lumière du jour, en tenant compte de la couleur et de la texture des pelotes. Les différents groupes de pelotes obtenus ont été pesés et leur homogénéité vérifiée par un examen microscopique sur 10 pelotes. Pour cet examen, les techniques de Wodehouse (1935) et d'Erdtman (1960) ont été utilisées comme pour l'étude des miels du Nord-Ouest de la province de Buenos Aires (Telleria, 1988).

La détermination des pollens a été faite par comparaison, en utilisant une palynothèque de référence réalisée à partir des plantes récoltées sur l'aire d'étude.

RÉSULTATS

La physionomie de la végétation n'est pas très variée, car les plantes herbacées, notamment les Graminées, sont dominantes dans la pampa. On a distingué en premiè-

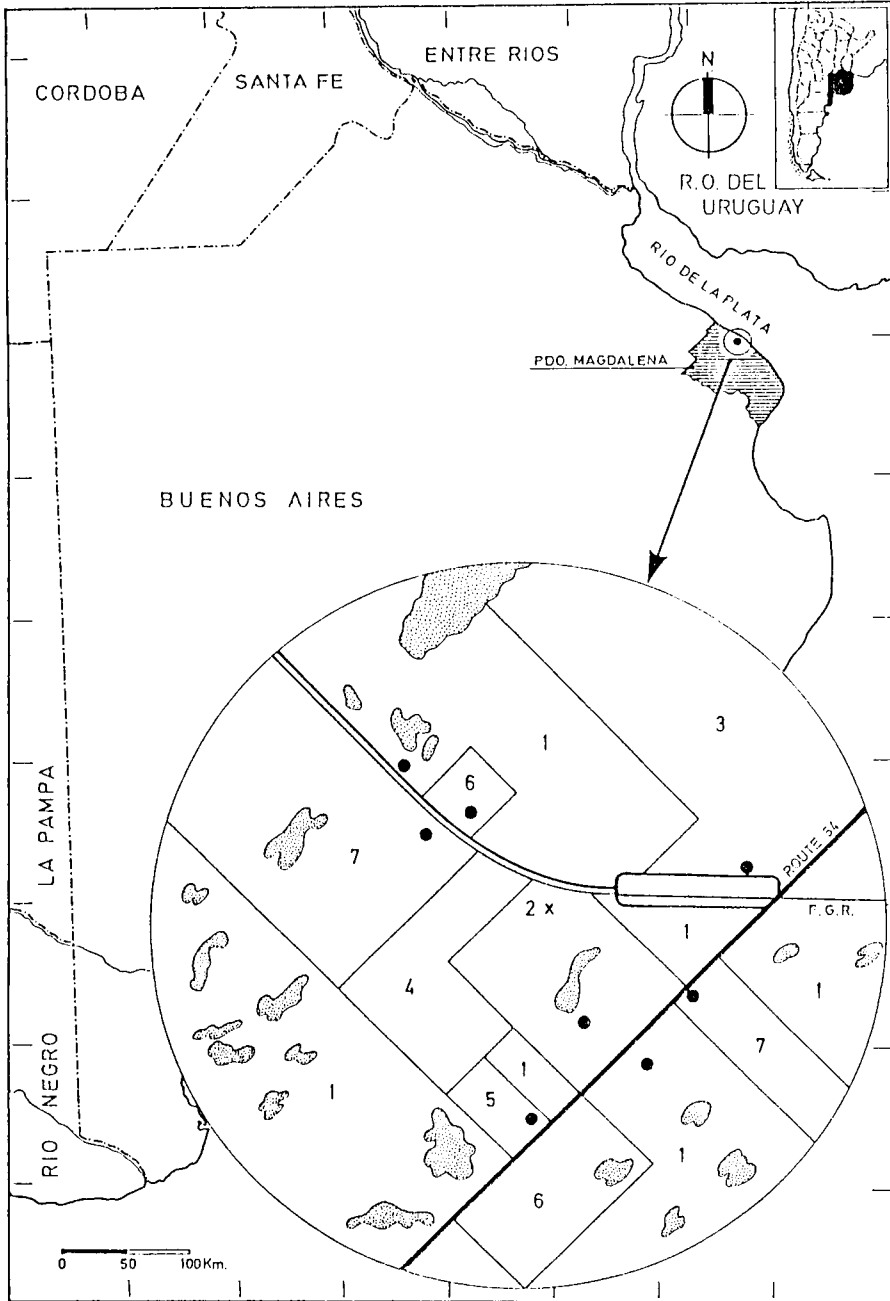


Fig 1. Localisation de l'aire d'étude. 1) Pâturages (les aires ombrées correspondent à des prairies humides); 2) ferme expérimentale (X : position des ruches); 3) milieu rudéralisé; 4-7) cultures (4 *Zea mays*, 5 *Helianthus annuus*, 6 *Avena* spp, 7 *Linum usitatissimum*) (120 000).

re approche les pâturages, les cultures et les terres incultes (fig 1).

Les pâturages qui occupent de grandes surfaces dans la région, sont de 2 types, en fonction des plantes d'intérêt apicole (Leon *et al*, 1979) :

– des pâturages à *Stipa charruana*, *Cynara cardunculus*, *Diodia dasycephala* (communauté 1);

– des pâturages à *Mentha pulegium*, *Pamphalea bupleurifolia* (communauté 2, prairie humide, Leon *et al*, 1979).

Les cultures les plus importantes de la région sont le lin, le maïs, le tournesol et l'avoine. Bien que cette graminée n'ait pas d'intérêt apicole, il est cependant important de signaler sa présence, en raison de la grande quantité de Crucifères rudérales rencontrées dans les cultures et dont la valeur mellifère est bien connue. Il s'agit de : *Brassica* L, *Raphanus sativus* L, et *Rapistrum rugosum* (L) All. Dans la ferme expérimentale, de nombreuses plantes horticoles et fourragères sont en outre cultivées, ainsi qu'une importante collection de *Citrus* L et *Prunus* L protégés par un rideau d'*Eucalyptus* L Herit. De plus, on trouve des broussailles nombreuses et variées (*Silene gallica* L, divers Crucifères, *Lamium amplexicaule* L, *Urtica urens* L, etc).

La flore des remblais et des accotements ressemble à celle des pâturages, malgré quelques espèces caractéristiques, introduites pour la plupart (*Cichorium intybus* L, *Melilotus albus* Med, *Convolvulus arvensis* L et *Eupatorium buniifolium* Hook et Arn), ainsi que de rares arbres autochtones (*Celtis tala* Gil ex Planch et *Parkinsonia aculeata* L).

Enfin, nous devons tenir compte d'un milieu rudéralisé avec une flore variée, spontanée ou subspontanée (*Marrubium vulgare* L, *Conium maculatum* L, *Foeniculum vulgare* Hill, *Taraxacum officinale*

Web, *Verbesina encelioides* (Cav) Benth et Hook, etc).

Durant toute la période d'étude, la floraison de 190 taxons, d'origine européenne pour la plupart, a été enregistrée dans les différentes formations végétales précédemment décrites (fig 2). Ces espèces sont cosmopolites et sont en fleurs durant la plus grande partie de la saison apicole (fig 3), mettant en évidence une haute compétitivité, commune chez les plantes introduites (Robertson, 1924). Sur ces 190 taxons, 55 ont été identifiés dans les pelotes de pollen, la plupart au niveau de l'espèce.

Le tableau I réunit les principales données concernant la distribution sur le terrain, l'origine géographique, la durée et la période maximale de la floraison, ainsi que le pourcentage du pollen dans les récoltes, pour les taxons les plus importants regroupés par famille.

Dans les pelotes récoltées à la fin de l'hiver et pendant le printemps, nous trouvons du pollen provenant des plantes ornementales et fruitières rencontrées dans les zones rudérales et autour de la ferme expérimentale : *Acer negundo* L, *Eucalyptus* sp, *Fraxinus excelsior* L, *Laurus nobilis* L et *Prunus* sp, accompagnées par quel-

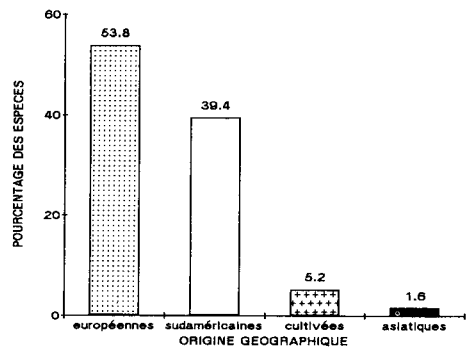


Fig 2. Pourcentage des espèces enregistrées selon l'origine géographique : européennes, sudaméricaines, cultivées et asiatiques (N = 190).

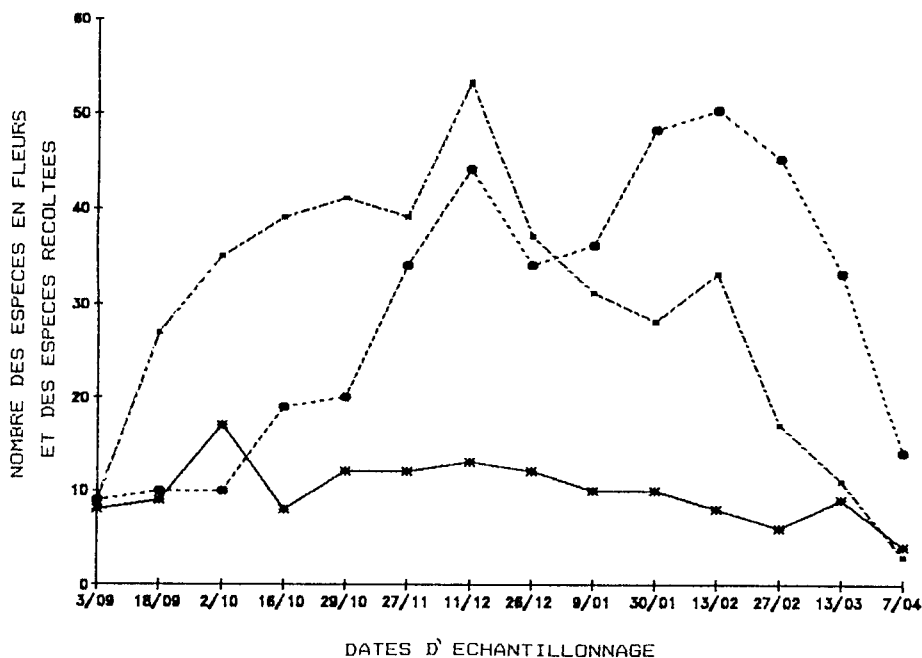


Fig 3. Apport de floraison et récolte du pollen : espèces natives (---), espèces introduites (- - - -), nombre des types morphologiques identifiés dans les pelotes (—).

ques herbacées très communes, telles qu'*Echium plantagineum* L, *Rapistrum rugosum*, *Raphanus sativus* et *Trifolium repens*. Les fleurs anémophiles sont présentes pendant cette période de l'année et produisent les principaux pollens récoltés (*Acer negundo* et *Fraxinus excelsior*), ou secondaires (*Platanus occidentalis* L).

Vers la fin du printemps et durant les mois d'été, la récolte est effectuée sur les herbacées en fleurs (fig 4), dominantes dans tous les milieux écologiques. Les plus recherchées sont *Echium plantagineum* L, Les Crucifères *Diplotaxis tenuifolia* (L) DC, *Rapistrum rugosum* et *Raphanus sativus*, et *Ammi maius* L. À cette liste de plantes attractives, il faut ajouter l'*Eucalyptus* sp, très commun dans la pampa.

Au début de l'automne, les fleurs entomophiles sont rares, les fleurs anémophiles sont butinées à leur tour : *Althernanthera philoxeroides* (Mart) Griseb, ainsi que les Composées *Baccharis* sp et *Ambrosia tenuifolia* L.

La composition pollinique des pelotes montre une forte préférence pour les plantes d'origine européenne, remarquable au niveau des Légumineuses et des Composées. Les premières ont été visitées presque dans leur totalité : les Mimosoïdées (*Acacia* sp) au début du printemps et les Papilionoïdées pendant toute la saison apicole (*Adesmia bicolor* (Poir) DC, *Lotus tenuis* Waldst et Kit, *Melilotus albus* Med, *Trifolium pratense* L, *Trifolium repens* L, *Trifolium resupinatum* L, *Sthypnolobium*

Tableau I. Distribution et abondance relative dans chaque environnement, origine géographique, durée et intensité de la floraison des principales espèces butinées par les abeilles. R : rare; P : peu abondante; A : abondante; T : très abondante; - à 1% : début de floraison, _____ : fin de floraison, _____ : fin de floraison. Les chiffres au-dessus des barres horizontales indiquent le pourcentage du pollen de l'espèce dans les pelotes.

PRINCIPAUX TAXONS	Fidèles	Communauté 1	Communauté 2	Bords de Chemins	Forme expérimentale	Américaine	HIVER			PRINTEMPS				ÉTÉ			AUTOMME
							septembre			octobre	novembre	décembre	janvier	février	mars	avril	
ACERACEAE Acer regundo	P	-	-	-	-	-	24	13									
BORAGINACEAE Echium plantagineum	P	A	-	P	A	*		36	30	40	23						
CONVOLVULACEAE Convolvulus arvensis	-	P	-	P	-	*						12					
COMPOSITAE Asteraceae: Baccharis sp. Cichoreae: Cichorium intybus Hypochoeris radicata Picris echioides Cynaraceae: Carduus acanthoides Heliantheae: Ambrosia tenuifolia Helianthus annuus	-	A	-	T	-	*											63
CRUCIFERAE Diplotaxis tenuifolia Raphanistrum rugosum Raphanus sativus	A	R	-	T	A	*	58	25	28	15	31						13
LAURACEAE Laurus nobilis	P	-	-	-	-	-	45	13									
LEGUMINOSAE Mimosoideae: Acacia sp. Papilionoideae: Lotus tenuis Trifolium pratense Trifolium repens	R	-	-	R	-	-	17										
MYRTACEAE Eucalyptus sp.	T	-	-	R	A	*		24	17	20	10	45	45				
OLEACEAE Fraxinus excelsior	P	-	-	-	-	-	18	12									
ROSACEAE Prunus sp.	P	-	-	A	-	-	15										
UMBELLIFERAE Anmmi majus	A	A	-	A	P	*						29	18				48

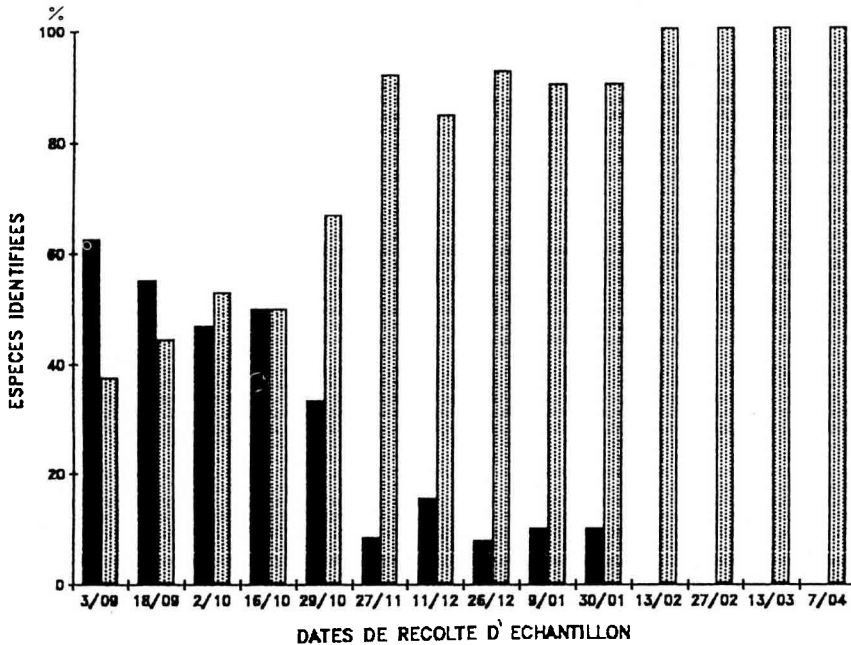


Fig 4. Comparaison entre la récolte du pollen des plantes herbacées (■) et des plantes arborées (▨).

japonicum L et *Vicia angustifolia* L). Dans cette sous-famille, seules quelques espèces européennes, essentiellement celles qui présentent de très petites inflorescences, n'ont pas été visitées, par exemple : *Medicago lupulina* L, *Medicago arabica* L et *Medicago polymorpha* L.

Les Composées sont très variées et abondantes dans la région; cependant, les abeilles ne sont attirées que par certains tribus : les Asterées (*Baccharis* sp et *Solidago chilensis* Meyen), les Cichoriées (*Cichorium intybus* L, *Hypochoeris radicata* L, *Picris echioides* L et *Taraxacum officinale*), les Cynarées (*Carduus acanthoides* L, *Centaurea calcitrapa* L, *Centaurea melitenensis* L, *Cynara cardunculus* L et *Silybum marianum* (L) Gaertn) et les Helianthées

(*Ambrosia tenuifolia* L, *Helianthus annuus* L et *Spilanthes stolonifera* DC) ont été déterminées dans les pelotes.

Le tableau II donne la liste des taxons faiblement représentés (moins de 6%) dans les récoltes, regroupés en fonction des saisons et des familles botaniques. L'origine géographique est signalée pour chaque taxon.

DISCUSSION ET CONCLUSION

L'observation conjointe des floraisons et l'analyse des pelotes de pollen permet ainsi de mieux connaître les ressources polliniques dans la région, et d'une manière générale met en évidence l'influence

Tableau II. Taxons moins visités (< 6%) regroupés par famille et par saison. Origine géographique des plantes non cultivées : = américaine; * européenne.

Printemps	Été	Automne
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Amaranthaceae</i>	<i>Amaranthaceae</i>
* <i>Cerastium glomeratum</i>	= <i>Althernanthera</i>	= <i>Althernanthera</i>
* <i>Silene gallica</i>	<i>philoxeroides</i>	<i>philoxeroides</i>
<i>Compositae</i>	<i>Compositae</i>	<i>Compositae</i>
<i>Cichorieae:</i>	<i>Astereae:</i>	<i>Astereae:</i>
* <i>Taraxacum officinale</i>	= <i>Baccharis</i> sp	= <i>Baccharis</i> sp
<i>Cynareae:</i>	= <i>Solidago chilensis</i>	= <i>Solidago chilensis</i>
* <i>Cynara cardunculus</i>	<i>Cichorieae:</i>	<i>Cichorieae</i>
* <i>Silybum marianum</i>	= <i>Cichorium intybus</i>	= <i>Taraxacum officinale</i>
<i>Geraniaceae</i>	<i>Cynareae:</i>	<i>Heliantheae:</i>
* <i>Erodium malacoides</i>	* <i>Centaurea calcitrapa</i>	= <i>Ambrosia tenuifolia</i>
<i>Iridaceae</i>	* <i>Centaurea melitensis</i>	
* <i>Trifurcia lahue</i>	* <i>Cynara cardunculus</i>	
<i>Leguminosae</i>	<i>Heliantheae:</i>	
= <i>Adesmia bicolor</i>	= <i>Spilanthes stolonifera</i>	
<i>Mioporaceae</i>	<i>Cucurbitaceae</i>	
<i>Mioporum laetum</i>	<i>Cucurbita maxima</i>	
<i>Platanaceae</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	
<i>Platanus occidentalis</i>	<i>Manihot flabellifolia</i>	
<i>Rosaceae</i>	<i>Labiatae</i>	
<i>Cydonia oblonga</i>	* <i>Mentha pulegium</i>	
<i>Malus sylvestris</i>	<i>Leguminosae</i>	
<i>Umbelliferae</i>	= <i>Adesmia bicolor</i>	
* <i>Conium maculatum</i>	* <i>Melilotus albus</i>	
	<i>Sthyphnolobium</i>	
	<i>Japonicum</i>	
	* <i>Trifolium resupinatum</i>	
	* <i>Vicia angustifolia</i>	
	<i>Scrophulariaceae</i>	
	= <i>Gerardia communis</i>	

des plantes introduites, la plupart d'origine européenne, sur le comportement de butinage de l'abeille (fig 2). La disponibilité et la qualité de ces ressources varient tout au long de la période apicole (fig 3), conditionnant en grande partie la sélection que

les abeilles effectuent sur la flore régionale dont les diverses strates sont successivement butinées, comme cela a déjà été mis en évidence pour d'autres régions (Frankie *et al*, 1973; Frankie, 1975; Lobreau-Callen, 1986; Lobreau-Callen *et al*, 1986; Deb-

bagh, 1988; Damblou, 1988; Le Thomas *et al*, 1988). Le nombre des espèces les plus récoltées est très faible (tableau I) si on le compare à celui des espèces présentes dans la région (fig 3). Elles sont sensiblement les mêmes que celles qui sont visitées pour le nectar (Telleria, 1988, 1992), ce qui met en évidence leur valeur apicole. Ce comportement de récolte à déjà été mis en évidence en Europe occidentale (Louveaux, 1968, 1990; Battaglini Bernardini M, 1970), et en Afrique (Lobreau-Callen *et al*, 1986; Debbagh, 1988; Le Thomas *et al*, 1988).

Il est possible que la présence de taxons représentés par de très faibles pourcentages en pollen (tableau II), soit nécessaire pour maintenir la santé de la ruche (Louveaux, 1968, 1990).

Les récoltes faites vers la fin de l'été et au début de l'automne sur les fleurs anémophiles, la plupart spontanées sud-américaines, confirment l'idée que les abeilles utilisent toutes les ressources disponibles en cas de nécessité (Lobreau-Callen, 1986; Debbagh, 1988).

Tout cela nous permet de constater que le comportement de butinage des abeilles est très stable, malgré certaines particularités dans la sélection des espèces butinées, qui dépendent de la composition floristique de la région. Dans la pampa, les Légumineuses et les Composées jouent un rôle important dans l'alimentation des abeilles (Telleria, 1988, 1992). Chez les Composées, il y a une préférence pour certaines tribus telles les Asterées, Cichoriées, Cynarées et Helianthées. Il convient également de noter le butinage des Cichoriées, car il s'agit d'une tribu dont de nombreux représentants se rencontrent dans les prairies humides en mélange avec des peuplements denses d'espèces sud-américaines d'*Hypochoeris* (principalement *H microcephala* var *albiflora* (OK) Cabr et en moindre proportion *H twedieii* Cabr et

H rosengurtii Cabr), proches d'*H radicata*. Ces Composées ne sont cependant pas visitées par les abeilles, alors qu'*H radicata* l'est très activement. Il est intéressant de préciser que cette espèce constitue de vastes populations très denses et que, lorsqu'elle est en pleine floraison, elle donne aux prairies une nuance orange brillante. En revanche, les espèces autochtones croissent de façon isolée et présentent de petites inflorescences, de couleur blanche pour *H microcephala* var *albiflora*, et jaune pâle pour *H twedieii* et *H rosengurtii*. L'effet visuel que produisent ces dernières est très faible, comparé à celui de l'espèce européenne. Il est possible que les abeilles sélectionnent les plantes dont les fleurs sont les plus attractives et les plus riches en ressources énergétiques (Heinrich, 1974; Lobreau-Callen *et al*, 1986; Debbagh, 1988).

La sélection en faveur des espèces européennes butinées au détriment de celles d'origine américaine, même pendant la période de production (décembre-février) (fig 3), est tout à fait remarquable. Un comportement semblable a été observé par Costa de Bringas (1986). Il a comparé la composition pollinique des miels des guêpes sud-américaines, *Polybia ruficeps* Schrottky, *Brachygastra lecheguana* Latreille et *Polybia ignobilis* Haliday (Richars et Richars, 1951) et celle des miels d'*Apis mellifera*, produites dans une région de la province de Córdoba. Le spectre pollinique chez les premières montre une forte prédominance des espèces indigènes, alors que dans les miels d'abeille, le pollen des plantes introduites, notamment d'origine européenne, est dominant.

Il apparaît ainsi que l'origine commune des abeilles introduites et des plantes sélectivement butinées, pourrait expliquer le mutualisme mis en évidence.

La sélection des plantes d'origine européenne, notamment au sein des Compo-

sées et des Légumineuses, met en évidence un réel mutualisme entre la végétation et les abeilles, toutes 2 introduites et originaires du même continent. Il faut cependant approfondir ces études en tenant compte de la stratégie de butinage des abeilles indigènes, pour comprendre le rôle d'*Apis mellifera* dans la dynamique des écosystèmes à ces latitudes.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier M Rolando JC Leon pour m'avoir aidée dans le travail sur le terrain, ainsi que les autorités de la ferme expérimentale Bartolomé-Bavio, qui m'ont permis d'utiliser certaines de leurs ruches à des fins expérimentales. Je remercie tout particulièrement M Jean Louveaux pour son aide si constante et si précieuse.

Summary — Flowering and pollen collection by the honeybee (*Apis mellifera* L var *ligustica*) in the pampas region of Argentina. This paper reports pollen collection by bees and the relation with flowering phenology in different environments from one sector of the "pampa" phytogeographic province (Cabrera, 1963) (fig 1). The samples were collected from September 1985 to April 1986. The intensity of flowering (Anderson and Hubritch, 1940) and the relative abundance (Braun-Blanquet, 1950) were registered for each species in every environment. The pollens were collected with traps placed in 3 hives from 8–16 h. The sampling was carried out every fortnight. Figure 2 shows the percentage of species based on the geographical origin and figure 3 flowering of the native and exotic plants and pollen collection. Table I presents the data on flowering and pollen collection of the most important species together with field distributions, abundance and geographical origin. The pollen collection from herbaceous

plants and shrubs throughout the season is compared in figure 4. Table II presents a list of least visited species grouped by botanical family and season. Under the ecological conditions of the Pampas, the foraging behaviour of bees is similar to that reported by other investigators (Louveaux, 1968, 1990; Battaglini Bernardini, 1970; Lobreau-Callen *et al*, 1986; Debbagh, 1988; Le Thomas *et al*, 1988). The most visited plant species, based on pollen collected during our study, also provide the predominant pollens in honey from the pampas region (Telleria, 1988, 1992). However, a very selective choice made by the honeybees within the Leguminosae and Compositae was found; this could be explained by a high degree of adaptation between the honeybees and the plants from the same continent.

pollen plant / foraging behaviour / pollen / introduced species / Argentina

Zusammenfassung — Blütenangebot und Pollenernte durch Honigbienen (*Apis mellifera ligustica*) in der argentinischen Pampa. Diese Arbeit zeigt den Polleneintrag in Zusammenhang mit dem Blütenangebot in verschiedenen Umgebungen für einen Sektor der pflanzengeographischen Provinz «La Pampa» (Cabrera 1963) (Abb 1), wie er sich durch die regionale Bienenzucht darstellt. Die Proben wurden zwischen September 1985 und April 1986 gewonnen. Die Blühintensität (Anderson und Hubritch, 1940) und die relative Häufigkeit der Blüten (Braun-Blanquet, 1950) wurden für jede Art in jeder Gegend registriert. Die Pollenhöschen wurden in Fallen gewonnen, die alle 14 Tage zwischen 8-16 h an 3 Bienenvölkern angebracht waren. In Abb 2 ist der Prozentsatz der Arten nach ihrer geographischen Herkunft dargestellt. Abb 3 zeigt die Blütezeit der einheimischen und der

exotischen Pflanzen; Tabelle I gibt die Daten der Blüte und des Polleneintrags für die wichtigsten Arten zusammen mit ihrer Verteilung im Feld, der Häufigkeit und der geographischen Herkunft wieder. Tabelle II zeigt die am wenigsten besuchten Arten, gruppiert nach der botanischen Familie und der Saison.

Man erkennt, daß unter den ökologischen Bedingungen der Pampa das Sammelverhalten der Bienen ähnlich ist, wie es von anderen Untersuchern beschrieben wurde (Louveaux 1960, 1990, Battaglini Bernardini, 1970, Lobreau-Callen *et al*, 1986; Le Thomas *et al*, 1988; Debbagh, 1988). Die am stärksten besuchten Arten sind praktisch dieselben wie in den Honigen aus der Pampasregion (Telleria 1988, 1992). Es wurde jedoch eine wichtige Selektion bei den Leguminosen und Compositen europäischen Ursprungs festgestellt. Diese beobachtete Bevorzugung könnte aus derselben Herkunft sowohl der Bienen wie der am stärksten besuchten Pflanzen erklärt werden.

Pollenpflanze / Sammelverhalten / Pollen / eingeführte Pflanze / Argentinien

RÉFÉRENCES

- Anderson E, Hubritch L (1940) A method for describing and comparing blooming season. *Bull Torrey Club* 67 (8), 639-649
- Battaglini Bernardini M, Richiardi d'Albore G (1970) Nuove osservazioni sulla flora pollinifera bottinata dalle api nella zona di Perugia. *Note Appunti Sperimentali Entomol Agraria* fasc XIII, 1-25
- Braun Blanquet J (1950) *Sociología vegetal*. ACME Agency, Buenos Aires
- Cabrera AL (1963) *Flora de la provincia de Buenos Aires*, parte I, Colección Científica del INTA, Buenos Aires
- Costa de Bringas MC (1986) Contribución al conocimiento de mieles de avispa da la Provincia de Córdoba. I. Area central. *Bol Sor Argent Bot* 24 (3-4) 355-361
- Damblon F (1988) Caractérisation botanique, écologique et géographique des miels du Maroc. *Trav Sect Sci Tech Inst Fr Pondichéry XXV*, 309-329
- Debbagh S (1988) Relation entre spectres polliniques de quelques miels et groupements phytosociologiques du sud marocain. *Trav Sect Sci Tech Inst Fr Pondichéry XXV*, 331-343
- Erdtman G (1960) The acetolysis method. *Svensk Bot Lidskr* 54 (4), 561-564
- Frades Gaspar D (1987) *La apicultura extremeña. Apuntes para su historia. Comisión Apícola Regional de Extremadura*, 1-28
- Frankie GW, Baker HG, Opler PA (1973) Tropical plant phenology: applications for studies community ecology. In: *Phenology and seasonal modeling* (H Lieth, ed) Springer Verlag, Berlin, 287-296
- Frankie GW (1975) Tropical forest phenology and pollinator plant coevolution. In: *Coevolution of Animals and Plants*. Gilvert & Raven, Univ Texas Press, Austin and London, 192-209
- Heinrich B (1974) Bee flowers: a hypothesis on flowers variety and blooming times. *Evolution* 29, 325-334
- Le Thomas A, Lobreau-Callen D, Darchen B, Darchen R (1988) Analyse comparative des ressources polliniques et des stratégies de butinage de 3 espèces de Trigonés sl en Côte d'Ivoire. *Trav Sect Sci Tech Inst Fr Pondichéry XXV*, 345-354
- Leon RJC, Burkart SE, Movia CP (1979) *Relevamiento fitosociológico del pastizal del norte de la Depresión del Salado*. INTA, série Fito-geográfica, 17
- Lobreau-Callen D (1986) Comportement d'*Apis mellifera* var *adansonii* dans 2 milieux différents de savane arborée ouest-africaine. *Actes Colloq Insectes Soc* 3, 61-71
- Lobreau-Callen D, Darchen R, Le Thomas A (1986) Apport de la palynologie à la connaissance des relations abeilles/plantes en savanes arborées du Togo et du Bénin. *Apidologie* 17 (4), 279-306
- Louveaux J (1968) Étude expérimentale de la récolte du pollen. In: *Traité de biologie de*

- l'abeille*, tome 3. R Chauvin, Masson, Paris, 174-248
- Louveaux J (1990) Les relations abeilles-pollens. *Bull Soc Bot Fr* 137; *Actual Bot* (2), 121-131
- Rapoport EH (1988) Lo bueno y lo malo tras el Descubrimiento. El punto de vista ecológico y biogeográfico. *Arbor* 131 (513), 103-125
- Richars OW, Richars MJ (1951) Observations on the social wasps of South America (Hymenoptera, Vespidae). *Trans R Entomol Soc Lond* 102 (1), 1-170
- Robertson CH (1924) Phenology of entomophilous flowers. *Ecology* 5, 393-402
- Telleria MC (1988) Analyse pollinique des miels du nord-ouest de la province de Buenos Aires (Argentine). *Apidologie* 19 (3), 275-290
- Telleria MC (1992) Caracterización botánica y geográfica de las mieles de la provincia fitogeográfica pampeana (República Argentina) I. Distrito Oriental. *Darwiniana* 31, 1-4
- Wodehouse RP (1935) *Pollen grains*. Mc Graw-Hill Book Co, New York, 574 p