

UNIVERSITE DE MONS-HAINAUT

-

FACULTE DES SCIENCES

-

LABORATOIRE DE ZOOLOGIE

**La pollinisation des plantes du genre *Lavandula* L.
du sud-est de la France**

Directeur de mémoire
Prof. Pierre Rasmont

Mémoire de fin d'Etudes
Présenté par Christophe delbecq
En vue de l'obtention du
grade de Licence en science Zoologique

Année académique 1996-1997

1. Introduction

Le Midi de la France est caractérisé pour tout un chacun par ses odeurs subtiles de plantes aromatiques telles que le thym, le romarin, la sauge, la menthe, la sarriette, le basilic et surtout la lavande. Cette dernière a marqué particulièrement les pratiques culturelles et l'économie au coeur de la Provence.

La culture de la lavande a dépassé depuis longtemps le stade du folklore pour devenir une activité économique à part entière et comme telle elle connaît des difficultés dont se ressentent les régions productrices : régions de montagne sèche principalement, pour lesquelles la lavande représente un revenu non négligeable.

En amont et en aval du spectacle merveilleux des lavandes en fleurs, de la distillation, de l'été qui embaume la douceur du soir, il y a donc un énorme travail, un produit, des techniques et des producteurs, des chercheurs, des vendeurs, des consommateurs,...

La présence à Marseille et à Montpellier d'importantes facultés de médecine et de pharmacie a joué un rôle important dans la connaissance des plantes aromatiques locales. Il faut,

en effet, se souvenir que les plantes constituaient presque l'unique source de la pharmacopée jusqu'à la découverte des synthèses chimiques au XIXe siècle. La lavande offrait l'avantage d'être facile à trouver puisqu'elle a toujours poussé en abondance à l'état sauvage.

La double utilisation de la lavande, en pharmacie et en parfumerie, remonte donc à des temps très anciens et s'est maintenue jusqu'à nos jours. La tradition paysanne a toujours fait grand cas de cette plante et a développé autour d'elle un patrimoine de connaissances empiriques en matière médicale. Parallèlement, les études de caractère plus scientifique dont elle a fait l'objet ont montré que cette tradition reposait sur de solides réalités.

Quant au parfum de la lavande, il reste un des composants de base de la parfumerie moderne.

C'est surtout au cours de la deuxième moitié du XIXe siècle que la cueillette de la lavande s'est développée dans le Midi de la France (Meunier, 1992). A cette époque, un fort exode rural dépeuple les campagnes pauvres, notamment les " Alpes sèches ", et plus largement toutes les régions de collines et de plateaux qui s'étendent du mont Ventoux à la vallée du Verdon, avec pour limites le Vercors et les

contreforts des Alpes. Il s'agit d'une zone peu hospitalière, constituée surtout de terrains calcaires secs et rocailleux.

Les terres qui avaient été déboisées et cultivées pendant des siècles sont laissées à l'abandon. L'érosion les détériore rapidement et laisse souvent la roche à nu. Seules des plantes robustes et peu exigeantes peuvent y prospérer: c'est le cas de la lavande vraie (*Lavandula angustifolia*) et de l'aspic (*Lavandula latifolia*) qui recouvrent rapidement les collines abandonnées.

Malgré le grand développement que prennent les lavandes et les lavandins lorsqu'ils sont cultivés, ces plantes, par leur port et la réduction de leur feuillage, laissent la plus grande partie du terrain qu'elles occupent exposée aux ardeurs du soleil. Or, sous le climat méditerranéen, la minéralisation de l'azote contenu dans les matières organiques du sol et la destruction de l'humus, sont d'autant plus rapides que le sol est soumis à l'insolation. La culture des lavandes crée donc des conditions favorables à une diminution rapide de la richesse du sol.

Outre l'importance économique des lavandes et leur prédominance dans le paysage provençal, cette plante à corolle bilabiée, et donc adaptée à une pollinisation entomophile, représente une source de nectar et de pollen considérable.

Ces différents points, l'impact des immenses étendues cultivées sur l'entomofaune locale et l'attrait olfactif, de certaines lavandes, seulement, seront abordés dans le cadre de ce mémoire.

2. Les lavandes : généralités.

Les lavandes appartiennent à la famille des Lamiaceae. Les Lamiaceae comptent 224 genres et plus ou moins 5600 espèces d'origine cosmopolite mais localisées principalement autour de la Méditerranée. La majorité de ces espèces sont aromatiques et très peu sont toxiques.

La fleur est habituellement pentamère zygomorphe (c'est-à-dire avec une symétrie bilatérale) bilabiée. Il y a typiquement 4 étamines fertiles, la cinquième n'apparaissant pas.

Etant donné la confusion possible dans les règles de nomenclature actuelle et au vu des textes d'un auteur aussi prestigieux que Hugo Victor, la première lettre du genre et celle de l'espèce des plantes post-citées seront écrites en minuscule (contrairement à la règle complexe et récente du HANS, Dictionnaire des difficultés grammaticales du français).

2.1 Le genre *Lavandula* L.

Etymologie dérivée du mot latin "lavare" ce qui signifie laver; en effet, les anciens utilisaient beaucoup l'essence de lavande pour parfumer les bains et l'eau des lessives. La

culture de lavande, qui se pratique depuis 1371, bénéficie d'une zone d'appellation d'origine (depuis 1965).

Le genre *Lavandula* groupe une trentaine d'espèces, mais certaines d'entre elles peuvent n'être que des variétés ou sous-variétés ou même simplement des formes végétatives d'une espèce bien définie.

L'aire de végétation actuelle du genre *Lavandula* s'étend de part et d'autre de la Méditerranée, de l'Atlantique à l'Asie mineure; elle se prolonge à l'Est jusqu'aux Indes orientales et au Sud, d'une part jusqu'en Erythrée, Somalie, aux confins Soudano-égyptiens, d'autre part jusqu'aux îles du Cap-Vert et Canaries. Elles s'accommodent de divers types de sols, sauf de ceux exagérément humides (Guittoneau & Huon, 1983).

Par ailleurs la survivance de deux espèces dans le Hoggar permet d'envisager qu'à une époque relativement proche, les lavandes couvraient une grande partie du nord du continent africain alors que le Sahara n'était pas encore transformé en désert.

Cette région ayant constitué un refuge pour la faune et la flore du tertiaire. Ce phénomène des zones refuges est particulièrement important dans la distribution et la diversité des espèces végétales et animales du monde méditerranéen actuel (Rasmont, 1997).

Du point de vue de la morphologie florale, le calice présente un tube court terminé par cinq dents inégales. La corolle tubuleuse est bilabiée.

Les fleurs sont protandres et la pollinisation ne peut être qu'entomophile.

Elles sont utilisées comme plante d'ornement et/ou comme plante médicinale. Amères et aromatiques, elles sont également employées pour leurs propriétés stomachique et stimulante. Enfin, on en retire l'eau de lavande, l'huile et le vin de spic.

Chaytor (Barbier, 1962) subdivise le genre *Lavandula* en cinq sections dont deux seulement intéressent la France:

1°Section *Stoechas* avec *Lavandula stoechas* L. et çà et là *Lav. dentata* L. en culture ornementale dans les jardins du midi.

2°Section *Spica* avec *Lavandula angustifolia* Mill., *Lavandula latifolia* Vill., sans oublier leurs hybrides désignés sous le nom de " Lavandins ".

2.2 Description des espèces

Les espèces décrites ci-dessous font l'objet du présent travail. Les descriptions sont tirées de: Coste (1927), de Quezel (1963) et de Flora Europaea (1972).

2.2.1 *Lavandula stoechas* subsp. *stoechas* L.

La lavande à toupet, en français, est une espèce très particulière : très ramifiée et avec une tige florale feuillée de trente à soixante centimètres. Ses feuilles sont sessiles, linéaires, à léger duvet gris sur les deux faces. Ses fleurs d'un violet pourpré, foncé, sont regroupées en épi court et large, quadrangulaire, surmonté de quatre bractées stériles bleu violacé. Les bractées fertiles sont larges, obovales-subtrilobées, membraneuses, veinées, plus courtes que le calice très velu. Les carpelles ovales sont caractérisés par trois angles.

C'est une lavande à floraison printanière, s'étendant d'avril à mai.

Son parfum relativement nauséabond est de plus prononcé.

Seul *Lav. stoechas* exige un pH acide et pousse par conséquent dans le maquis, sur un sol siliceux comme le Massif des Maures. On en retrouve, en fait, sur les coteaux arides du Midi (Provence, Languedoc, Roussillon, Corse) et sur tout le pourtour méditerranéen.

N.B.: - La variété *pedunculata* Samp. ou lavande papillon est cultivée comme plante ornementale.

- D'autres sous-espèces existent: subsp. *lusitanica* (Chaytor) Rozeira, subsp. *luisieri* Rozeira, subsp. *sampaiana* Rozeira, subsp. *cariensis* (Boiss.) Rozeira (présente en Turquie).

Rq: -Inflorescence voir point 2.2.5. (" Clé simplifiée des lavandes de France ")

-Cartes de distribution dans le Var (Dupont, 1996) voir annexe A.1.

Photo de la fleur visitée par *Apis mellifera* L. (voir photo 1)

Photo 1: Y.Barbier 1998

2.2.2 *Lavandula latifolia* Vill.

Synonymes = *Lavandula spica* L. (en partie) = *Lavandula Spica* D.C. (en partie) = *Lavandula vulgaris* Lamarck (en partie).

En français elle est appelée grande lavande, lavande mâle par les uns, lavande femelle par d'autres, ou Spic et le plus souvent Aspic. (Barbier, 1962)

Sous-arbrisseau de trente à quatre-vingts centimètres, tomenteux-blanchâtre, à tige ligneuse très courte, ses rameaux sont divisés en ramuscules étalés, de trois à six entre-noeuds intrafloraux très allongés. Les feuilles inférieures, blanches-tomenteuses, sont groupées, au contraire de celles des rameaux stériles plus larges. Les fleurs violettes forment des épis lâches avec à leur base les bractées fertiles linéaires, verdâtres et accompagnées de petites bractéoles persistantes. Les carpelles sont oblongs.

C'est une espèce à floraison tardive, de juillet en août. Une forte odeur de camphre se dégage quand on froisse les fleurs.

Ces lavandes vivent sur un sol aride et calcaire sous une altitude de six cents mètres. Elles caractérisent la garrigue à romarin. Sa distribution géographique est la suivante : les coteaux arides et peu élevés du Midi, jusque dans les Hautes-Alpes, la Drôme, l'Aveyron, la Dordogne, en Espagne, aux îles Baléares, en Italie, en Algérie et en Tunisie.

Rq: -Inflorescence voir point 2.2.5. (" Clé simplifiée des lavandes de France ")

-Cartes de distribution dans le Var et en France voir annexe A.1.

2.2.3 *Lavandula angustifolia* Mill.

Synonymes = *Lavandula spica* L. (en partie) = *Lavandula officinalis* Chaix = *Lavandula vera* D.C. = *Lavandula vulgaris* Lamarck. (en partie).

En français elle est appelée lavande vraie ou lavande fine ou plus simplement " fine ".

La vraie lavande est un sous-arbrisseau de vingt à soixante centimètres, brièvement pubescent, à tige ligneuse avec des rameaux simples et de un à trois entre-noeuds intrafloraux allongés. Ces feuilles vertes sont linéaires et celles des rameaux stériles semblent être plus étroites. Les fleurs bleues sont disposées en épis un peu lâches. Les bractées sont larges, ovales, brunes, nervées et accompagnées ou pas de très petites bractéoles scarieuses. Les carpelles restent oblongs.

La floraison de cette plante se déroule du mois de juin au mois d'août.

La culture de cette lavande décroît fortement depuis quelques dizaines d'années, mais, grâce à son parfum raffiné, elle représente encore dix pour-cent de la production annuelle des lavandes en France (Meunier, 1992).

Lavandula angustifolia colonise les rendzines grises à humus calciques entre une altitude de cinq cents à mille cinq cents mètres. Dès lors, on la rencontre sur les coteaux arides des montagnes du Midi (Jura, Alpes, Cévennes, Pyrénées), en Corse, en Espagne, en Sardaigne, Sicile, Italie, Dalmatie et en Algérie.

Deux sous-espèces existent : subsp *angustifolia* Miller et subsp *pyranaica* (D.C.) Guinea.

Rq: -Inflorescence voir point 2.2.5. (" Clé simplifiée des lavandes de France ")

-Cartes de distribution dans le Var et en France voir annexe A.2.

-Photo du biotope typique de cette plante voir photo 2.
(Col du Bel Homme)

Photo 2: C.Delbecq 1998

2.2.4 *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.

Synonymes = *Lavandula latifolia x fragrans* Chatenier =
Lavandula Spica latifolia Albert = *Lavandula latifolia*
pyrenaica Sennem = *Lavandula hybrida* Reverchon.

Le lavandin est l'hybride des deux lavandes présentées ci-dessus. La formation de cet hybride est due à la pollinisation croisée résultant du butinage des insectes et plus particulièrement des abeilles (*Apis mellifera* L.). Le sens du croisement semble bien être *Lavandula latifolia x Lav. angustifolia*. C'est d'ailleurs en pollinisant l'aspic avec du pollen de lavande vraie que les Etablissements Chiris (1927) produisirent pour la première fois des lavandins. Le croisement inverse, s'il n'est pas impossible, est

certainement très rare par suite du cycle végétatif des lavandes vraies qui s'arrête en été.

Les lavandins étant peu décrits dans les flores car présents presque exclusivement dans les cultures, leur stérilité quasi totale (liée au phénomène de l'hybridation) les empêche de coloniser le pourtour méditerranéen. Mais grâce à l'effet d'hétérosis (c'est-à-dire une robustesse accrue due à ce croisement) son rendement en essence est jusqu'à dix fois supérieur à celui de la génération F_0 (ses " parents "). En effet, les lavandes sauvages (*Lavandula angustifolia*) présentent un défaut d'ordre physiologique: quand elles sont pollinisées leur rendement en essence diminue fortement. Ce problème n'est pas de rigueur pour l'hybride car sa fleur ne contenant que peu ou pas de pollen, la pollinisation n'a pas lieu et son rendement en essence reste constant (Barbier, 1963).

Le facies du lavandin ressemble à celui de la lavande mais varie à ceci près:

- une grande robustesse et des inflorescences plus denses,
- de grandes variations dans la forme des bractées,
- absence de graines,
- présence et forme des bractéoles et sous bractéoles à la base des calices (Barbier, 1962).

La floraison de cette plante se déroule du mois de juillet au mois d'août. Son parfum agréable et sa robustesse font de cette lavande la première cultivée en France (Meunier, 1992).

Moins calciphile que *L. angustifolia*, elle peut pousser sur les sols argilo-calcaires du plateau de Valensole. (voir cartes de distribution des cultures en annexe A.3.)

Différents clones sont cultivés, exemples: Hidcote, Ariele, ...mais c'est surtout le lavandin "Grosso" qui est planté car très productif en essence. Certains lavandins, présentant une production élevée en nectar, sont également cultivés pour leur importance dans l'apiculture.

Rq:-Photo d'une fleur visitée par *Bombus humilis quasimuscuorum* voir photo 3.

D'autres lavandes seront très brièvement abordées dans ce travail: *Lavandula multifida* L. et *Lavandula dentata* L. Originaires du Nord de l'Afrique, on les retrouve occasionnellement, sous forme cultivée, en France.

Lavandula dentata possède un épi proche de celui de *Lav. stoechas* mais avec les fleurs les unes décalées par rapport aux autres. D'usage ornemental, elle ne dégage pas une odeur particulièrement agréable.

Lavandula multifida, proche de *Lavandula dentata*, ne dégage pas un parfum agréable.

2 . 2 . 5 . Clé de détermination simplifiée des lavandes de France.

(Coste, 1927)

-Fleurs d'un pourpre foncé, épis compacts et quadrangulaire, surmontés d'une houppe de grandes bractées violettes, floraison précoce (avril-juin).

Odeur désagréable.

***Lavandula stoechas* L.** (lavande maritime)

-Fleurs bleues, épis lâches et jamais terminés par une houppe de grandes bractées, rameaux florifères très longuement nus au sommet.

-Bractées étroites, linéaires, sans nervures latérales distinctes, nombreuses bractéoles, rameaux florifères divisés en ramuscules étalées, floraison tardive (août).

Odeur peu prononcée.

***Lavandula latifolia* Vill.** (aspic, grande lavande)

-Bractées larges, à 7 nervures divergentes en éventail, bractéoles très petites, rameaux florifères simples, floraison tardive (juillet-août).

Les fleurs ont un parfum capiteux.

***Lavandula angustifolia* Mill.** (lavande vraie, lavande fine)

-Le lavandin est issu de l'hybridation spontanée (grâce aux insectes butineurs) des deux lavandes précédentes. Les aspects intermédiaires entre les deux lavandes sont tous possibles, ce qui rend l'identification morphologique difficile. D'une manière générale, les lavandins ont:

un développement végétal important,

une robustesse remarquable, des fleurs stériles (car hybride),

une grande variabilité de la forme des bractées,

une odeur agréable.

***Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.** (lavandin, cultivé!)

2.3. Lavandes et pollinisation

Les fleurs sont protandres. Les étamines et le style sont enfermés dans la corolle bilabiée. Le nectar est produit à la base des ovaires (Mac Leod, 1894 & Grassé).

A l'ouverture de la fleur le pollen est exposé sur la face supérieure des anthères. Au même moment, le stigmate n'est pas réceptif et, de plus, il est protégé par une rangée de longs poils (non sécréteurs).

Après quelques jours (un à deux) et après la visite des insectes, les étamines se détériorent en même temps que la production de pollen diminue (Free, 1993).

Le style va alors s'allonger d'une fois et demi sa longueur initiale. Les lobes stigmatiques sont alors réceptifs au pollen (d'une autre fleur bien entendu). Un insecte se posant sur les pétales inférieurs comme sur une aire d'atterrissage va plonger sa tête dans la gorge corolline et déposer le pollen sur le stigmate.

Ce système favorise l'allogamie et non l'autofécondation.

En plus de la présence de nectar, Humbert (1919) indique que cette pollinisation croisée ne peut être qu'entomophile et non anémophile vu la couche de matières graisseuses qui agglutine le pollen.

Photo de *Bombus humilis quasimuscuorum* Vogt sur une fleur de *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.

Photo 3: *Bombus humilis quasimuscuorum* Vogt sur *Lavandula x*
intermedia Emeric ex Loisel.

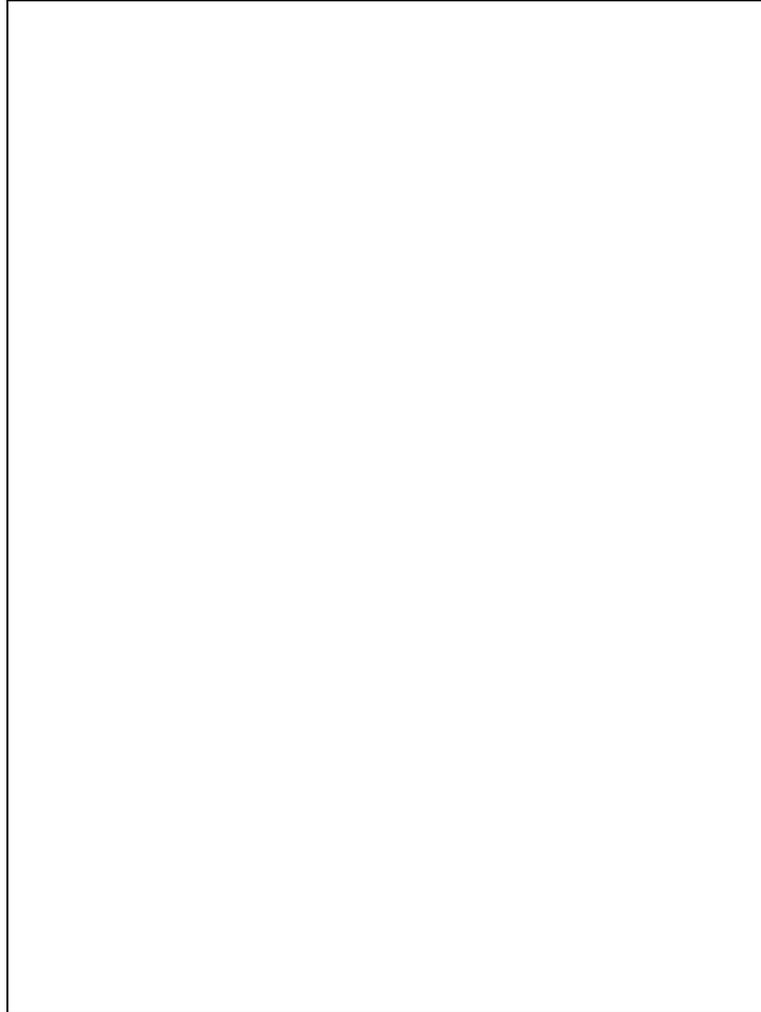


Photo 3: P.Rasmont 1997

3. Buts du travail.

Par le biais de ce travail, nous tentons de définir, le plus précisément possible, les relations entre les insectes floricoles et les plantes du genre *Lavandula*.

Notre étude porte principalement sur quatre espèces de lavandes, *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel (cultivée un peu partout) , *Lavandula latifolia* Vill., *Lavandula angustifolia* Mill. et *Lavandula stoechas* L.. Ces trois dernières sont présentes uniquement sur le pourtour méditerranéen.

Afin de mieux cerner l'étude, il est judicieux de se poser certaines questions:

1) Existe-t-il des différences entre les populations de pollinisateurs des lavandes sauvages et du lavandin? Si oui, pourquoi? Et quelles sont les interactions possibles entre insectes floricoles et les plantes étudiées?

2) Quel est l'impact de la plantation massive de champs de lavandin et de l'entomofaune de ce dernier sur les populations de lavandes sauvages et leurs pollinisateurs?

3) L'odeur ou l'absence d'odeur , liée à la production d'huile essentielle par deux types de trichomes glandulaires (disposés principalement au niveau du calice de la fleur) (Werker, 1993), a-t-elle une influence sur la faune (insectes, herbivores,...)?
Autrement dit, quel est l'avantage adaptatif de ces odeurs?

4. Cadre géographique.

Le choix du Var comme site d'étude a été motivé par différents arguments :

- un endroit situé à cheval sur plusieurs formations géographiques bien distinctes; cette hétérogénéité pédologique est à mettre en relation directe avec la distribution des différentes lavandes et leurs exigences de croissance;

- les lavandes sauvages présentes en France et les lavandins (*Lavandula x intermedia*) sont disséminés dans un périmètre assez restreint par rapport au Centre-Var.

En effet, *Lavandula x intermedia* est cultivée sur le plateau de Valensole, *Lavandula angustifolia* pousse sur les coteaux arides et calcaires des Alpes à une altitude qui s'étale de 500 à 1500m. *Lavandula latifolia* se développe sur la plaine calcaire sous une altitude de 600m et *Lavandula stoechas* s'épanouit sur le Massif siliceux des Maures. Cette promiscuité facilite grandement les observations;

Rq : voir chapitre 2 pour une description des plantes ci-dessus

- la connaissance entomologique de ce territoire par le
laboratoire de zoologie;

- des facilités logistiques.

4.1 Brève description géographique

A l'exception de deux récoltes réalisées en Ardèche et en Hainaut, tout le travail a été effectué dans le Massif des Maures (Var) et sur le plateau de Valensole (Var et Alpes de Haute-Provence).

Ces deux régions sont situées dans le sud-est de la France, au coeur de la Provence.

Le Massif des Maures est un ensemble de collines siliceuses humides, orienté selon un axe sud-ouest nord-est. Son altitude varie de 150 à 700 mètres. Il comprend les communes de Collobrières, Ramatuelle, La Croix-Valmer, Les Mayons, La Môle, Roquebrune-sur-Argens et La Garde-Freinet.

La plaine des Maures est limitée au nord et au nord-ouest par le plateau argilo-calcaire de Valensole d'origine géologique différente et à l'est par le Massif de l'Estérel.

Dans la plaine, l'altitude varie de 60 à 120 mètres. On y trouve notamment les communes du Cannet-des-Maures, Gonfaron, Le Luc et Pignans.

Le plateau de Valensole, avec des villes telles que Riez et Manosque, a une altitude qui varie de 400 à 680 mètres.

Afin de visualiser aisément la région où les récoltes ont eu lieu et pour mieux comprendre la distribution des plantes en relation avec la nature pédologique du territoire, une carte topographique m'a paru judicieuse.

Carte topographique du département du Var. (Fig. 1)

Notes:

1. La courbe de niveau jaune indique les régions d'altitude supérieure à 330m.
2. La courbe de niveau marron indique les régions d'altitude supérieure à 650m.
3. La courbe de niveau rouge indique les régions d'altitude supérieure à 1000m.

4.2 Le climat

De type méditerranéen, le climat de la région est un facteur primordial dans la distribution des plantes étudiées. Les maxima de pluviosité se rencontrent au printemps et en automne; ils sont séparés par une saison sèche en été avec les maxima des températures (Rasmont, 1997). Paradoxalement, la pluviosité annuelle est comparable à celle de la Belgique (700 à 1000 mm/an).

Même si pendant la saison sèche l'estivation (c'est-à-dire une diapause) d'une partie de la faune et de la flore est de mise, les plantes du genre *Lavandula* présentent alors une croissance optimale (Devesa, Herrera & Arroya, 1987). Ce dernier point est essentiel pour la compréhension de la phénologie du groupe végétal considéré et de ses principaux pollinisateurs: les Apoïdes.

Le vent, notamment le Mistral, est un facteur climatique important dans cette partie de la France (Rasmont, 1997). Ce vent froid et très sec, issu de la différence de température entre les Alpes et la Méditerranée, souffle dans le Massif des Maures de secteur nord-ouest. L'existence de ce vent, hormis l'impression de fraîcheur qu'il procure, influence le vol des insectes floricoles.

Le gel, la grêle, les orages sont des phénomènes climatiques violents et fréquents dans cette région (Rasmont,

1997). Ces adversités climatiques, de même que les sécheresses prolongées sont à mettre en exergue si l'on prend en compte l'influence de la météorologie sur la répartition des espèces végétales.

4.3. La végétation

Pour mieux comprendre la place des lavandes dans le paysage méditerranéen, la végétation de la région est décrite brièvement et ceci grâce à des textes de Harant (1974), Gamisans (1991), de Rasmont (1997), et des descriptions de Duhayon (1992).

Une végétation bien différenciée caractérise chaque type de terrain - celle-ci est appelée métaclimax (Rasmont, 1997) - avec un stade terminal de développement - climax - et différents stades transitoires ou pionniers. Deux districts avec leur métaclimax propres se rencontrent sur le territoire étudié:

- le district de la Provence occidentale calcaire qui borde la plaine des Maures à l'ouest et au nord.
- le district de la Provence orientale cristalline qui s'étend à l'est et au sud, la plaine et le Massif des Maures en font partie.

Avant de décrire ces deux séries évolutives, une attention particulière doit être adoptée vis-à-vis des plantes du genre *Lavandula* quant à leur importance relative au sein de ces métaclimax.

4.3.1 District de la Provence occidentale calcaire

Métaclimax calcicole de l'yeuse

(*Quercetum ilicis*)

- Le stade terminal est l'yeuseraie: c'est une forêt de chênes verts (*Quercus ilex* L.) d'une hauteur de 2 à 8 mètres. On y trouve aussi les filaires (*Phyllirea angustifolia* L. et *Phyllirea media* L.), la salsepareille (*Smilax aspera* L.), la clématite (*Clematis vitalba* L.).

- Les stades transitoires et pionniers diffèrent suivant la nature du substrat. Sur les sols calcaires compacts, on trouve:

- la garrigue à chêne kermès (*Quercus coccifera* L.)
- la pelouse à *Brachypodium ramosum* Roem. & S..

Sur les marnes et les substrats meubles, on rencontre :

- la garrigue à romarin (*Rosmarinus officinale* L.) en groupement avec la lavande vraie (***Lavandula angustifolia* Miller**)
- la pelouse à brachypode de Phoenecie (*Brachypodium phoenicoides* Roem.&S.).

Métaclimax méditerranéen du chêne blanc

(*Quercetum pubescentis aceretosum*)

- Le stade terminal est la chênaie à chênes blancs (*Quercus pubescens* Willd.). Comparable à l'yeuseraie, elle se présente sous forme de taillis hauts de 3 à 4 m.

Le sorbier (*Sorbus domestica* L.), l'érable de Montpellier (*Acer monspessulatum* L.), le buis (*Buxus sempervirens* L.), le genévrier commun (*Juniperus communis* L.) et l'euphorbe amygdaloïde (*Euphorbia amygdaloides* L.) y sont présents.

- Les stades transitoires et pionniers sont la lande à buis (*Buxus sempervirens* L.) et à genêt cendré (*Genista cinerea* D.C.) souvent transformée en lande à genévriers (*Juniperus communis* L.). De nombreuses plantes mellifères, notamment l'aphyllante de Montpellier (*Aphyllantes monspeliensis* L.), le thym (*Thymus vulgaris* L.) et l'aspic (***Lavandula latifolia*** Vill.) caractérisent cette lande.

4.3.2 District de la Provence orientale cristalline

Métaclimax de la suberaie

- Le stade terminal est la forêt de chênes lièges (*Quercus suber* L.). Cette chênaie est strictement silicole et occupe logiquement le Massif cristallin des Maures. Dans le sous-bois, relativement humide, sont présents le lierre (*Hedera helix* L.), la petite pervenche (*Vinca minor* L.) et le genêt de Montpellier (*Genista monspessulana* L.).

-Plusieurs stades transitoires et pionniers existent:

- Le maquis haut à bruyère arborescente (*Erica arborea* L.), arbousier (*Arbustus unedo* L.) et parfois le calycotome épineux (*Calycotome spinosa* L.).
- Le maquis bas est dominé par la bruyère à balais (*Erica scoparia* L.), la callune (*Calluna vulgaris* Salisb.), le calycotome épineux (*Calycotome spinosa* L.) et la lavande des Maures (***Lavandula stoechas* L.**).
- La cistaie (*Cistus monspeliensis* L. et *Cistus Salvifolius* L.) où l'on trouve le cade (*Juniperus oxycedrus* L.) de même que la lavande des Maures (***Lavandula stoechas* L.**).
- La pelouse à la tubéraise à gouttes (*Tuberaria guttata* L. Fourr.) avec de nombreuses espèces de légumineuses.
- La forêt de pins parasols (*Pinus pinea* L.).

Métaclimax de la chênaie-châtaigneraie

(*Quercetum pubescentis acidophile*)

- Le stade terminal est la chênaie blanche plantée de châtaigniers (*Castanea sativa* L.) avec deux fleurs

caractéristiques: la canche flexueuse (*Deschampia flexuosa* Griseb.) et la germandrée scorodaine (*Teucrium scorodonia* L.)
- Il n'y a pas de stades transitoires ni pionniers.

Après avoir passé en revue brièvement ces métaclimax, on prend conscience de l'importance des lavandes dans le paysage méditerranéen. La cause ou les causes de cette prédominance feront l'objet d'une discussion dans le présent travail.

5. Matériel et méthodes.

5.1 Description des stations.

Concernant les stations où l'on a récolté les insectes, une description assez exhaustive a été préférée à un relevé phytosociologique car une partie des plantes étudiées sont cultivées (*Lav. angustifolia* et *Lav. x intermedia*). De plus, d'autres, spontanées, en raison de leurs capacités particulières pour se développer sur un substrat tellement aride et hostile, représentent parfois jusqu'à soixante pour-cent du tapis végétal en raison de la faible concurrence.

Une balise GPS (Global positioning system) a été utilisée pour faciliter le repérage géographique.

La Pouvière.

Altitude: 540 mètres

Localisation: F., Var, Moissac-Bellevue

Coordonnées latitude et longitude: 43°42'46''N et 6°12'15''E

Le milieu est un ancien champ de *Lavandula x intermedia* réaménagé en trufferie grâce à une plantation de *Quercus pubescens*. Ce champ de 2500 m² est parsemé des espèces végétales suivantes: *Papaver sp.*, *Thymus vulgaris*, *Euphorbia sp.*, *Silene sp.*, *Daucus sp.*, *Cirsium sp.*, *Geranium robertarium*, *Centaurea collina*. Outre ces plantes rudérales, il est entouré de *Crataegus laevigata*.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées les dates suivantes:

02-VII-1997, température de 25°C (à 15h),

07-VII-1997, température moyenne de 29°C (entre 10h et 17h),

13-VII-1997, température moyenne de 33°C (entre 9h et 17h),

17-VII-1997, température moyenne de 32°C (entre 9h et 17h).

Gendarmerie de Gonfaron.

Altitude: 117 mètres

Localisation: F., Var, Gonfaron

Coordonnées latitude et longitude: 43°19'26''N et 6°17'55''E

Le milieu est un parterre entretenu de *Lavandula x intermedia*, d'une surface de 260 m², bordé par un ruisseau.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées les dates suivantes:

09-VII-1997, température moyenne de 32°C (entre 9h et 17h),

12-VII-1997, température moyenne de 31°C (à 15h).

Les Espérifés

Altitude: 50 mètres

Localisation: F., Var, Vidauban

Coordonnées latitude et longitude: 43°23'51''N et 6°26'07''E

Le milieu est un parterre de *Lavandula x intermedia* de quelques m² aux abords directs d'une résidence.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées les dates suivantes:

02-VII-1997, température: 20°C (à 18h00'),

07-VII-1997, température moyenne de 29°C (entre 10h et 16h).

Rq: Les stations étudiées le 3 juillet 1997 sont peu décrites en raison du mauvais temps et d'une piètre récolte.

Bois d'Aramon

Altitude: 980 mètres

Localisation: F., Var, Comps

Coordonnées latitude et longitude: 43°42'27''N et 6°34'54''E

Le milieu est une pelouse aux abords d'une route avec *Lavandula angustifolia* et quelques pins d'Alep.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées la date suivante:

03-VII-1997, température: 17°C (à 11h20').

Notre Dame d'Artuby

Altitude: 950 mètres

Localisation: F., Var, Comps

Coordonnées latitude et longitude: 43°38'57''N et 6°28'40''E

Le milieu est une friche aux abords d'une route avec *Lavandula x intermedia* et quelques pins d'Alep.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées la date suivante:

03-VII-1997, température: 17°C (à 10h20').

Saint-Romain

Altitude: 920 mètres

Localisation: F., Var, Brovès

Coordonnées latitude et longitude: 43°41'25''N et 6°35'10''E

Le milieu est une friche aux abords d'une route avec *Lavandula angustifolia* Mill., quelques *Pinus halepensis* Mill., *Acer monspessulatum* L., *Crataegus laevigata* (Poiret) D.C. et quarante pour-cent de sol nu.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées la date suivante:

03-VII-1997, température: 20°C (à 11h50').

Aire de repos de l'Adoux

Altitude: 600 mètres

Localisation: F., Var, Bargemon

Coordonnées latitude et longitude: 43°37'30''N et 6°32'45''E

C'est un parterre de lavandin le long d'un étang avec un peu plus loin, quelques plantes rudérales (*Taraxacum* sp., *Chicorée* sp., *Centaurea* sp.,...).

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées les dates suivantes:

03-VII-1997, température: 21°C (à 13h20'),

10-VII-1997, température: 24°C (à 17h05').

Cloître du château Sainte-Roseline

Altitude: 200 mètres

Localisation: F., Var, Les Arcs

Coordonnées latitude et longitude: 43°28'33''N et 6°30'55''E

Le parterre de lavandin, d'environ six m², se trouve au milieu de la cour du cloître.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées la date suivante:

03-VII-1997, température: 31°C (à 16h00').

Maximin-la-Sainte-Beaume

Altitude: 300 mètres

Localisation: F., Var, Maximin-la-Sainte-Beaume, bord de la N7

Coordonnées latitude et longitude: 43°26'42''N et 05°52'03''E

Le parterre de lavandin, de vingt m², est planté sur un talus exposé au sud.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées la date suivante:

04-VII-1997, température moyenne de 30°C (entre 12h et 17h).

Col du Bel Homme

Altitude: 950 mètres

Localisation: F., Var, Bargemon

Coordonnées latitude et longitude: 43°39'16''N et 06°34'01''E

Le milieu est une friche au sommet d'une formation calcaire où la lavande vraie occupe quarante pour-cent de l'espace, le sol nu environ quinze pour-cent et d'autres plantes (telles *Acer monspessulatum* L., *Crataegus laevigata* (Poiret) DC., *Juniperus communis* L., *Centaurea* sp. et *Cirsium* sp.) sont disséminées un peu partout.

En ce lieu, le vent est toujours présent.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées les dates suivantes:

05-VII-1997, température moyenne de 24°C (entre 10h et 13h).

10-VII-1997, température moyenne de 29°C (entre 10h et 17h).

Bois du Défens

Altitude: 800 mètres

Localisation: F., Var, Montferrat

Coordonnées latitude et longitude: 43°38'57''N et 06°28'40''E

Lavandula angustifolia Mill. pousse à la lisière d'une forêt de *Quercus pubescens* Willd sur sol calcaire. Des genêts d'Espagne constituent le sous-bois; des fraisiers sauvages et la vraie lavande sont les plantes dominantes de la strate herbacée.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées les dates suivantes:

05-VII-1997, température moyenne de 24°C (entre 14h et 17h),

16-VII-1997, température moyenne de 26°C (entre 10h et 16h).

Saint Jean-Bastide

Altitude: 560 mètres

Localisation: F., Alpes-Haute-Provence, Montagnac

Coordonnées latitude et longitude: 43°46'28''N et 06°05'56''E

Le lieu de récolte est deux champs de lavandin de plus ou moins trois hectares sur le sol argilo-calcaire du plateau de Valensole. Juste à côté, un parterre de lavandin s'étale au milieu d'arbres fruitiers (pruniers, pommiers, cerisiers, figuiers,...).

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées la date suivante:

08-VII-1997, température moyenne de 26°C (entre 11h et 11h30').

Château de Fabrègues

Altitude: 420 mètres

Localisation: F., Var, Aups

Coordonnées latitude et longitude: 43°36'46''N et 06°10'45''E

Parterre de lavandin à quelques mètres d'une pelouse.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées la date suivante:

11-VII-1997, température: 29°C (à 14h50').

Le Logis

Altitude: 620 mètres

Localisation: F., Var, Ampus

Coordonnées latitude et longitude: 43°36'13''N et 06°21'22''E

Le site de récolte est un champ de lavandin, sur calcaire, d'un hectare, entouré d'un côté par une rangée de framboisiers, d'un autre côté par un champ de sainfoin (sol calcaire) et par un bois de chênes verts.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées les dates suivantes:

11-VII-1997, température: 26°C (à 16h30'),

14-VII-1997, température: 37°C (à 12h00).

Chemin de Reboul

Altitude: 220 mètres

Localisation: F., Var, Gonfaron

Coordonnées latitude et longitude: 43°18'40''N et 06°18'24''E

Talus recouvert de *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.

juste à côté d'un champ de vignes.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées les dates suivantes:

15-VII-1997, température: 34°C (à 12h),

18-VII-1997, température: 28°C (à 12h).

Lac Redon

Altitude: 260 mètres

Localisation: F., Var, Flassans-sur-Issole

Coordonnées latitude et longitude: 43°20'55''N et 06°14'22''E

Le milieu est une friche calcaire à *Paliurus spina-christi* L.,

Eryngium campestre L., *Carlina vulgaris* L., *Lavandula*

latifolia Vill., *Centaurea cf. paniculata*, *Scabiosa*

atropurpurea L., *Thymus vulgaris* L., *Daucus cf. carota* entourée

d'un bois de *Quercus pubescens* Willd., *Quercus ilex* L., *Pinus*

halepensis Miller, *Olea europaea* L..

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées la date suivante:

18-VII-1997, température: 26°C (à 11h30').

Vallée du Teissadon

Altitude: 86 mètres

Localisation: F., Var, Les Mayons

Coordonnées latitude et longitude: 43°20'32''N et 06°21'20''E

Le site de récolte est une chênaie à *Quercus suber* L. avec un sous-bois (maquis) à *Erica arborea* L., *Erica scoparia* L., *Calluna vulgaris* L., *Cistus salviifolius* L. et quelques *Quercus pubescens* Willd. et *Lavandula stoechas* L..

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées la date suivante:

8-V-1998, température moyenne de 25°C (entre 13h et 15h).

Lac des Escarcets

Altitude: 100 mètres

Localisation: F., Var, Le Cannet des Maures

Coordonnées latitude et longitude: 43°20'26''N et 6°24'34''E

Le site est un maquis à *Calluna vulgaris* L., *Cistus salviifolius* L., avec quelques *Quercus suber* L. et quarante pour-cent de la surface est occupée par *Lavandula stoechas* L. Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées les dates suivantes:

8-V-1998, température moyenne de 26°C (entre 17h et 18h),

9-V-1998, température moyenne de 27°C (entre 17h et 18h30'),

10-V-1998, température moyenne de 26°C (entre 17h et 18h30'),

13-V-1998, température moyenne de 25°C (entre 17h et 18h30').

Pont romain

Altitude: 78 mètres

Localisation: F., Var, La Garde-Freinet

Coordonnées latitude et longitude: 43°21'06''N et 6°25'51''E

Le site de récolte est une forêt clairsemée de *Pinus pinea* L., de *Quercus suber* L. et quelques *Quercus pubescens* Willd., *Pinus pinaster* Soland.. Le sous-bois est un maquis bas avec *Cistus monspeliensis* L., *Erica arborea* L., *Erica scoparia* L. et *Lavandula stoechas* L.. Des vastes plages de *Tuberaria guttata* Mill. et de *Belis anua* font suite aux vastes étendues de grès métamorphosé (gneiss).

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées la date suivante:

8-V-1998, température moyenne de 26°C (entre 18h et 18h45').

Notre-Dame de Jérusalem

Altitude: 230 mètres

Localisation: F., Var, Le Cannet

Coordonnées latitude et longitude: 43°27'56''N et 6°46'30''E

Le milieu est une chênaie de *Quercus suber* L., *Quercus pubescens* Willd. avec un sous-bois de *Calluna vulgaris* L. et de *Lavandula stoechas* L. (ces deux arbrisseaux occupant 80% de la surface, le reste est un sol nu siliceux). Les récoltes ont été effectuées en adret.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées la date suivante:

9-V-1998, température moyenne de 25°C (entre 10h et 11h).

Pic des Ours

Altitude: 450 mètres

Localisation: F., Var, Le Cannet

Coordonnées latitude et longitude: 43°27'23''N et 5°39'46''E

La forêt de *Quercus suber* L. et de *Pinus pinaster* Soland. (avec quelques micoucouliers) a un sous-bois de *Calluna vulgaris* L. et *Lavandula stoechas* L. (maquis) avec 30% de sol nu siliceux.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées la date suivante:

10-V-1998, température moyenne de 27°C (entre 10h et 12h).

Col des Lentisques

Altitude: 400 mètres

Localisation: F., Var, Le Cannet

Coordonnées latitude et longitude: 43°26'51''N et 5°39'48''E

Le site de récolte est une forêt de *Quercus suber* L., de *Pinus pinaster* Soland. avec un sous-bois de *Jasminum fruticans* L., *Cistus salviifolius* L. et *Lavandula stoechas* L.. La nature du sol est siliceuse.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées la date suivante:

10-V-1998, température moyenne de 29°C (entre 13h et 15h).

Piste de la Fouquette

Altitude: 300 mètres

Localisation: F., Var, Les Mayons

Coordonnées latitude et longitude: 43°18'46''N et 6°20'55'E

Le site de récolte est une forêt de *Quercus suber* L. avec un sous-bois de *Calluna vulgaris* L., *Cistus salviifolius* L., *Rubus* sp., *Lavandula stoechas* L. (celle-ci recouvre cinquante pour-cent de la surface du site) et *Erica scoparia* L.. *Daphne gnidium* L. et *Osyris alba* L. constituent une strate herbacée peu fournie.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées les dates suivantes:

13-V-1998, température moyenne de 28°C (entre 7h30' et 16h),

14-V-1998, température moyenne de 24°C (entre 9h et 11h).

N.B.: Des récoltes ont été effectuées le 11-V-1998 à Hyères sur parterre de *Lavandula dentata*.

Chemin de petit Dieu

Altitude: 45 mètres

Localisation: B., Hainaut, Oeudeghien

Coordonnées latitude et longitude: 50°39'43''N et 3°42'51'E

Le site de récolte est un parterre de lavandin exposé au sud, le long d'un mur et proche d'une prairie à vocation fouragère.

Les récoltes, dans ce site, ont été effectuées les dates suivantes:

10-VIII-1997, température de 29°C (à 11h30'),

17-VIII-1997, température de 27°C (à 18h30'),

18-VIII-1997, température de 30°C (à 17h30').

5.2. Association plantes-pollinisateurs

Les pollinisateurs présents dans les différentes stations d'études (description de celles-ci voir point 5.1.) sont récoltés de façon systématique, sauf *Apis mellifera* dont la densité est notée. Des observations (et comptages) sur une surface donnée (4 m²) permettent de calculer cette densité. Ces récoltes eurent lieu du 2 juillet 1997 au 18 juillet 1997 dans le Var, du 8 mai 1998 au 14 mai 1998 également dans le Var et sporadiquement en Ardèche et en Belgique.

Ensuite, les insectes sont déterminés, comptabilisés et associés avec la plante, cette dernière étant mise alors en herbier. Ainsi, chaque individu constitue une donnée.

Le regroupement des données permet de mettre en évidence le comportement des bourdons, abeilles solitaires, papillons, ...vis-à-vis des lavandes.

Les faits particuliers ou importants observés en cours d'étude sont consignés pour chaque station et regroupés sous forme de notes informelles.

Par ailleurs, d'amples renseignements de banques de données fauniques du laboratoire de zoologie de Mons et de Gembloux, issus d'excursions antérieures, ont été considérés.

Toutes ces données ont été analysées grâce au logiciel " Microbanque Faune-Flore ", c'est également à partir de ce

logiciel de banques de données biogéographiques qu'ont été effectués différents tests statistiques et autres dendrogrammes.

5.3. Analyse pollinique.

L'étude de la récolte de pollen par les insectes nous amène tout naturellement à envisager le problème de la *fidélité à l'espèce visitée*, problème d'une grande importance du point de vue évolutionniste et aussi d'un point de vue plus pratique de *génétique végétale*. Cette étude peut être effectuée par l'observation directe des butineurs et aussi par le contrôle de la pureté des pelotes de pollen. Dans cette optique, une analyse palynologique des pelotes de pollen prélevées sur des *Bombus* visitant *Lavandula x intermedia* et *Lavandula angustifolia* a été effectuée.

La composition floristique des différents pollens a été déterminée au C.A.R.I. (Centre apicole de recherche et d'information, Louvain-la-Neuve) par identification botanique et par comptage des grains à l'hémacytomètre sous microscope optique.

5.4. Etude de la morphologie florale

Au sein d'un même taxon, trois à quatre épis sont prélevés sur cinq plantes différentes. Trente-deux fleurs sont mesurées grâce à une loupe binoculaire graduée. La biométrie florale est déterminée par la prise de cinq mesures qui paraissaient importantes en terme de pollinisation:

- 1) la largeur de l'ouverture corolline (voir figure 2);
- 2) la hauteur de l'ouverture corolline (voir figure 2);
- 3) la distance entre l'ouverture de la corolle et les ovaires (voir figure 2);
- 4) la hauteur des ovaires.
- 5) la hauteur totale de la corolle.

Rappel: l'insecte qui veut récupérer le nectar doit placer ses pièces buccales à l'apex du réceptacle de la fleur car les nectaires se situent à la base des ovaires.

La moyenne des différentes mesures est calculée pour les fleurs de chaque plante. Pour chaque mesure les valeurs minimale et maximale sont indiquées afin de déterminer si la morphologie florale reste constante pour les plantes d'une même population (voir annexe F).

La moyenne et l'écart-type sont calculés pour l'ensemble des mesures sur les fleurs de chaque espèce.



Fig. 2. Mesures florales effectuées sur les différentes lavandes.

5.5. Etude morphologique des pollinisateurs

Nous étudions des individus mâles et femelles des principaux bourdons récoltés sur les lavandes et le lavandin. La taille de leur proboscis est mesurée (voir figure 3).

Afin de mesurer la longueur du proboscis, les individus sont préalablement ramollis, ce qui permet de dévagner aisément les pièces buccales. Le bourdon est ensuite retourné sur le dos et maintenu sur un support de hauteur réglable. Le

proboscis, baignant dans de l'eau, est placé entre deux lames de microscope. Ceci permet de maintenir l'organe sans l'écraser. Le support qui maintient le bourdon est alors tiré vers l'arrière. Au cours de ce mouvement, le proboscis glisse entre deux lames et adopte une position linéaire. La hauteur du support est réglée afin d'assurer l'horizontalité lors de la mesure.

La moyenne, l'écart-type et les valeurs minimales et maximales sont calculés pour chaque espèce.

Le détail des différentes mesures se trouve en annexe ? (A FAIRE!)

Fig. 3. Mesures effectuées sur les pièces buccales des Bombinae.

5.6. Test d'attractivité

Les huiles essentielles des plantes aromatiques sont sécrétées par des poils glandulaires. Ceux-ci sont dispersés sur les régions végétatives et sur les organes reproductifs chez les Lamiaceae. L'essence de lavande contient une vingtaine de substances différentes (alcaloïdes, cétones, ...composition chimique voir annexe G.2.).

Ella Werker démontra, en 1993, le rôle de ces huiles en termes de protection contre les herbivores et les organismes pathogènes. Outre ce rôle primordial, on pourrait imaginer que les poils glandulaires du côté interne de la corolle peuvent produire un attractant pour les pollinisateurs potentiels. Le nombre de composants chimiques pour chaque type de poils glandulaires est grand et peut être existe-t-il une relation entre certaines huiles essentielles et certains visiteurs de fleurs.

Les différents types de structures glandulaires citées et leurs sécrétions font l'objet d'études en cours. La préoccupation actuelle est donc d'effleurer simplement ce problème complexe. Pour ce faire, un des composants typiques de l'essence de lavandin: le lavandulol fera l'objet d'une brève étude: étude du comportement d'un des principaux pollinisateurs des lavandes vis-à-vis de cet alcool.

Le lavandulol a été isolé par extraction à la vapeur et distillation fractionnée. La substance a été fournie par une importante firme chimique privée.

On imbibe un papier filtre de cet alcool avec du solvant (acétone) et un autre avec seulement le solvant (témoin). L'observation de 32 *Bombus terrestris terrestris* (en lumière rouge) face à ce dispositif est facilitée par du matériel vidéo aimablement prêté par le professeur Verhaege. Un éthogramme aurait du être effectué pour faciliter l'analyse des comportements des insectes face à ce lavandulol. Cette expérience n'a pas donné de résultats probants car le lavandulol est volatil et se diffuse dans toute la pièce, masquant ainsi tout comportement d'attraction. L'utilisation d'un olfactomètre et d'un dispositif de contrôle positif avec un attractant indubitable sont indispensables pour effectuer un tel test.

6. Résultats

6.1. Association plantes-pollinisateurs

La détermination des insectes a été effectuée par :

- le Prof.P.Rasmont pour les Bombinae et Antophorinae,
- Monsieur Pauly pour les Halictidae,
- Monsieur G.v.D. Zanden pour les Megachilidae,
- Monsieur Risch pour les Eucerini,
- Monsieur Y.Barbier pour les Sphecidae et les Vespidae,
- Monsieur S.Patiny pour les Andrenidae,
- .Monsieur M.Terzo pour les Ceratini,
- Monsieur Goffart et Lentenois pour les Lepidoptera.

Pour une nomenclature exhaustive le Bulletin de la société entomologique de France: " Hymenoptera Apoidea gallica " (Juin 1995) a été utilisé.

Dans le Var, 1893 insectes ont été récoltés sur les lavandes et le lavandin durant les excursions de juillet 1997 et mai 1998. En Belgique, 109 insectes ont été récoltés sur le lavandin. Grâce aux banques de données de Mons et de Gembloux, des observations supplémentaires (1511 Hyménoptères) seront considérées dans le présent travail.

Les détails de ces récoltes figurent aux points 6.1.1., 6.1.2., 6.1.3. et en annexes C et D.

B = Bombus

M = mâle

W = ouvrière et F = femelle

R = reine

ou non mentionné car sexe indéterminé.

Nombre indiv.: nombre d'individus récoltés

%Nindiv.: pourcentage d'un insecte donné par rapport au nombre total d'insectes récoltés sur une espèce de plante.

Toutes stations confondues, les espèces (parfois les sous-espèces) d'insectes visitant les lavandes sont mentionnées sous forme de liste.

6.1.1 Sur *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.

Temps de récolte: 76h30'

Nombre d'insectes récoltés: 1593

C'est-à-dire 21 (20,8) insectes récoltés par heure dont 18 Hyménoptères.

Le tableau I met en évidence les principaux insectes qui visitent le lavandin dans le Var.

Le tableau II met en évidence les principaux insectes qui visitent le lavandin en Belgique.

Tableau I. Liste taxonomique des insectes visitant *Lav. x intermedia* dans le Var.

Insectes pollinisateurs (sauvages) :	Données:	Nombre indiv.	%Nindiv.
DANS LE VAR:			
Hymenoptera :			
Apidae :			
B. terrestris dalmatinus Dalla Torre.....	417W, 153M, 6R		36,15
B. terrestris lusitanicus Krüger.....	57W, 7M		4,02
B. pascuorum intermedius Scopoli.....	259W, 19M		17,45
B. pascuorum cf. maculatus Vogt.....	1M		0,0006
B. lapidarius lapidarius (L.).....	60W, 10M		4,39
B. lucorum congruens (Krüger).....	33W, 34M		4,20
B. humilis quasimuscuorum Vogt.....	36W, 1M		2,32
B. ruderatus eurynotus (Fabricius).....	12W, 7M		1,19
B. hortorum hortorum (L.).....	1W		0,0006
B. vestalis vestalis (Fourcroy).....	1M		0,0006
B (Psithyrus) rupestris rupestris (Fabricius).....	1W		0,0006
B. sylvarum sylvarum (L.).....	1M		0,0006
Anthophoridae :			
Anthophora quadricolor gallica (Dalla Tore & Friese)	6F		0,37
Amegilla garrula (Rossi).....	1F		0,0006
Amegilla ochroleuca (Pérez).....	1F		0,0006
Amegilla quadrifasciata (de Villers).....	1F		0,0006
Amegilla albigena (Lepelletier).....	2F, 2M		0,25
Megachilidae :			
Lithurgus chrysurus Fonscolombe.....	1F		0,0006

Chalicodoma ericetorum (Lepeletier).....	4F, 4M	0,50
Hoplitis brachypogon (Pérez).....	3F	0,18
Hoplitis fertoni (Pérez).....	1F	0,0006
Megachile leachella Curtis.....	1M	0,0006
Megachile willughbiella (Kirby).....	1F	0,0006
Megachile maritima (Kirby).....	4F	0,25
Megachile pilicrus Morawitz.....	2F, 4M	0,37
Anthidium florentinum (F.).....	8M	0,50
Anthidium manicatum (Linnaeus).....	3F, 4M	0,44
Anthidium loti Perris.....	6F, 6M	0,75
Anthidium cingulatum Latr.....	2F	0,12
Rhodanthidium septemdentatum (Latr.).....	6F, 4M	0,63
Halictidae:		
Halictus scabiosae (Rossi).....	3F, 1M	0,25
Halictus quadricinctus (Fabricius).....	5F, 1M	0,37
Halictus fulvipes (Klug).....	3F	0,18
Lasioglossum (Evyllaesus) malachurum (Kirby).....	1F, 1M	0,12
Lasioglossum (Evyllaesus) nigriceps (Lepeletier).....	1F	0,0006
Lasioglossum (Evyllaesus) laticeps (Schenck).....	1M	0,0006
Andrenidae:		
Melitturga clavicornis (Latreille).....	1F, 1M	0,12
Sphecidae:		
Philanthus triangulum triangulum (F.).....	3	0,18
Scoliidae:.....		
	2	0,12
Vespidae:		
Polistes dominulus (Christ).....	29F, 18M	2,95
Polistes nimpha (Christ).....	22F	1,38
Polistes associus (Kohl)	10F, 1M	0,69
Polistes bischoffi (Weyrauch).....	2F	0,12
Polistes gallicus (Linné).....	1F	0,0006

Dolichovespula sylvestris (Scopoli).....	1F	0,0006
Vespula germanica (Fabricius).	6F, 2M	0,50
Vespula rufa (Linné).....	1F	0,0006
Vespula vulgaris pseudogermanica Stolfa.....	1F	0,0006
Lepidoptera:		
Papilionidae:	17	1,06
Nymphalidae:	36	2,26
Pieridae:	28	1,76
Zygaenidae:	33	2,07
Hesperidae:	10	0,63
Lycaenidae:	15	0,94
Noctuidae:	3	0,18
Sesiidae:	1	0,0006
Sphingidae:	13	0,82
Diptera:		
Syrphidae:	29	1,82
Bombylidae:	30	1,88
Tachinidae:	18	1,13
Sarcophagidae:	11	0,69
Muscidae:	10	0,63
Conopidae:	7	0,44
Coleoptera:		
Cantharidae:	11	0,69
Cleridae:	5	0,31
Oedemeridae:	5	0,31

Tableau II. Liste taxonomique des insectes visitant *Lav. x intermedia* en Belgique.

Insectes pollinisateurs (sauvages) :	Données:	Nombre indiv.	%Nindiv.
--------------------------------------	----------	---------------	----------

EN BELGIQUE :		
Hymenoptera :		
Apidae :		
B. terrestris terrestris (L.).....	3W, 20M	21,10
B. pascuorum floralis (Gmelin).....	26W, 5M	28,44
B. pascuorum smithianus White.....	2M	1,83
B. lucorum lucorum (L.).....	1W	0,92
Megachilidae :		
Chalicodoma ericetorum (Lepelletier).....	1M	0,92
Lepidoptera :		
Nymphalidae :		
Aglais urticae Linné.....	1	0,92
Maniola jurtina hispulla Linné.....	1	0,92
Pyronia tithonus Linné.....	1	0,92
Pieridae :		
Pieris rapae Linné.....	1	0,92
Diptera :		
Syrphidae	47	43,12

Notes

- En Belgique, les principaux visiteurs sont des Diptères (Syrphidae).

- En France, *Apis mellifera* (Apidae) est le premier insecte visitant (avec une moyenne de présence de un à douze spécimens par m² selon la station) *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. car de nombreuses ruches sont installées aux abords des cultures.

- De nombreux Hétéroptères (Reduviidae) capturant *Apis mellifera* L. ont été observés dans le feuillage de cette plante.

- Les espèces de Lépidoptères récoltées sont mentionnées en annexe C.

Les principaux visiteurs des lavandins (après *Apis mellifera*) sont les Bombinae. Afin de mieux visualiser la répartition des espèces de bourdons, un histogramme récapitulatif a été effectué (voir figure 4).

Répartition des espèces de Bombinae sur le lavandin. (n=1116)

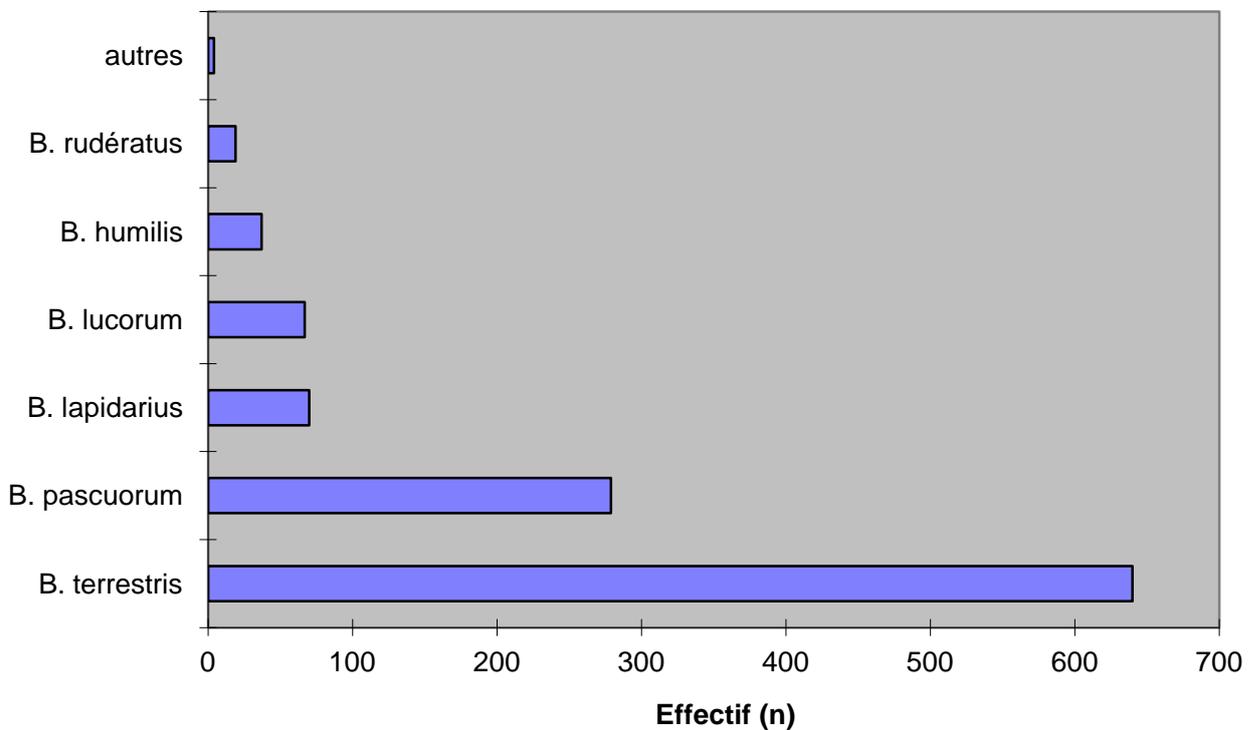


Fig.4. Répartition des espèces de bourdons sur le lavandin.

6.1.2. Sur *Lavandula angustifolia* Miller

Temps de récolte: 18 heures

Nombre d'insectes récoltés: 90

C'est-à-dire 5 insectes récoltés par heure dont 2

Hyménoptères.

Le tableau III met en évidence les principaux insectes (toutes stations confondues) qui visitent *Lavandula angustifolia*.

Tableau III. Liste taxonomique des insectes visitant *Lav. angustifolia*.

Insectes pollinisateurs (sauvages) :	Données :	Nombre indiv.	%Nindiv.
Hymenoptera :			
Apidae :			
B. pascuorum intermedius Scopoli.....	5W		5,55
B. terrestris dalmatinus Dalla Torre.....	3W, 1M		4,44
B. humilis quasimuscuorum Vogt.....	6W, 3M		10,00
B. lucorum congruens (Krüger).....	1W		1,11
B. ruderatus eurynotus (Fabricius).....	1M		1,11
Halictidae :			
Evylaeus pauxillum (Schenck).....	1F		1,11
Eumenidae :	2		2,22
Vespidae :			
Vespula vulgaris pseudogermanica Stolfa.....	1		1,11
Dolichovespula sylvestris (Scopoli).....	1F		1,11
Lepidoptera :			
Pterophoridae :	1		1,11
Nymphalidae : ...			
Melanargia galathea Linné.....	7		7,77

Hipparchia semele Linné.....	2	2,22
Fabriciana niobe Linné.....	6	6,66
Coenonymphas pamphilus Linné.....	1	1,11
Melanargia galathea Linné.....	8	8,88
Melanargia occitanica Esper.....	3	3,33
Satyrus ferula F.....	8	8,88
Coenonymphas pamphilus Linné.....	4	4,44
Mellicta athalia Rott.....	1	1,11
Arctiidae:		
Spiris striata melanoptera Linné.....	1M	1,11
Pieridae:		
Colias alfacariensis Geoffroy.....	2	2,22
Zygaenidae:		
Adscita sp.....	2	2,22
Zygaena fausta Linné.....	1	1,11
Lycaenidae:		
Polyommatus icarus Rottemburg.....	1M	1,11
Lysandra belargus Poda.....	1F	1,11
Hesperidae:		
Ochlodes venatus Bremer & Grey.....	1M	1,11
Thymelicus lineolus Ochsenheimer.....	1	1,11
Diptera:		
Syrphidae:		7,77
Muscidae:		3,33
Coleoptera:		
Oedemeridae:		1,11
Cerambycidae:		2,22

Notes

-*Apis mellifera* n'est plus, dans ce cas, le principal pollinisateur. En effet, seulement quelques rares abeilles domestiques ont été observées sur cette lavande sauvage.

6.1.3. Sur *Lavandula stoechas* L.

Temps de récolte: 19 heures

Nombre d'insectes récoltés: 210

C'est-à-dire 11 (11,05) insectes récoltés par heure dont 10 (10,15) Hyménoptères.

Le tableau IV met en évidence les principaux insectes (toutes stations confondues) qui visitent *Lavandula stoechas*.

Tableau IV. Liste taxonomique des insectes visitant Lav. stoechas dans le Var.

Insectes pollinisateurs (sauvages):	Données:	Nombre indiv.	%Ndiv.
Hymenoptera:			
Apidae:			
B.terrestris dalmatinus Dalla Torre.....	12W, 142M, 1R		73,81
B.terrestris sassaricus Tournier.....	1M		0,47
B. terrestris lusitanicus Krüger.....	20M		9,52
Andrenidae:	1		0,47
Anthophoridae:			
Nomada sp.....	3		1,42
Anthophora atriceps Pérez.....	6F		2,86
Eumenidae:	2		0,95

Sphécididae:		
Amophilla heydeni Dahlbom.....	1	0,47
Melittidae:	1F	0,47
Vespidae:		
Polistes dominulus (Christ).....	1	0,47
Vespula germanica (Fabricius).....	2R	0,95
Lepidoptera:		
Nymphalidae:	4	1,90
Hesperidae:	1	0,47
Lycaenidae:	3M	1,42
Diptera:		
Syrphidae:	1	0,47
Bombylidae:	7	3,33
Coleoptera:		
Oedemeridae:	1M	0,47

Notes

-*Apis mellifera* L. est le premier insecte visitant (avec une moyenne de présence de un à douze spécimens par m² selon la station) *Lavandula stoechas* car de nombreuses ruches sont installées près d'étendues de lavande.

-Quelques dizaines d'Anthophoridae (*Eucera nigriscens* Perez et *Eucera interrupta* Baer) survolaient *Lav. stoechas* et étant donné leur vitesse de déplacement très rapide, des observations antérieures étaient nécessaires pour éviter toute erreur. Leur détermination a permis de constater qu'ils ne visitaient pas *Lav. stoechas* car ils sont oligolectiques de plusieurs Fabaceae (Risch, 1998).

La récolte des insectes visitant *Lavandula latifolia* n'a pas pu avoir lieu en raison de la floraison plus tardive de cette plante incompatible avec les dates des différentes missions de récolte.

Pour résumer les récoltes du Var, effectuées dans le cadre de ce mémoire, la faune pollinisatrice, de chaque espèce de lavande, est représentée sous forme de diagrammes (voir figures 5, 6, 7).

Récolte sur *Lavandula x intermedia*. (1616 spécimens)

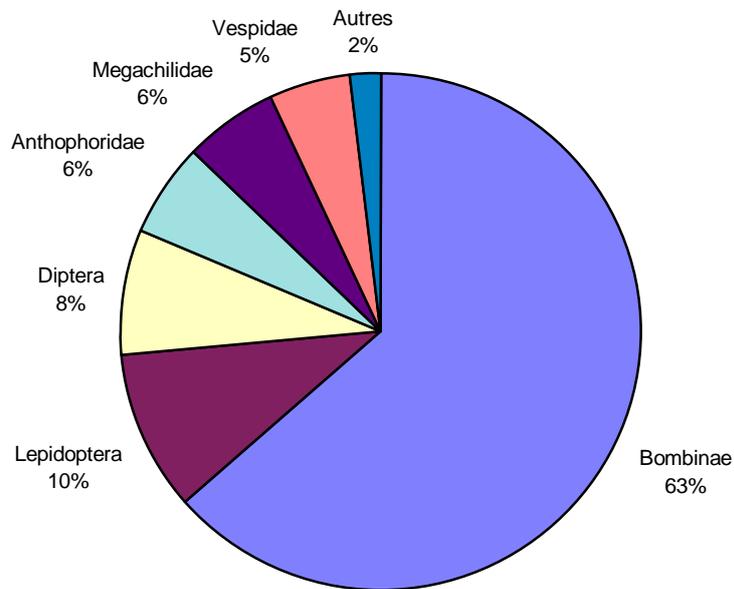


Fig.5 Faune pollinisatrice de *Lavandula x intermedia*.

Récolte sur *Lavandula angustifolia*. (90 spécimens)

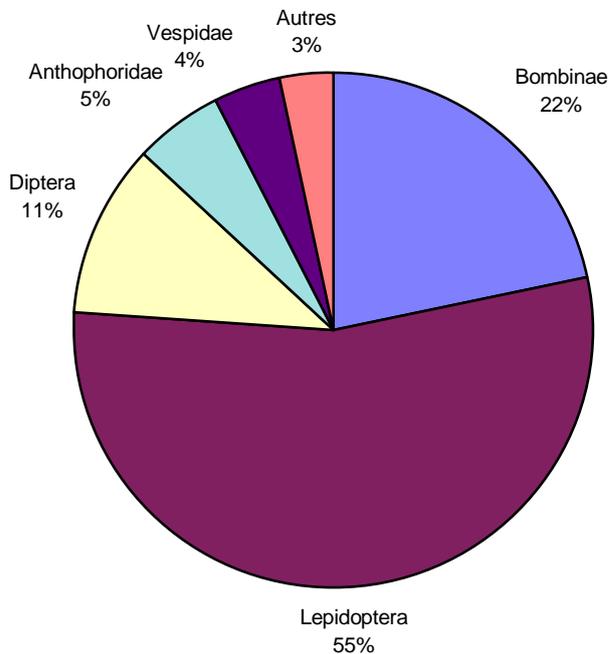


Fig.6 Faune pollinisatrice de *Lavandula angustifolia*.

Récolte sur *Lavandula stoechas*. (210 spécimens)

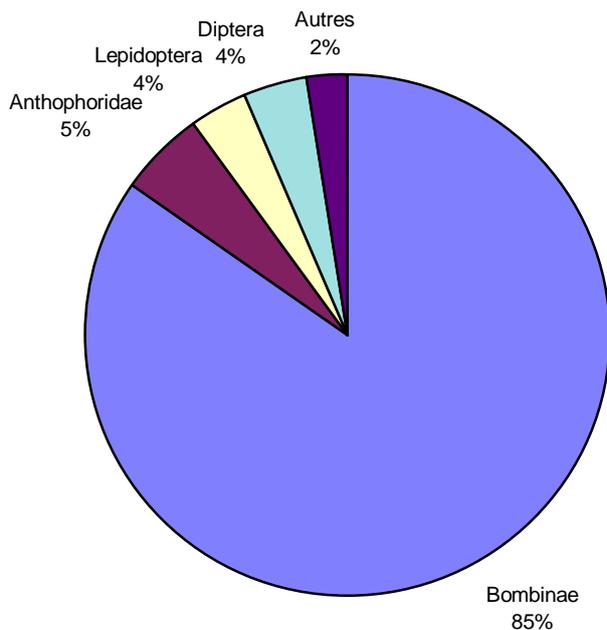


Fig.7 Faune pollinisatrice de *Lavandula stoechas*.

6.1.4. Sur *Lavandula dentata* et *Lav. multifida*

Quelques récoltes ont été effectuées à Hyères sur *Lav. dentata* et au Maroc (Rasmont et Terzo) sur *Lav. dentata* et *Lav. multifida*, ces données sont mentionnées en annexe D.

6.1.5. Sur *Lavandula x intermedia* et *Lav. stoechas*
(banque de données de Mons et Gembloux).

Tableau V. Insectes récoltés sur *Lavandula x intermedia*
(n=1511)

	Nombre de specimens	% de présence
Bombinae	897	59,4
Megachilidae	354	23,4
Anthophoridae...	260	17,2

Tableau VI. Insectes récoltés sur *Lavandula stoechas* (n=182)

	Nombre de specimens	% de présence
Bombinae	40	22,0
Megachilidae	6	3,3
Anthophoridae...	136	74,7

Il est important de mentionner qu'il existe un biais dans l'effort de récolte de ces insectes sur le lavandin. En effet, les récolteurs sont des spécialistes de l'ordre des Hyménoptères; par conséquent, leur attention a été presque exclusivement attirée vers cet ordre. Les Diptères et les Lépidoptères n'ont pas été récoltés.

6.2. Analyse pollinique.

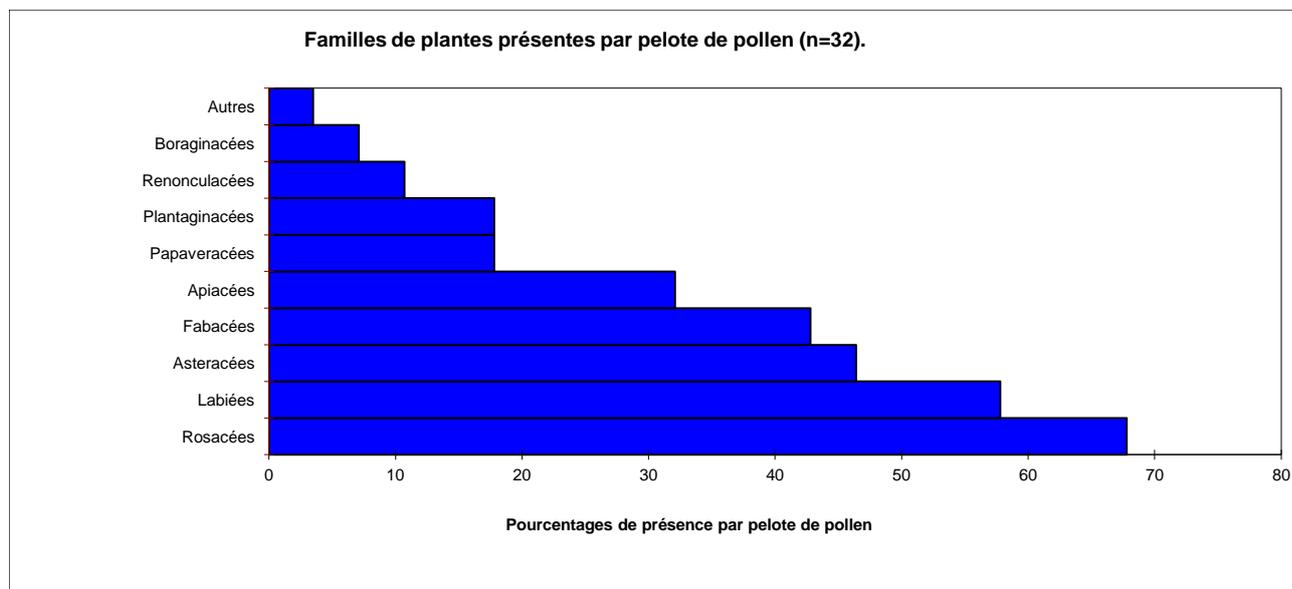
Les détails de cette analyse se trouve en annexe E.

Un tableau récapitulatif (figure 8) nous donne les plantes les plus visitées par les bourdons récoltés sur *Lavandula x intermedia* et *Lavandula angustifolia*.

Cette analyse a permis de mettre en évidence que:

- les familles de plantes favorites des bourdons récoltés sont: les Rosacées, les Labiées, les Asteracées, les Fabacées, ... (tout ceci en accord avec la littérature: Dafni, 1990 & Heinrich, 1979) (voir figure 8)
- le nombre de plantes de familles différentes visitées lors d'une sortie d'un bourdon (pour la recherche de pollen et de nectar) varie de un à six (voir figure 9).

Fig.8.Composition pollinique du pollen prélevé sur des bourdons visitant *Lav. intermedia* et *Lav. angustifolia*.



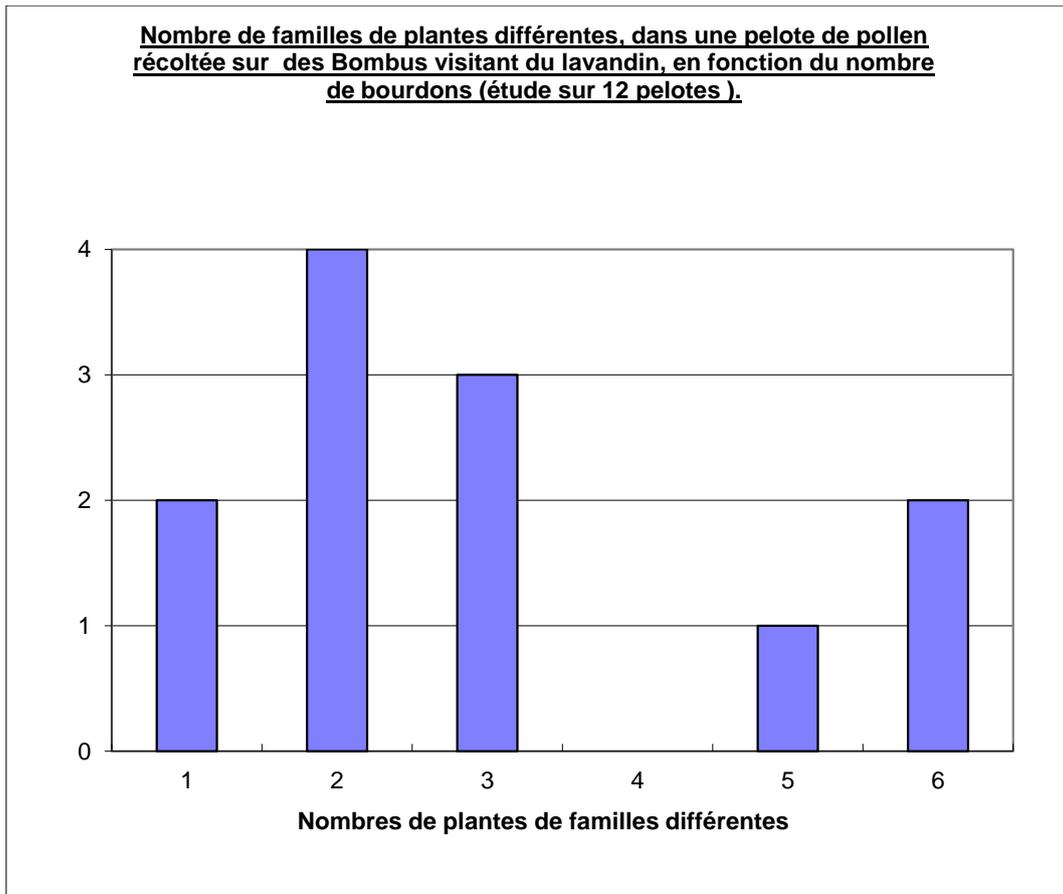


Fig.9. Nombre de familles de plantes différentes visitées pendant une sortie.

6.3. Etude de la morphologie florale

Le détail des différentes mesures se trouve en annexe F.

Très vite, on s'est rendu compte que les mesures 1 et 2 étaient semblables, c'est-à-dire que l'ouverture corolline est, chez les lavandes, plus ou moins circulaire.

La taille des ovaires - environ 0,5mm - varie très peu, cette mesure n'est, dès lors, pas pertinente pour caractériser la morphologie florale.

Il restait alors à mesurer la distance variant d'une espèce de lavande à l'autre (cette variance existe même au sein d'un groupe comme le lavandin qui compte de nombreux clones); autrement dit la longueur de la gorge corolline (mesure 3).

Une cinquième mesure, celle de la longueur totale de la fleur, confirme les différences morphologiques mises en exergue par la mesure quatre.

Les fleurs sur lesquelles ont été prises les mesures
proviennent des stations suivantes:

-*Lavandula x intermedia* a été récoltée au Espérifés.

-*Lavandula angustifolia* a été récoltée au col du Bel
Homme.

-*Lavandula latifolia* a été récoltée au lac Redon.

-*Lavandula stoechas* a été récoltée au lac des Escarcets.

Tableau VII. Tableau récapitulatif des résultats des mesures florales.

	moyenne (en mm)	écart-type (en mm)	valeurs min.-max. (en mm)	n.
Mesure 3:				
<i>Lav. stoechas</i>	5,10	0,24	4,67-5,47	32
<i>Lav. latifolia</i>	5,71	0,21	5,20-6,10	32
<i>Lav. angustifolia</i>	6,52	0,22	6,00-7,00	32
<i>Lav. intermedia</i>	6,85	0,28	6,30-7,30	32
Mesure 5:	moyenne (en mm)	écart-type (en mm)	valeurs min.-max. (en mm)	n.
<i>Lav. latifolia</i>	8,72	0,32	8,10-9,40	32
<i>Lav. angustif.</i>	9,32	0,40	8,60-10,30	32
<i>Lav. intermedia</i>	10,22	0,29	9,60-10,60	32

Un test de Kolmogorov-Smirnov (Siegel & Castellan, 1988) a été effectué pour la troisième mesure. Une différence morphologique hautement significative existe entre les quatre lavandes considérées.

6.4. Etude morphologique des pollinisateurs

Etude à faire au début août sur les principaux bourdons récoltés.

7. Discussion

Les lavandes sauvages sont, principalement, pollinisées par *Apis mellifera* comme le sont la plupart des plantes méditerranéennes (Huet, 1983). Les abeilles visitent en général des fleurs à corolle plus courte (Heinrich, 1979). Mais la grande valeur apicole des lavandins (et dans une moindre mesure les lavandes en général) et les conditions générales de l'apiculture méridionale, sont favorables à la concentration d'un grand nombre de ruches dans les régions où les plantes sont cultivées. D'autres Apoïdes - Bombinae, Anthophoridae, Megachilidae (pour ces dernières voir Liongo, 1988) - visitent également les lavandes. Nous nous attarderons principalement à l'entomofaune sauvage.

Le principal pollinisateur (environ 90% des insectes récoltés, voir figure 7) de *Lavandula stoechas* est *Bombus terrestris*. Les anthophores, récoltés dans le Var en mai 1997, sont sous-représentés par rapport aux données du laboratoire de zoologie de Mons et de l'Université de Gembloux. En effet, selon ces données, septante-cinq pour-cent des insectes récoltés sur cette lavande sont des anthophores (voir annexe D). Cette différence peut être due à de nombreux facteurs: climatiques, géographiques, effort de récolte...; il est hasardeux d'en avancer un plutôt qu'un autre.

Les principaux visiteurs de *Lavandula x intermedia* sont, également, des bourdons (60% des insectes récoltés pendant l'étude: voir figure 5). Ceci étant confirmé par les données des laboratoires de Mons et de Gembloux, cinquante-neuf pour-cent (sur un total de 1511) des spécimens récoltés sur cette plante hybride sont des bourdons. Le nombre moyen d'insectes présents sur le lavandin est largement supérieur au nombre moyen d'insectes présents sur les lavandes sauvages. Pour expliquer cette différence de population on peut citer certaines

hypothèses : l'effet " tache bleue " des champs de lavandin, la production de nectar constante chez le lavandin (chez les lavandes sauvages, celle-ci diminue fortement après la pollinisation), les conditions climatiques,...

Lavandula angustifolia est aussi visité par des Apoïdes mais surtout par des Lépidoptères (Figure 6). Le même cas de figure est celui de *Lavandula latifolia*. La pollinisation de celle-ci fut étudiée par Herrera (1989) dans le sud de l'Espagne (Donana, près de Séville). Ce chercheur a récolté plus de 12000 insectes et a étudié en détail l'éthologie et la morphologie des insectes pollinisateurs de cette lavande.

Herrera remarqua que malgré la présence massive de certains Nymphalidae, Hesperidae, Satyridae,...les meilleurs pollinisateurs de *Lavandula latifolia* restent de loin les Apoïdes (voir annexe I). Principalement *Bombus lucorum* et *Anthidium florentinum* qui ont une efficacité de pollinisation proche de septante pour-cent, tandis que l'efficacité moyenne des papillons est de vingt pour-cent. Les Hyménoptères déposent d'avantage et plus souvent du pollen que les Lépidoptères ou les Diptères (Herrera, 1987). De plus, les papillons volent plus longtemps entre deux fleurs et le temps de manipulation de celles-ci par les Hyménoptères est inférieur au temps de manipulation par les Lépidoptères (Herrera, 1989). Or le potentiel de différenciation plante-insecte est proportionnel à la qualité de pollinisation. On peut raisonnablement dire que l'efficacité de pollinisation des Hyménoptères vis-à-vis de *Lavandula latifolia* peut être généralisée aux autres lavandes. Logiquement, la morphologie de la longue corolle bilabée des lavandes est particulièrement bien adaptée à la morphologie des gros Apoïdes.

Apis mellifera et les *Bombus* représentent, donc, les principaux visiteurs des lavandes. Ceux-ci se concurrencent peu pour la raison physiologique suivante: d'une taille plus

importante et bénéficiant d'un système de thermorégulation (par rapport au froid) plus efficace que les abeilles, les bourdons peuvent voler pendant les heures les plus fraîches de la journée. Les abeilles, elles, plus petites profitent des heures les plus chaudes pour rechercher les plantes mellifères (voir annexe J).

Les insectes floricoles passent le plus clair de leur temps à la recherche du nectar. En effet, quelles que soient les conditions, le temps moyen nécessaire pour faire une charge de pollen est beaucoup moins long que le temps mis à faire une charge de nectar (Louveaux, 1958). Comme le pollen est souvent abondant, l'effort de récolte des insectes va se concentrer sur le nectar.

Les bourdons, de poids plus important que les abeilles, ont besoin de plus de nectar (de "fuel", de sucre) pour voler d'une fleur à l'autre et ont donc besoin de plus de nectar par fleur que les abeilles pour faire une visite énergétiquement profitable (Heinrich, 1979).

Bonnier (Grassé P-P) étudia la variation nyctémérale de la sécrétion nectarienne chez *Lavandula angustifolia*. Il constata que le volume de produit sécrété est maximal vers cinq heures, qu'il diminue au cours de la matinée, qu'il passe par un minimum vers quinze heures pour se relever ensuite dans la soirée. Ce mouvement est inverse de la température, mais parallèle à la variation de l'état hygrométrique de l'air et de l'eau.

On pourrait aisément penser qu'il existe une relation directe entre la quantité de nectar produit par les lavandes et la fréquence de sortie des bourdons. Par ailleurs, Kauffel & Sorensen (Huet, 1983) ont mis en évidence une très bonne corrélation entre l'attractivité des plantes étudiées vis-à-vis des insectes et la production de nectar ainsi que la concentration en sucres du nectar. Le nectar, hormis son rôle énergétique bien connu, permet, en climat assez aride comme le climat méditerranéen, aux insectes de se désaltérer. Ceux-ci perdent, en effet, une quantité minimale d'eau au niveau de la surface générale de leur corps ou de leur système

trachéen mais la perte d'eau majeure est liée à leur système urinaire (tubes de Malpighi) (Heinrich, 1979).

La recherche du nectar, les conditions climatiques, la morphologie des bourdons et celle de la plante font des bourdons les principaux pollinisateurs sauvages des plantes du genre *Lavandula*. Herrera démontra aussi que parmi les insectes qu'il a récoltés, sept espèces visitent les fleurs femelles et mâles dans des proportions différentes (exemples: *Calliphoridae* sp. sur 67,3 % des fleurs femelles et *Anthidiellum brevisculum* sur 20,6 % des fleurs femelles). Cette sélection par les visiteurs tend à être fréquente entre les Hyménoptères, les Diptères par rapport aux Lépidoptères. Cependant, Herrera démontra aussi que les variations dans l'habileté intrinsèque de pollinisation sont de loin plus fortes que les différences de butinage dans l'explication de l'efficacité de pollinisation.

Après avoir démontré l'importance des Apoïdes vis-à-vis des populations de lavande, il est opportun de prendre conscience de la place de ces insectes dans l'entomofaune locale. Un exemple pertinent, car de nombreuses récoltes ont été effectuées sur cette plante, est celui du lavandin (figure 4) où les quatre principaux bourdons présents sur la dite plante sont : *Bombus terrestris dalmatinus*, *Bombus pascuorum intermedius*, *Bombus lapidarius lapidarius* et *Bombus lucorum congruens*. Le fait que sur le lavandin (et les lavandes) des bourdons à "longues langues" comme *Bombus pascuorum* et à "courtes langues" comme *Bombus terrestris* et *Bombus lucorum* (Heinrich, 1979) sont présents en abondance tend à démontrer que les lavandes présentent une ouverture et une gorge corolline telle que les Apoïdes munis de pièces buccales relativement courtes peuvent néanmoins atteindre les nectaires.

Les bourdons, récoltés sur le lavandin, sont sans nul doute les plus courants dans la région. Cas similaire chez *Lavandula stoechas* où le principal pollinisateur est *Bombus terrestris dalmatinus* (Figure 7). En attirant les insectes ubiquistes et abondants la plante n'assure-t-elle pas son expansion? Ou, cas contraire, la présence de cette plante influence-t-elle positivement les populations de certains insectes?

En effet, Teräs (1985) fait remarquer que l'abondance particulière d'une fleur favorite peut faire augmenter de manière sensible les populations locales des bourdons y inféodés. Même s'il est difficile d'imaginer que, pour les espèces polylectiques récoltées, la simple présence d'une fleur favorite permette l'augmentation de la population locale. Chaque espèce de bourdon a des fleurs favorites (Rasmont, 1988). Il est cependant probable que la plante favorite concentre les visites des colonies d'un large territoire (la distance maximale de vol d'un bourdon est de cinq kilomètres pour Heinrich). Et ceci au même titre que cela se produit dans les champs de *Trifolium pratense*.

Bien qu'il existe peu de spécialisation des pollinisateurs envers les plantes étudiées, l'analyse pollinique renforce cette hypothèse que les Labiées occupent une place de choix parmi le panel de plantes visitées par les bourdons. Les autres plantes abondamment visitées par les Apoïdes sont les Rosacées, les Asteracées, les Papaveracées, les Plantaginacées et les Renonculacées (Figure 8).

Les principaux visiteurs des lavandins passent donc indifféremment de ces plantes cultivées aux plantes sauvages avoisinantes. Celles-ci quelles soient à corolle de longueur courte ou longue, de couleur bleue ou jaune semblent indistinctement recherchées par les Bombinae. La situation est semblable en ce qui concerne les immenses étendues de lavandes sauvages. Les champs de lavandin et les tapis plus ou moins continus des lavandes

représentent pour l'entomofaune locale une source de nectar (et/ou de pollen) presque intarissable.

Cette analyse permet, également, de supposer que le nombre de familles de plantes différentes visitées lors d'une sortie d'un bourdon est aléatoire (figure 9). Cette étude, en outre, a permis d'identifier des grains de pollen de la plante hybride dans les pelotes de pollen récoltées sur des bourdons visitant le lavandin. Cette plante produit 5 à 15 % de pollen par rapport aux lavandes sauvages, mais le pollen est stérile car malformé.

Enfin, cette analyse confirma que les principaux pollinisateurs des lavandes sont tout à fait polylectiques (Rasmont, 1989).

Pour être exhaustif, il reste à détailler certaines particularités morphologiques des plantes du genre *Lavandula* qui interfèrent avec l'abondance et la population des pollinisateurs. Tout d'abord, il existe des différences morphologiques statistiquement significatives entre les lavandes. *Lavandula stoechas* présente la corolle la plus courte, ceci est probablement dû à la disposition compacte des fleurs sur l'épi. Elle est aussi visitée principalement par des bourdons munis de pièces buccales assez courtes: *Bombus terrestris dalmatinus* (récolte de mai 1998, figure 7). Paradoxalement, les différences morphologiques observées entre les trois autres lavandes (Tableau VII) ne semblent pas se répercutées au niveau des populations des insectes floricoles.

Heinrich précise que les fleurs les plus visitées par les bourdons présentent une symétrie bilatérale, une coloration vive et une production en nectar importante comme les Violaceae, les Malvaceae et les Labiateae. Les pétales des fleurs étudiées sont d'un bleu-violet particulièrement attirant pour les Apoïdes, mais - fait assez rare chez les Labiateae - *Lavandula stoechas* est surmontée de bractées stériles, pièces non florales bleues avec comme seul raison d'être d'attirer les insectes (Herrera, 1997).

L'importante quantité de nectar produite (source de sucres et d'eau), la coloration intense des pièces florales et des bractées, une morphologie adaptée aux insectes floricoles les plus communs et peut-être certaines substances attractantes dans l'huile essentielle,

favorisent la pollinisation des plantes du genre *Lavandula*. L'expansion de ces plantes ainsi assurée et leur robustesse à l'aridité environnante font des lavandes des plantes caractéristiques du pourtour méditerranéen.

8. Conclusions

Dans le Var, les espèces du genre *Lavandula* sont principalement visitées (hormis *Apis mellifera*) par certains anthophores et surtout par des bourdons: *Bombus terrestris dalmatinus*, *Bombus pascuorum intermedius*,...et d'autres bourdons polylectiques. Une co-adaptation morphologique entre la longueur des proboscis des pollinisateurs présents sur les lavandes et la profondeur de la gorge corolline ne semble pas établie (à vérifier!) ou peut-être dans le cas de *Lavandula stoechas*. Toutefois, la co-évolution insectes-plantes ne semble pas être basée uniquement sur des adaptations éthologiques du pollinisateur envers la plante butinée. La présence de bractées stériles colorées chez *Lavandula stoechas*, la production d'huile essentielle de composition différente selon la lavande considérée représentent des indices non négligeables dans l'existence d'une co-adaptation plantes-insectes.

Certaines lavandes sont abondamment visitées par des papillons mais les Apoïdes restent sans nul doute les pollinisateurs les plus efficaces.

Le lavandin, hybride et donc stéril, attire particulièrement les insectes floricoles. Sa concentration constante en nectar en est probablement la raison. Les insectes floricoles passent indifféremment des lavandes (ou des lavandins) aux autres plantes voisines. Les champs de lavandin et les étendues immenses de lavandes sauvages représentent donc un apport en nectar et en pollen considérable pour l'entomofaune locale.

9. Bibliographie

- Ball P.W., Chater A.O., DeFilips R.A., Fergusson I.K., Richardson I.B.K., 1972.** Flora Europaea vol.3, Diapensiaceae to Myoporaceae, 187-188.
- Barbier Edmond, 1956.** Le rendement en essences des lavandins et le butinage des abeilles. *Laboratoire de recherches apicoles, 63 avenue des Arènes, Nice, France.*
- 1958.** Rapports entre l'évolution florale d'un lavandin et l'essence produite. *Laboratoire apicole des Services vétérinaires, Nice, France, 616-622.*
- 1958.** Le rôle de l'abeille dans la production de l'essence à parfum par le lavandin. *Laboratoire apicole des Services vétérinaires, Nice, France.*
- 1958.** Avantages réciproques d'une association naturelle entre le lavandin et l'abeille, la pollinisation du lavandin, ses effets sur les fleurs. *Laboratoire apicole des Services vétérinaires, Nice, France, 633pp*
- 1962.** Quelques facteurs de la productivité quantitative et qualitative des essences chez les lavandes. *Thèse de doctorat à la faculté des Sciences de l'université de Paris, 126pp.*
- 1963.** Les lavandes et l'apiculture dans le sud-est de la France *Station de recherches apicoles, Meknès, Morocco, 85-159.*
- Bocquet M., 1993.** Le miel de lavande: nature et composition, principales caractéristiques organoleptiques. *Bulletin Technique apicole, 20 (Pringy, France): 141-142.*
- Bosch J, 1992.** Floral biology and pollination of three co-occurring *Cistus* species (Cistaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* (1992), 109: 39-55.
- Canaud F., 1996.** Aspic, lavande et lavandin. *Bulletin de l'Union des Physiciens, 1941-1950.*
- Clément J-M. , 1995.** Larousse agricole: 679-680.
- Chambon C. 1992.** Application de biotechnologies végétales au genre *Lavandula*, en vue de l'amélioration génétique du Lavandin. *Thèse de doctorat de l'Institut national de polytechnique de Lorraine.*

- Colin M-E, 1990.** Essentiels oils of Labiatae for controlling honey bee varoosis. *Journal of Applied Entomology*, 110: 19-25.
- Coste H., 1927.** Flore descriptive et illustrée de la France , de la Corse et des contrées limitrophes, vol.3, pp 77-78.
- Dafni A., 1992.** Pollination Ecology. A practical approach. 250p.
- Dafni A., 1990.** Advertissement, flower longevity, reward and nectar protection in Labiatae. *Sixth Pollination symposium on pollinisation*. Tilburg, Netherlands, 27-31 August 1990, pp340-346, Tilburg.
- Dagnelie P., 1975.** Théorie et méthodes statistiques, applications agronomiques. Vol 2. Les méthodes de l'inférence statistique. 463p.
- Davis P.H., 1975.** Flora of Turkey and the East Aegean Islands, vol 5, pp 76-78.
- Devesa J.A., Herrera J., Arroya J. , 1985.** The floral biology of the genus *Lavandula*. *Anales Jardin Botanico de Madrid* 1985.
- Devesa J.A., Herrera J., Arroya J., Munoz A., 1987.** The floral rewards of lavender. *Vida Apicola* 1987, 23, pp.25-29.
- Duffield G.E., Gibson R.C., Gilholy P.M., Hesse A.J., Inkley C.R., Gilbert F.S., Barnard C.J., 1993.** Choice of flowers by foraging honey bees (*Apis mellifera*) : possible morphological cues. *Ecological Entomology* 18, pp.191-197.
- Dupont P., 1990.** Atlas partiel de la Flore de France. Collection Patrimoines Naturels-Vol. 3, 442p.
- Free J.B., 1993.** Insect pollination of Crops. 2nd Edition. pp 432-435.
- Gamisans J., 1991.** La végétation de Corse. Compléments au prodrome de Flore Corse, 391pp..

- Gonzalez A., Rowe C.L., Weeks P.J., Gilbert F.S., Barnard C.J., 1995.** Flower choice by honey bees (*Apis mellifera* L.): sex-phase of flowers and preferences among nectar and pollen foragers. *Oecology* (1995) 101: 258-264.
- Gualtiero S., Frilli F., Barbattani R., Iob M., 1989.** Flora di interesse Apistico. *Apicoltura-Rivista Scientifica di Apidologia*-n°5, pp248-250.
- Guittoneau G-G & Huon A, 1983.** *Connaître et reconnaître la flore et la végétation méditerranéennes*. Ouest France , 331pp..
- Grassé P-P.** Insectes, splanchnologie, phonation, vie aquatique, rapports avec les plantes. *Traité de zoologie*(Masson). Tome 8-Fascicule 4, pp680-737.
- Harrant H., Jarry D., 1974.** Guide du naturaliste dans le Midi de la France I. La mer, le littoral. pp 207-340.
- Herrera Carlos M., 1989.** Pollinator abundance, morphology, and flower visitation rate: analysis of the “ quantity ” component in a plant-pollinator system. *Oecologia* (1989) 80: 241-248.
- Herrera Carlos M., 1995.** Microclimate and individual variation in pollinators: flowering plants are more than their flowers. *Ecology* 76 (5), 1995, pp. 1516-1524.
- Herrera J., 1997.** The role of colored accessory bracts in the reproductive biology of *Lavandula stoechas*. *Oecology* (1997) 78 (2), pp 494-504.
- Heinrich B., 1979.** *Bumblebee economics*. Harvard university press, Cambridge, 246pp..
- Huet J, 1983.** Pollinisation et amélioration des plantes. *Compte rendu du 5ème Symposium international sur la pollinisation*. Département de génétique et d'amélioration des plantes (Versailles).

- Inouye D.W., 1978.** Resource partitioning in bumblebees: experimental studies of foraging behavior. *Ecology*, 59 4: 672-678.
- Inouye D., 1979.** Patterns of corolla tube length of bumble bee flowers from two continents. *Proc. IV th int. symp. on pollinisation*, Md. Agric. exp. sta. spec. Misc. publ. 1: 461-463.
- Inouye D., 1980.** The effects of proboscis and corolla tube lengths on patterns and rates of flower visitation by bumblebees. *Oecologia (Berl.)*, 45: 192-201.
- Liongo li Enkulu, 1988.** Les Megachiles (Hymenoptera, Apoïdea) d'Europe et d'Afrique. Dissertation pour l'obtention du grade de Docteur en Sciences agronomiques (Gembloux).
- Lentenois P., 1997.** Inventaire des Lépidoptera dans la réserve domaniale de Bois Sauvage. 36pp.
- Louveaux J., 1958.** Recherches sur la récolte de pollen par les abeilles. *Thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris pour obtenir le grade de Docteur en Sciences Naturelles*, pp.8-13, pp.80-84.
- Mac Leod J., 1894.** Bevruchtig der Bloemen in het *Kempisch Gedeelte van Vlaanderen*. Gent J. Vuylsteke Uitgever, pp.368-369.
- Molinier R., Archiloque A., Borel L., Devaux J.-P., Lavagne A. & Moutte P., 1974.** *Carte de la végétation de la France*, n°74 Marseille. C.N.R.S. service de la carte de la végétation, Toulouse.
- Moore, Webb, Collinson, 1991.** Pollen analysis (2nd Edition), pp 67-68.
- Proctor M., Yeo P., Lack A., 1992.** The natural history of pollination, pp 84-85, 160-165, 336-340.
- Quezel P., Santa S., 1963.** Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, pp 798-799.

- Ramade F., 1991.** Eléments d'écologie, écologie fondamentale. Mac Graw Hill, 403pp.
- Ranta E. & Vepsäläinen K, 1981.** Why are there so many species? Spatio-temporal heterogeneity and northern bumblebee communities. *Oikos*, 36:28-34.
- Rasmont P., 1983.** Catalogue commenté des bourdons de la région ouest-paléarctique (Hymenoptera, Apoidea, Apidae). *Notes fauniques de Gembloux*.
- Rasmont P., 1984.** Les bourdons du genre *Bombus* Latreille sensu stricto en Europe Occidentale et centrale (Hymenoptera, Apidae). *Spixiana*, München, 7:135-160.
- Rasmont P., 1985.** *Bombus terrestris* (L.) (Hymenoptera, Apidae) dans la Massif des Maures (France, Var), une génération d'hiver?. *Bulletins annuels de la Société Royale Belge d'Entomologie*, 120: 359-363.
- Rasmont P., 1988.** Monographie écologique et zoogéographique des Bourdons de France (Hymenoptera, Apidae, Bombinae). *Revue suisse de Zoologie*, 93 (3): 661-682.
- Rasmont P., Barbier Y. & Empain A., 1993.** Microbanque Faune-Flore, logiciel de banques de données biobéographiques, logiciel MS-DOS version 3.0. Université de Mons Hainaut, jardin botanique National de Belgique, XV+200+20+3+34+14pp..
- Rasmont P., Regali A, 1995.** Nouvelles méthodes de test pour l'évaluation du régime alimentaire chez des colonies orphelines de *Bombus terrestris* (L.) (Hymenoptera, Apidae). *Apidologie*(1995) 26, 273-281.
- Rasmont P., 1997.** *Excursion d'Ecologie et de Zoologie*. Cours de 1ère licence en Biologie, Université de Mons Hainaut, 176pp..
- Rasmont P., (en préparation).** *Clef des Bombinae ouest-paléarctiques*.

Segur-Fantino N., 1990. Etude du polymorphisme au sein d'une population de lavande (*Lavandula angustifolia* Mill.). Détermination de critères précoces de sélection. Université de Nantes, pp 25-30.

Shmida A., Dukas R., 1990. Progressive reduction in the mean body sizes of solitary bees active during the flowering season and its correlation with the sizes of bee flowers of the mint family (Lamiaceae). *Israel Journal of Botany*, vol.39, pp 133-141.

Siegel S., Castellan N.J., 1988. Non parametric statistics for the Behavioral Sciences, 2nd Edition, 399 pp.

Société entomologique de France, 1995. *Bulletin de la société entomologique de France*, Hymenoptera Apoidea gallica, vol 100, juin 1995.

Werker E., 1993. Function of Essential Oil-Secreting Glandular Hairs in Aromatic Plants of the Lamiaceae-A Review *Flavour and Fragrance Journal*, vol.8, pp 249-255.

Annexe A

A.1. Cartes de distribution française de *Lavandula stoechas* et *latifolia*.

Annexe A.2.

Carte de distribution de *Lavandula angustifolia* dans le
département du Var

Annexe A.3.

**Carte de distribution des cultures de lavandin et de lavande
vraie.**

Annexe B

Matrice des Hyménoptères (déterminés jusqu'à l'espèce) récoltés sur le lavandin par rapport aux stations dans le Var.

1 0017L 0045L 0

	Anthidium				Lithurge		Megachile				Melitturga Hoplitis		Rhodanthidium		Bombus			
	{SP.manicatum florentinum cingulatum loti}chrysurus { leachella willughbiella maritima ericetorum fertoni pilicrus}clavicornis brachypogon septendentatum {rupestris vestalis terrestris																	
ADOUX	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ARBEYRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
N7	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
FABREGUES	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	12
REBOUL	1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	1	0	0	107	
ESPERIFES	5	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
LA GENDARMERIE	6	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	168	
LA POUVIERE	6	1	5	0	10	1	1	1	4	3	1	3	2	3	8	1	288	
LE LOGIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
ST JEAN BASTIDE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	
STE ROSELINE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	

Totaux:	19	7	8	2	12	1	1	1	4	8	1	6	2	3	10	1	1	640

	Bombus				Halictus				Lasioglossum		Evylaeus		Anthophora		Amegilla		Totaux:		
	{lucorum lapid. rudératus hortorum sylvarum humilis pascuorum } fulvipes quadrifasciatus scabiosae}albocinctum {laticeps malachurus nigripes }gallica { garrula ochroleuca quadrifasciatus albigena																		
ADOUX	0	0	0	1	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
ARBEYRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
N7	0	5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	
FABREGUES	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	
REBOUL	7	1	3	0	0	0	139	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	268	
ESPERIFES	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
LA GENDARMERIE	8	4	3	0	0	0	68	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	278	
LA POUVIERE	49	50	6	0	0	33	56	2	5	4	1	0	1	1	5	0	1	554	
LE LOGIS	1	5	4	0	0	2	2	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	16	
ST JEAN BASTIDE	1	5	1	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	
STE ROSELIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	

Totaux:	67	70	19	1	1	37	278	3	6	4	2	1	2	1	6	1	1	1	1231

Rq:

Bombus terrestris = Bombus terrestris dalmatinus et Bombus lusitanicus
 Bombus pascuorum intermedius = Bombus pascuorum intermedius et Bombus pascuorum cf. maculatus

La pollinisation des plantes du genre *Lavandula* - C. Delbecq - 1998 - Annexes - page II

Annexe C

Liste des Lépidoptères récoltés sur *Lavandula x intermedia*.

Papilionidae:17

Iphiclides podalirius Scop.....17

Nymphalidae:36

Brintesia circe Fabricius.....9

Fabriciana adippe D.& S.....10

Fabriciana niobe L.....1

Pararge aegeria Linné.....1

Coenonymphas pamphilus Linné.....1

Hipparchia semele Linné.....1

Maniola jurtina hispulla Linné.....2

Cynthia cardui Linné.....1

Issoria lathonia Linné.....1

Argynnis paphia Linné.....5

Melanargia galathea Linné.....8

Melanargia occitanica Esper.....1

Polygonia c-album Linné.....1

Hipparchia fagi Linné.....1

Lasiommata megera Linné.....2

Pieridae:28

Pieris rapae.Linné.....11

Pieris brassicae.Linné.....3

Gonepteryx cleopatra Linné.....2F, 2M

Gonepteryx rhamni Linné.....2F, 3M

Colias crocea Geoffroy.....1M

Colias alfacariensis Geoffroy.....4

Zygaenidae:32

Zygaena fausta Linné.....1

Zygaena sp.....32

Hesperidae:10

<i>Thymelicus sylvestris</i> Poda.....	1
<i>Thymelicus lineolus</i> Ochsenheimer.....	6
<i>Ochlodes venatus</i> Bremer & Grey.....	2M
<i>Pyrgus</i> sp.....	1

Lycaenidae:15

<i>Polyommatus icarus</i> Rottemburg.....	3F, 7M
<i>Lysandra belargus</i> Poda.....	1F, 3M
<i>Lycaena phlaeas</i> Linné.....	1

Noctuidae:..... 3

Sesiidae:..... 1

Sphingidae:13

<i>Macroglossum stellatarum</i> Linné.....	7
<i>Hemaris fuciformis</i> Linné.....	6

Annexe D

**Renseignements de la base de données de l'Institut Agronomique
de Gembloux et de l'Université de Mons Hainaut concernant les
Hyménoptères visitant les lavandes.**

Notes:

Lav.inter. = *Lavandula x intermedia*

Lav. multif. = *Lavandula multifida*

	<u>Insectes pollinisateurs:</u> (sauvages)				<u>Plantes visitées:</u>			
	<u>Lav.stoechas</u>	<u>Lav.inter.</u>	<u>Lav.dentata</u>	<u>Lav. multif.</u>	<u>Lav.stoechas</u>	<u>Lav.inter.</u>	<u>Lav.dentata</u>	<u>Lav. multif.</u>
Megachilidae:	6	354	0	0				
<i>Anthidiellum strigatum</i>		2						
<i>Anthidiellum brevisculum</i>		2						
<i>Anthidium manicatum</i>		66						
<i>Anthidium oblongatum</i>		1						
<i>Anthidium florentinum</i>		41						
<i>Anthidium cingulatum</i>		1						
<i>Anthidium loti</i>		94						
<i>Coelioxys aurolimbat</i>		4						
<i>Coelioxys conoidea</i>		1						
<i>Lithurgus chrysurus</i>		6						
<i>Megachile leachella</i>		1						
<i>Megachile pilidens</i>		5						
<i>Megachile apicalis</i>		1						
<i>Megachile melanopyga</i>		11						
<i>Megachile willughbiella</i>		3						
<i>Megachile maritima</i>		13						
	<u>Lav.stoechas</u>	<u>Lav.inter.</u>	<u>Lav.dentata</u>	<u>Lav. multif.</u>				

<i>Megachile ericetorum</i>		40		
<i>Megachile parietina</i>	1	1		
<i>Megachile pyranaica</i>	3			
<i>Megachile albisecta</i>		5		
<i>Megachile flabellipes</i>		1		
<i>Megachile octosignata</i>		4		
<i>Megachile pilicornis</i>		1		
<i>Megachile pilicrus</i>		2		
<i>Megachile pyranaea</i>		1		
<i>Osmia aurulenta</i>		2		
<i>Osmia caerulescens</i>		32		
<i>Osmia cornuta</i>	1			
<i>Osmia fulviventris</i>		1		
<i>Osmia rufa</i>	1	1		
<i>Osmia labialis</i>		1		
<i>Hoplitis brachypogon</i>		1		
<i>Rhodanthidium septendentatum</i>		5		
<i>Sphecodes monilicornis</i>		2		
<i>Anthidiellum breviusculum</i>		1		
<i>Prosopis punctulatissima</i>		1		
Apidae:	40	897	1	0
<i>Bombus perezi</i>	2			
<i>Bombus barbutellus</i>		1		
<i>Bombus maxillosus</i>	2	4		
<i>Bombus terrestris</i>	33	116	1	
<i>Bombus xanthopus</i>	1	11		
<i>Bombus lucorum</i>		20		
<i>Bombus wurfleini</i>		2		
<i>Bombus pratorum</i>	1	4		
<i>Bombus lapidarius</i>		54		
<i>Bombus sorensis</i>		7		

<i>Bombus argillaceus</i>		52		
<i>Bombus ruderatus</i>	1	135		
<i>Bombus hortorum</i>		16		
<i>Bombus subterraneus</i>		16		
<i>Bombus pomorum</i>		1		
<i>Bombus sylvarum</i>		14		
<i>Bombus ruderarius</i>		4		
<i>Bombus muscuorum</i>		14		
<i>Bombus humilis</i>		29		
<i>Bombus pascuorum</i>		397		
Anthophoridae:	136	260	2	3
<i>Anthophora plumipes</i>	1			
<i>Anthophora crinipes</i>	1			
<i>Anthophora quadrimaculata</i>		8		
<i>Anthophora crassipes</i>		3		
<i>Anthophora affinis</i>	1			
<i>Anthophora mucida</i>	1			
<i>Anthophora dispar</i>				1
<i>Anthophora hispanica</i>				1
<i>Anthophora atriceps</i>	12			
<i>Anthophora quadricolor</i>		10		
<i>Anthophora bimaculata</i>	2			
<i>Amegilla garrula</i>		9		
<i>Amegilla ochroleuca</i>		4		
<i>Amegilla quadrifasciata</i>		4		
<i>Amegilla albigena</i>		10		
<i>Habropoda tarsata</i>	5			
<i>Eucera sp.</i>	37	1		
<i>Eucera nigrescens</i>	8			
<i>Eucera collaris</i>	11			
<i>Eucera clypeata</i>		5		

<i>Eucera pollinosa</i>	1			
<i>Tetralonia sp.</i>		2		
<i>Melecta albifrons</i>	2			
<i>Melecta festiva</i>	3			
<i>Melecta italica</i>	1			
<i>Thyreus sp.</i>		1		
<i>Thyreus histrionicus</i>		2		
<i>Xylocopa valga</i>		4		
<i>Xylocopa violacea</i>	10	74		
<i>Xylocopa iris</i>		6		
<i>Ceratina sp.</i>		31		
<i>Ceratina cantabrita</i>	5			
<i>Ceratina cucurbitina</i>	33	46	2	
<i>Ceratina mocsaryi</i>	2	4		
<i>Ceratina chalcites</i>		17		
<i>Ceratina callosa</i>		5		1
<i>Ceratina dentriventris</i>		1		
<i>Ceratina cyanea</i>		12		
<i>Ceratina gravidula</i>		1		
<u>Totaux:</u>	172	1511	3	3

Annexe E

Analyse pollinique:

Insectes récoltés sur *Lavandula x intermedia*.

Station 1 : La Pouvière

- le 2-VII-1997:** -1 *Bombus lucorum lucorum* transportait du pollen de: Rosacées (rubus).
- le 6-VII-1997:** -2 *Bombus terrestris terrestris* transportaient du pollen de: Papaveracées (papaver).
- 1 *Bombus terrestris lusitanicus* transportait du pollen de: Papaveracées (papaver)
- 1 *Bombus lucorum congruens* transportait du pollen de: Rosacées (rubus), Asteracées (taraxacum (peu)).
- le 13-VII-1997:** -3 *Bombus terrestris terrestris* transportaient du pollen de: Rosacées, Labiées, Euphorbiacées.
- 2 *Bombus terrestris lusitanicus* transportaient du pollen de: Papaveracées (papaver), Rosacées (rubus).
- 1 *Bombus pascuorum intermedius* transportait du pollen de : Rosacées (rubus), Rhamnacés (bourdaine).
- 1 *Bombus humilis quasimuscorum* transportait du pollen de: Fabacées (*Trifolium pratense*), Labiées.
- le 17-VII-1997:** -8 *Bombus terrestris terrestris* transportaient du pollen de: Rosacées (rubus), Labiées, Graminées, Asteracées (taraxacum), Renonculacées, Apiacées (ombellifères).
- 1 *Bombus terrestris lusitanicus* transportait du pollen de: Tricolporés, Rosacées (rubus), Graminées, Labiées, Renonculacées.
- 1 *Bombus rudératus eurynotus* transportait du pollen de: Fabacées (spartium), Labiées, Fabacées (mélilots), Asteracées (taraxacum), Apiacées (ombellifères).
- 2 *Bombus humilis quasimuscorum* transportaient du pollen de: Fabacées (spartium et mélilots), Labiées, Rosacées (rubus), Asteracées (taraxacum), Apiacées (ombellifères).
- 6 *Bombus pascuorum intermedius* transportaient du pollen de : Rosacées (rubus), Fabacées (trèfles), Asteracées (taraxacum).
- 2 *Bombus lapidarius lapidarius* transportaient du pollen de : Rosacées (rubus), Labiées, Graminées, Plantaginacées (plantain).

-1 *Bombus lucorum congruens* transportait du pollen de: Rosacées (rubus), Asteracées (taraxacum), Apiacées (ombellifères), Renonculacées, Labiées, pins.

station 2 : Espérifés

le 2-VII-1997:-1 *Bombus pascuorum intermedius* transportait du pollen de : Boraginacées (échium), Rosacées (rubus), Papaveracées (papaver).

station 3 : Aire de l'Adoux

le 3-VII-1997:-1 *Bombus pascuorum intermedius* transportait du pollen de : Fabacées (2 trèfles différents).

le 10-VII-1997:-1 *Bombus pascuorum intermedius* transportait du pollen de : Rosacées (rubus), Labiées.

station 4 : la gendarmerie de Gonfaron

le 9-VII-1997: -14 *Bombus terrestris terrestris* transportaient du pollen de : Fabacées (dominant), Oléacées, Apiacées (daucus carota), Taraxacum, Géranium, Labiées.

-1 *Bombus terrestris lusitanicus* transportait du pollen de : Rosacées (rubus)

-1 *Bombus lucorum congruens* transportait du pollen de: Fabacées (mélilots), Rosacées (rubus), Asteracées (taraxacum), Labiées (lavande).

-1 *Bombus pascuorum intermedius* transportait du pollen de : Fabacées (mélilots), Rosacées (rubus), Papaveracées (papaver), Labiées (lavande).

le 12-VII-1997: -1 *Bombus terrestris terrestris* transportait du pollen de : Fabacées (mélilots), Graminées.

-5 *Bombus pascuorum intermedius* transportaient du pollen de : Rosacées (rubus), Asteracées (taraxacum), Apiacées (ombellifères), arbres fruitiers, Fabacées (trèfles).

station 5 : Le Logis

le 14-VII-1997: -2 *Bombus terrestris terrestris* transportaient du pollen de : Fabacées (mélilots), Oléacées, Apiacées (ombellifères), Labiées, Plantaginacées (plantain).

station 6 : chemin de Reboul

-

le 15-VII-1997: -3 *Bombus terrestris terrestris* transportaient du pollen de : Rosacées (rubus), Apiacées (ombellifères), Labiées, Plantaginacées (plantain), Asteracées (taraxacum), Rhamnacées (bourdaine), Géraniacées (géranium).

-22 *Bombus pascuorum intermedius* transportaient du pollen de : Rosacées (rubus), Labiées, Plantaginacées (plantain), Fabacées (mélilots et trèfles), Graminées.

le 18-VII-1997: -5 *Bombus pascuorum intermedius* transportaient du pollen de : Rosacées (rubus), Labiées, Plantaginacées (plantain), Fabacées (mélilots et sainfoin), Asteracées (taraxacum), Boraginacées (échium), Apiacées (ombellifères).

station 7 : chemin du Petit Dieu (Belgique)

-

le 17-VIII-1997: -2 *Bombus pascuorum floralis* transportaient du pollen de : Labiées, Fabacées (trèfles), Asteracées (taraxacum), Apiacées (ombellifères), Graminées, Renonculacées, Crucifères.

Insectes récoltés sur *Lavandula angustifolia*.

station 1: Col du Bel Homme

le 10-VII-1997: -1 *Bombus terrestris terrestris* transportait du pollen de : Fabacées (mélilots), Labiées (lavande), Fabacées (sainfoin), Papaveracées (papaver).

-1 *Bombus humilis quasimuscorum* transportait du pollen de : Fabacées (mélilots, sainfoin et trèfles), Labiées (lavande).

station 2: Bois du Défens

le 16-VII-1997:-1 *Bombus pascuorum intermedius* transportait du pollen de : Fabacées
(trèfles), Labiées (lavande), Boraginacées (échium), Plantaginacées
(plantain), Asteracée (taraxacum).

-2 *Bombus humilis quasimuscorum* transportaient du pollen de : Fabacées
(mélilots et *Trifolium pratense*), Labiées (lavande), Boraginacées (échium),
Composées.

-1 *Bombus lucorum congruens* transportait du pollen de: Fabacées,
Rosacées (rubus), Asteracées (taraxacum), Labiées (lavande),
Renonculacées.

Annexe F

Mesures de la morphologie florale (exprimées en centièmes de cm).

<i>Lav. stoechas</i> (3)	<i>Lav. latifolia</i> (5)	<i>Lav. latifolia</i> (3)	<i>Lav. x intermedia</i> (5)	<i>Lav. x intermedia</i> (3)	<i>Lav. angustifolia</i> (5)	<i>Lav. angustifolia</i> (3)
53	86	55	103	65	90	65
50	93	56	102	64	98	65
55	88	61	99	64	92	65
47	85	59	100	65	91	65
50	83	52	99	65	91	65
49	89	58	104	69	95	66
54	84	57	101	68	90	64
49	94	58	98	68	92	66
51	92	59	98	68	91	62
48	90	54	99	67	102	69
53	85	58	102	66	103	70
54	91	61	105	68	92	68
51	90	57	96	63	95	65
51	81	56	99	68	90	63
54	86	58	100	65	86	60
47	85	59	99	68	95	65
48	86	60	101	69	96	66
54	83	55	102	70	97	64
47	84	54	102	68	101	69
49	87	57	106	72	91	67
52	87	55	105	72	94	68
50	88	58	106	70	87	65
53	90	58	105	71	90	66
54	85	55	105	73	93	66
49	84	55	106	73	92	65
52	88	57	105	72	91	65
50	85	56	104	69	91	62
51	91	59	103	70	89	62
50	87	56	106	72	98	66
52	86	57	105	71	95	64
53	88	58	101	68	93	66
	91	59	106	71	91	63

Notes:

Mesure 3 : la distance entre l'ouverture de la corolle et les ovaires.

Mesure 5 : la distance entre la base du réceptacle et l'apex de la corolle.

Annexe G

Annexe G.1.

Le calice, tapissé de glandes sécrétrices, du lavandin au microscope à balayage électronique (Meunier, 1992).

Annexe G.2.

Composants de l'essence des lavandes (séparation par analyse chromatographique) (Canaud, 1996).

Annexe H

Méthodes d'ordination utilisées: 4 dendrogrammes

Groupement des stations et donc des espèces de plante (matrice
de corrélation de Jacquard, lien U.P.G.M.A.).

Groupement des stations (matrice de distance Euclidienne
standardisée, lien U.P.G.M.A.).

Groupement des stations (matrice de distance Euclidienne non
standardisée, lien U.P.G.M.A.).

Groupement des stations (matrice de distance Chi^2 , lien
U.P.G.M.A.).

Annexe I

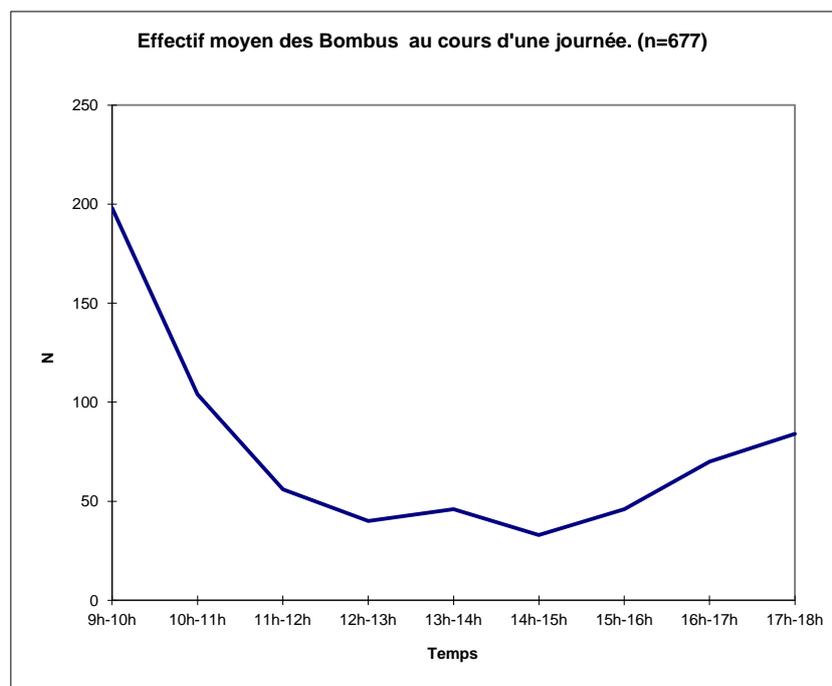
Données de Herrera, 1989 (Espagne).

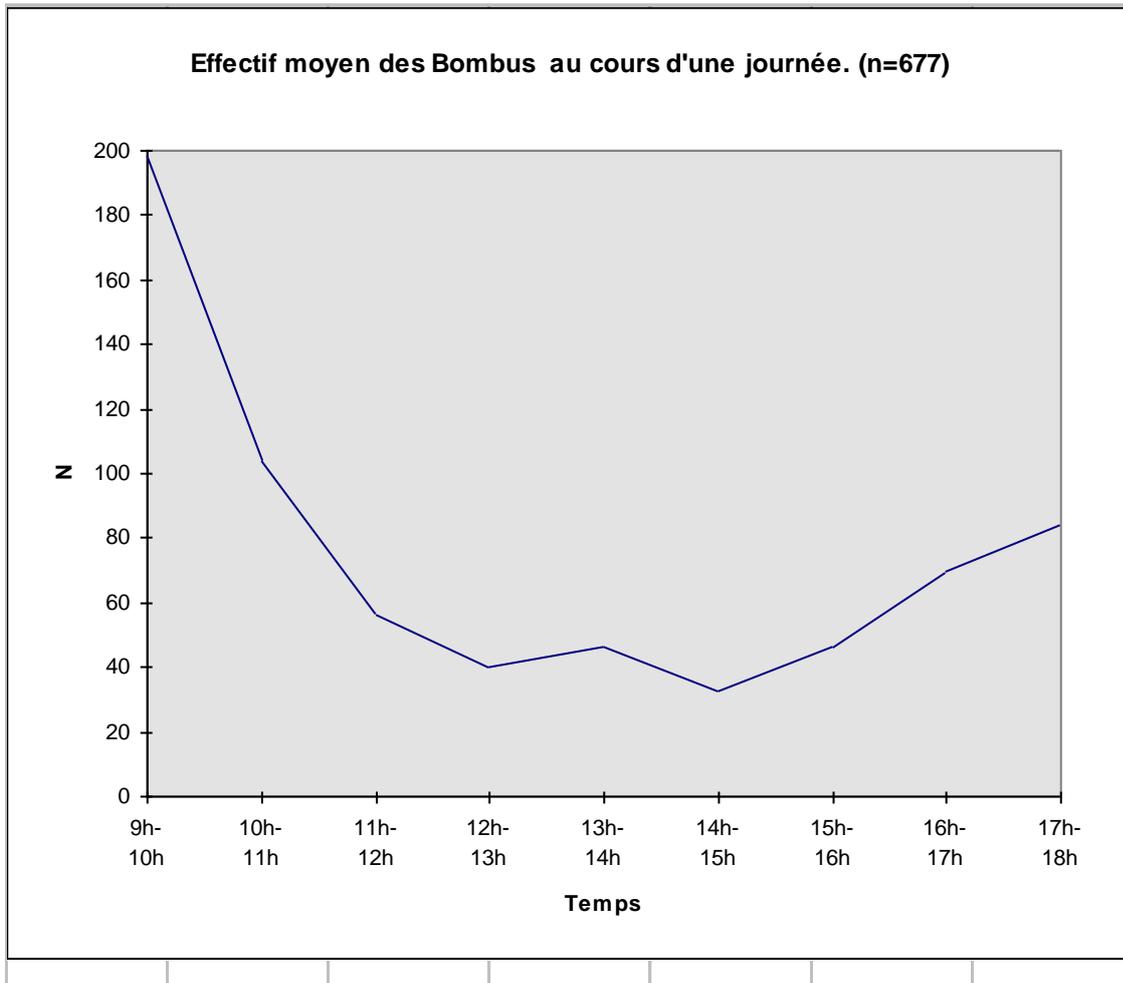
Annexe J

Effectif moyen d'*Apis mellifera* et des Bombinae au cours d'une journée. (Bumble bees, 1995)

Effectif moyen des Bombinae au cours d'une journée.

Spécimens récoltés au chemin de Reboul et à la gendarmerie de Gonfaron.





La pollinisation des plantes du genre *Lavandula* - C. Delbecq - 1998 - Annexes - page XXIII

-----L-----A-----D-----S-----
 *001, F., Var, Moissac-Bellevue, La Pouviere.
 *Champs de Lavandula X intermedia Emeric ex Loisel. parseme de
 *Chenes blancs (trufferie) et de plantes ruderales
 KP747438MOXY LA POUVIERE 1997 07021808
 0540 M UMH DELBECQ
 1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 6464351011 BOMBUS TERRESTRIS TERRESTRIS 2 1W1
 6464351051 BOMBUS LUCORUM LUCORUM 2 1W1
 6462000000 HYMENOPTERA FORMICIDAE 2 101
 6493230000 DIPTERA SIRPHIDAE 2 201
 6436010000 HEMIPTERA MIRIDAE 2 201
 6471860000 COLEOPTERA CANTHARIDAE 2 101
 6473370000 COLEOPTERA OEDEMERIDAE 2 101
 6488000001 LEPIDOPTERA NOCTUIDAE 2 201
 -----L-----A-----D-----S-----
 *
 *002, F., Var, Vidauban, Les Esperifes.
 *Parterre de Lavandula X intermedia Emeric ex Loisel.
 KP922082MOXY EMBUS TERRESTRIS 1997 07021808
 0050 M UMH DELBECQ
 1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 6464351011 BOMBUS TERRESTRIS TERRESTRIS 2 2W1
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 1W1
 6464029000 ANTHIDIUM SP. 2 101
 6436010000 HEMIPTERA MIRIDAE 2 101
 -----L-----A-----D-----S-----
 *
 *003, F., Var, Comps, Notre Dame d'Artuby.
 *Parterre de Lavandula X intermedia Emeric ex Loisel.
 KP99 41 MOXY NOTRE DAME D'ARBUBY 1997 07031808
 0950 M UMH DELBECQ
 1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 6451000000 HYMENOPTERA ICHNEUMONIDAE 2 1F1
 6426000000 ORTHOPTERA ACRIDIDAE 2 201
 6474500000 COLEOPTERA CHRYSOMELIDAE 2 101
 -----L-----A-----D-----S-----
 *
 *004, F., Var, Comps, Bois D'Aramon.
 *Bord de route avec quelques conifères.
 LP051423MOXY BOIS D'ARAMON 1997 07031808
 0980 M UMH DELBECQ
 1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 6493230000 DIPTERA SIRPHIDAE 2 101
 6470000000 COLEOPTERA 2 101
 -----L-----A-----D-----S-----
 *
 *005, F., Var, Brovès, Saint Romain.
 *Pelouse avec 40% de sol nu et quelques pins d'Alep.
 LP054409MOXY SAINT ROMAIN 1997 07031808

0920 M UMH DELBECQ
 1510380040 RF LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.
 6485710000 LEPIDOPTERA PTEROPHOROIDEA 2 201
 6467000000 HYMENOPTERA EUMENIDAE 2 101
 6491000000 DIPTERA NEMATOCERA 2 101
 1510380040 RK LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.
 6426000000 ORTHOPTERA ACRIDIDAE 2 101
 -----L-----A-----D-----S-----
 *006, F., Var, Bargemon, Aire de repos de l'Adoux.
 *Parterre de Lavandula X intermedia Emeric ex Loisel. le long *d'un
 etang avec quelques plantes ruderales.
 LP019332MOXY AIRE ADOUX 1997 07031808
 0600 M UMH DELBECQ
 1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 6480815010 IPHICLIDES PODALIRIUS 2 101
 6488000001 LEPIDOPTERA NOCTUIDAE 2 201
 6480453030 NORDMANNIA ILICIS 2 1M1
 6480632030 THYMELICUS LINEOLUS 2 101
 6437000000 HETEROPTERA LYGAEIDAE 2 301
 6436010000 HETEROPTERA MIRIDAE 2 101
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 5W1
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 1M1
 6464369031 BOMBUS HORTORUM HORTORUM 2 1W1
 6464351011 BOMBUS TERRESTRIS TERRESTRIS 2 2W1
 6493230000 DIPTERA SIRPHIDAE 2 201
 6492250000 DIPTERA ASILIDAE 2 101
 6472080000 COLEOPTERA ELATERIDAE 2 101
 1510389020 RK LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 6473050000 COLEOPTERA COCCINELIDAE 2 201
 -----L-----A-----D-----S-----
 *007, F., Var, Les Arcs, Cloitre du Chateau de Ste Roseline.
 *Massif de Lavandula X intermedia Emeric ex Loisel. de plus ou *moins 6
 m².
 KP98 16 MOXY STE ROSELINE 1997 07031808
 0200 M UMH DELBECQ
 1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 6464351011 BOMBUS TERRESTRIS TERRESTRIS 2 2W1
 6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS 2 1W1
 1510389020 RK LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL
 6474500000 COLEOPTERA CHRYSOMELIDAE 2 201
 -----L-----A-----D-----S-----
 *
 *008, F., Var, Maximin-la-ste-Beaume, Bord N7.
 *Parterre de Lavandula (intermedia Emeric ex Loisel.
 GJ320143MOXY BORD N7 1997 07041808
 0300 M UMH DELBECQ
 *De 12h à 14h :
 1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS 2 2W1
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 1W1

La pollinisation des plantes du genre *Lavandula* - C. Delbecq - 1998 - Annexes - page XXIV

6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 1M1
6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 7W1
6464355011 BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS 2 2W1
6467113010 POLISTES DOMINULUS 2 101
6480441030 LYCAENA PHLAEAS 2 101
6485710000 LEPIDOPTERA PTEROPHOROIDEA 2 101
6493230000 DIPTERA SYRPHIDAE 2 301
6493600000 DIPTERA CONOPIIDAE 2 101
1510389020 RK LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
6473050000 COLEOPTERA COCCINELIDAE 2 201
*De 14h à 16h :
1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
6480736060 PIERIS RAPAE 2 101
6480330020 LASIOMMATA MEGERA 2 101
6464355011 BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS 2 1W1
6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 6W1
6467113010 POLISTES DOMINULUS 2 1F1
6467113020 POLISTES NIMPHA 2 1F1
6467113080 POLISTES ASSOCIUS 2 2F1
6467113110 POLISTES BISCHOFFI 2 1F1
6495350000 DIPTERA SARCOPHAGIDAE 2 201
6493600000 DIPTERA CONOPIIDAE 2 101
1510389020 RK LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
6473050000 COLEOPTERA COCCINELIDAE 2 101
6495040000 DIPTERA TACHINIDAE 2 101
6437000000 HETEROPTERA LYGAEIDAE 2 101
6433659000 HETEROPTERA PENTATOMIDAE 2 101
*De 16h à 18h :
1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
6464029000 ANTHIDIUM SP. 2 101
6464029130 ANTHIDIUM CINGULATUM 2 101
6464355011 BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS 2 2W1
6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 1W1
6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 1M1
6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 5W1
6493600000 DIPTERA CONOPIIDAE 2 101
1510389020 RK LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
6485710000 LEPIDOPTERA PTEROPHOROIDEA 2 201
6473050000 COLEOPTERA COCCINELIDAE 2 101
6474500000 COLEOPTERA CHRYSOMELIDAE 2 101
6492250000 DIPTERA ASILIDAE 2 101
6433659000 HETEROPTERA PENTATOMIDAE 2 101
6428000000 DERMAPTERA FORFICULIDAE 2 101
-----L-----A-----D-----S-----
*009, F., Var, Bargemon, Col du Bel Homme.
*Friche avec *Lavandula angustifolia* Mill. (40% de recouvrement)
parsemée *d'érables de Montpellier et d'aubépines à 2 styles.
LP037363MOXY COL BEL HOMME 1997 07051808
0950 M UMH DELBECQ
151038004 RF LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.

6480339020 MELANARGIA GALATHEA 2 201
6480321090 HIPPARCHIA SEMELE 2 1M1
151038004 RK LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.
6488000001 LEPIDOPTERA NOCTUIDAE 2 201
6493230000 DIPTERA SYRPHIDAE 2 301
6492250000 DIPTERA ASILIDAE 2 101
6433659000 HETEROPTERA PENTATOMIDAE 2 101
6472001000 COLEOPTERA CLERIDAE 2 201
6473050000 COLEOPTERA COCCINELIDAE 2 101
6473370000 COLEOPTERA OEDEMERIDAE 2 101
6474500000 COLEOPTERA CHRYSOMELIDAE 2 101
6475000000 COLEOPTERA CURCULIONIDAE 2 101
-----L-----A-----D-----S-----
*010, F., Var, Montferrat, Bois de Defens.
*Lisière d'une forêt de chênes blancs avec des genets d'Espagne, des *fraisiers
sauvages et *Lavandula angustifolia* Mill.
KP965360MOXY BOIS DEFENS 1997 07051808
0800 M UMH DELBECQ
151038004 RF LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.
6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 1W1
6464428510 EVYLAEUS PAUXILLUS 2 1F1
6493230000 DIPTERA SYRPHIDAE 2 201
6480505000 ADSCITA SP. 2 201
6480339020 MELANARGIA GALATHEA 2 401
151038004 RK LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.
6433600000 HETEROPTERA 2 401
6493230000 DIPTERA SYRPHIDAE 2 101
6480309010 BRINTESIA CIRCE 2 101
6480321090 HIPPARCHIA SEMELE 2 1F1
-----L-----A-----D-----S-----
*011, F., Var, Moissac-Bellevue, La Pouvière.
*Champs de *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. parsemée de Chênes *blancs
(trufferie) et de plantes rudérales.
KP747438MOXY LA POUVIERE 1997 07061808
0540 M UMH DELBECQ
1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
6492340000 DIPTERA BOMBYLIIDAE 2 1401
6495660000 DIPTERA MUSCIDAE 2 201
6493230000 DIPTERA SYRPHIDAE 2 201
6495040000 DIPTERA TACHINIDAE 2 401
6467123030 VESPUILA GERMANICA 2 101
6467113010 POLISTES DOMINULUS 2 4F1
6464247070 RHODANTHIDIUM SEPTENDENTATUM 2 1M1
6464247070 RHODANTHIDIUM SEPTENDENTATUM 2 2F1
6464029000 ANTHIDIUM SP. 2 201
6464372135 BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM 2 1W1
6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 6W1
6464355011 BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS 2 5W1
6464351052 BOMBUS LUCORUM CONGRUENS 2 9M1
6464351052 BOMBUS LUCORUM CONGRUENS 2 4W1

La pollinisation des plantes du genre *Lavandula* - C. Delbecq - 1998 – Annexes - page XXV

6464351016	BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	10W1
6464351016	BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	1M1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	17M1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1F1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	49W1
6464503242	ANTHOPHORA GALLICA	2	1F1
6484201000	LEPIDOPTERA SESIIDAE	2	101
6480521000	ZYGAENA SP.	2	1201
6480623000	PYRGUS SP.	2	101
6480600001	LEPIDOPTERA HESPERIDAE	2	201
6487252010	MACROGLOSSUM STELLATARUM	2	301
6480626010	SPIALIA SERTORIUS	2	101
6480715050	COLIAS CROCEA	2	1M1
6480730010	GONEPTERYX CLEOPATRA	2	1M1
6480730010	GONEPTERYX CLEOPATRA	2	2F1
6480730030	GONEPTERYX RHAMNI	2	1M1
6480730030	GONEPTERYX RHAMNI	2	1F1
6480736010	PIERIS BRASSICAE	2	101
6480736060	PIERIS RAPAE	2	101
6480459030	POLYOMMATUS ICARUS	2	1M1
6480453030	NORDMANNIA ILICIS	2	1M1
6480453030	NORDMANNIA ILICIS	2	1F1
6480403000	AGRODIAETUS SP.	2	1M1
6480309010	BRINTESIA CIRCE	2	201
6480248050	MELITAEA DIDYMA	2	201
6480233010	FABRICIANA ADIPPE	2	601
6480209010	ARGYNNIS PAPHIA	2	201
6480739030	PONTIA DAPLIDICE	2	201
6480348011	PARARGE AEGERIA AEGERIA	2	101
-----L-----A-----D-----S-----			
*			
*012, F., Var, Vidauban, Les esperifes.			
*Parterre de Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel.			
KP922082MOXY	ESPERIFES	1997	07021808
0050 M	UMH		DELBECQ
1510389020	RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.		
6480815010	IPHICLIDES PODALIRIUS	2	101
6487252010	MACROGLOSSUM STELLATARUM	2	101
6493230000	DIPTERA SYRPHIDAE	2	101
6495350000	DIPTERA SARCOPHAGIDAE	2	101
6467113010	POLISTES DOMINULUS	2	2F1
6467113080	POLISTES ASSOCIUS	2	1F1
6464029000	ANTHIDIUM SP.	2	401
6464029020	ANTHIDIUM MANICATUM	2	3M1
6464029020	ANTHIDIUM MANICATUM	2	2F1
6464029130	ANTHIDIUM CINGULATUM	2	1F1
6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	1W1
6464369023	BOMBUS RUDERATUS EURYNOTUS	2	1M1
1510389020	RK LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.		
6492250000	DIPTERA ASILIDAE	2	101

-----L-----A-----D-----S-----			
*013, F., Alpes-Haute-Provence, Montagnac, Saint Jean-Bastide.			
*Deux champs de Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel. de plus ou moins 3 *hectares.			
KP665510MOXU	ST JEAN BASTIDE	1997	07081808
0560 M	UMH		DELBECQ
1510389020	RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.		
6495660000	DIPTERA MUSCIDAE	2	101
6495040000	DIPTERA TACHINIDAE	2	101
6480730030	GONEPTERYX RHAMNI	2	1M1
6480736010	PIERIS BRASSICAE	2	101
6480736060	PIERIS RAPAE	2	701
6480248050	MELITAEA DIDYMA	2	101
6480336012	MANIOLA JURINA HISPULLA	2	101
6480309010	BRINTESIA CIRCE	2	401
6480632030	THYMELICUS LINEOLUS	2	201
6480632040	THYMELICUS SYLVESTRIS	2	101
6480459030	POLYOMMATUS ICARUS	2	4M1
6480459030	POLYOMMATUS ICARUS	2	3F1
6480403000	AGRODIAETUS SP.	2	101
6480330020	LASIOMMATA MEGERA	2	1F1
6480447020	LYSANDRA BELLARGUS	2	1F1
6480447020	LYSANDRA BELLARGUS	2	3M1
6480521000	ZYGAENA SP.	2	201
6480815010	IPHICLIDES PODALIRIUS	2	101
-----L-----A-----D-----S-----			
*014, F., Alpes-Haute-Provence, Montagnac, Saint Jean Bastide			
*Petit champs de Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel. de plus ou moins 5 *ares			
parseme d'arbres fruitiers.			
KP665510MOXU	ST JEAN BASTIDE	1997	07081808
0560 M	UMH		DELBECQ
1510389020	RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.		
*10h-12h.			
6464372135	BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	2W1
6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	1W1
6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	1W1
6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	1M1
6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	1M1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	2M1
6467113010	POLISTES DOMINULUS	2	4F1
6467113010	POLISTES DOMINULUS	2	3M1
6467113020	POLISTES NIMPHA	2	1F1
6467113080	POLISTES ASSOCIUS	2	1F1
6467123030	VESPULA GERMANICA	2	101
6467123010	VESPULA RUFA	2	101
6495350000	DIPTERA SARCOPHAGIDAE	2	201
6495040000	DIPTERA TACHINIDAE	2	101
6493600000	DIPTERA CONOPIIDAE	2	101
6493230000	DIPTERA SYRPHIDAE	2	201
*de 12h-14h.			
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1M1

La pollinisation des plantes du genre *Lavandula* - C. Delbecq - 1998 – Annexes - page XXVI

6464372011	BOMBUS SYLVARUM SYLVARUM	2	1M1	-----L-----A-----D-----S-----
6467113010	POLISTES DOMINULUS	2	1F1	*015
6467113010	POLISTES DOMINULUS	2	2M1	*F., Var, Gonfaron, La gendarmerie.
6467113020	POLISTES NIMPHA	2	2F1	*Parterre de Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel. juste arrose.
6492340000	DIPTERA BOMBYLIIDAE	2	101	KP809004MOXY LA GENDARMERIE 1997 07091808
6495660000	DIPTERA MUSCIDAE	2	101	0117 M UMH DELBECQ
*de 14h-15h30'				*9H-9H30'
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	14W1	1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
6467113010	POLISTES DOMINULUS	2	1M1	6464029000 ANTHIDIUM SP. 2 201
6467113020	POLISTES NIMPHA	2	6F1	6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 8W1
6467113080	POLISTES ASSOCIUS	2	1F1	6464355011 BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS 2 1W1
6467123030	VESPULA GERMANICA	2	201	6464351052 BOMBUS LUCORUM CONGRUENS 2 2M1
6495350000	DIPTERA SARCOPHAGIDAE	2	101	6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS 2 4W1
6495040000	DIPTERA TACHINIDAE	2	101	6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 7M1
6495660000	DIPTERA MUSCIDAE	2	101	6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 1F1
1510389020	RK LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.			6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 36W1
*14h-15h30'				*de 9h30'-10h
6474500000	COLEOPTERA CHRYSOMELIDAE	2	101	1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
6433659000	HEMIPTERA PENTATOMIDAE	2	101	6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 6W1
*de 15h30'-16h30'				6464355011 BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS 2 1W1
1510389020	RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.			6464351052 BOMBUS LUCORUM CONGRUENS 2 3W1
6492340000	DIPTERA BOMBYLIIDAE	2	201	6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS 2 7W1
6495660000	DIPTERA MUSCIDAE	2	101	6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 2M1
6495350000	DIPTERA SARCOPHAGIDAE	2	101	6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 9W1
6495040000	DIPTERA TACHINIDAE	2	101	6464506130 AMEGILLA GARRULA 2 1F1
6493230000	DIPTERA SYRPHIDAE	2	101	*de 10h-11h
6464369023	BOMBUS RUDERATUS EURYNOTUS	2	1W1	1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1M1	6464029000 ANTHIDIUM SP. 2 101
6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	1W1	6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 4W1
6467113010	POLISTES DOMINULUS	2	6F1	6464355011 BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS 2 2W1
6467113010	POLISTES DOMINULUS	2	1M1	6464351052 BOMBUS LUCORUM CONGRUENS 2 2W1
6467113020	POLISTES NIMPHA	2	3F1	6464351052 BOMBUS LUCORUM CONGRUENS 2 1M1
6467113080	POLISTES ASSOCIUS	2	1F1	6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS 2 7W1
6467123030	VESPULA GERMANICA	2	201	6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 6M1
6471860000	COLEOPTERA CANTHARIDAE	2	101	6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 18W1
1510389020	RK LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.			6464506150 AMEGILLA OCHROLEUCA 2 1F1
*15h30'-16h30'				6467113080 POLISTES ASSOCIUS 2 101
6464019440	ANDRENA NIGROAENEA	2	101	*de 11h-12h15'
1510389020	RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.			1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
*de 16h30'-18h				6464159000 HYMENOPTERA MEGACHILIDAE 2 101
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	2W1	6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 4W1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1M1	6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS 2 4W1
6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	2W1	6464369023 BOMBUS RUDERATUS EURYNOTUS 2 1W1
6467123042	VESPULA VULGARIS PSEUDOGERMANICA	2	101	6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 2M1
6467113010	POLISTES DOMINULUS	2	4F1	6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 13W1
6467113010	POLISTES DOMINULUS	2	10M1	6464506410 AMEGILLA ALBIGENA 2 1W1
6467113020	POLISTES NIMPHA	2	4F1	*de 14h-16h30'
6495040000	DIPTERA TACHINIDAE	2	101	1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
6492340000	DIPTERA BOMBYLIIDAE	2	101	6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 5W1
6495660000	DIPTERA MUSCIDAE	2	301	6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS 2 3W1

La pollinisation des plantes du genre *Lavandula* - C. Delbecq - 1998 – Annexes - page XXVII

6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 1F1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 1M1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 10W1
 6467113100 POLISTES GALLICUS 2 101
 6467113020 POLISTES NIMPHA 2 1F1
 6492340000 DIPTERA BOMBYLIIDAE 2 101
 6480736060 PIERIS RAPAE 2 101
 16480815010 IPHICLIDES PODALIRIUS 2 201
 1510389020 RK LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 *14h-16h30'
 6467122010 VESPA CRABRO 2 1F1
 6438000000 REDUVIIDAE 2 101
 -----L-----A-----D-----S-----
 *016, F., Var, Bargemon, Le col du Bel Homme.
 *Friche avec *Lavandula angustifolia* Mill. (40% de recouvrement)
 parsemee *d'erables de Montpellier et d'aubepines à 2 styles.
 LP037363MOXY COL BEL HOMME 1997 07051808
 0950 M UMH DELBECQ
 151038004 RF LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.
 6464369023 BOMBUS RUDERATUS EURYNOTUS 2 1M1
 6464372135 BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM 2 1W1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 1M1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 3W1
 6463000001 HYMENOPTERA SCOLIOIDEA SCOLIIDAE 2 201
 6467025020 DOLICHOVESPULA SYLVESTRIS 2 1F1
 6480360020 SATYRUS FERULA 2 301
 6480620010 OCHLODES VENATUS 2 1M1
 6480632030 THYMELICUS LINEOLUS 2 101
 6480339020 MELANARGIA GALATHEA 2 801
 6480339050 MELANARGIA OCCITANICA 2 101
 6480459030 POLYOMMATUS ICARUS 2 1M1
 6480248050 MELITAEA DIDYMA 2 201
 6480233030 FABRICIANA NIOBE 2 101
 6480315120 COENONYMPHA PAMPHILUS 2 101
 6480251020 MELLICTA ATHALIA 2 101
 6480715020 COLIAS AUSTRALIS 2 201
 151038004 RK LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.
 6472300000 COLEOPTERA BUPRESTIDAE 2 101
 6449000000 HYMENOPTERA TENTHREDINIDAE 2 201
 6492250000 DIPTERA ASILIDAE 2 101
 -----L-----A-----D-----S-----
 -----L-----A-----D-----S-----
 *017, F., Var, Bargemon, Aire de repos de l'Adoux.
 *Bord d'un etang avec differentes plantes ruderales (*Centaurea* sp., **Chico*
Taraxacum sp.).
 KP723328MOXY AIRE ADOUX 1997 07101808
 0420 M UMH DELBECQ
 1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 2W1
 -----L-----A-----D-----S-----

*
 *018, F., Var, Aups, Château de Fabrègues.
 *Parterre de *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. près d'une pelouse.
 KP723328MOXY CHATEAU FABREGUES 1997 07111808
 0420 M UMH DELBECQ
 1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS 2 2W1
 6464369023 BOMBUS RUDERATUS EURYNOTUS 2 1M1
 6464351052 BOMBUS LUCORUM CONGRUENS 2 1M1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS TERRESTRIS 2 10W1
 6464159170 MEGACHILE ERICETORUM 2 1M1
 6464506410 AMEGILLA ALBIGENA 2 1M1
 6467123030 VESPULA GERMANICA 2 101
 6464029250 ANTHIDIUM LOTI 2 1M1
 6464029250 ANTHIDIUM LOTI 2 1F1
 6464247070 RHODANTHIDIUM SEPTENDENTATUM 2 1M1
 6492340000 DIPTERA BOMBYLIIDAE 2 501
 6493230000 DIPTERA SYRPHIDAE 2 101
 6480521000 ZYGAEANA SP. 2 101
 -----L-----A-----D-----S-----
 *019, F., Var, Ampus, Le Logis.
 *Champs de *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. près de
 framboisiers et *de sainfoin cultivate (sol calcaire).
 KP819314MOXY LE LOGIS 1997 07111808
 0620 M UMH DELBECQ
 1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 6495350000 DIPTERA SARCOPHAGIDAE 2 101
 6464372135 BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM 2 1W1
 -----L-----A-----D-----S-----
 *
 *020, F., Var, Gonfaron, La gendarmerie.
 *Parterre de *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel..
 KP809004MOXY LA GENDARMERIE 1997 07121808
 0117 M UMH DELBECQ
 1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 *de 10h30' à 11h
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 7W1
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 1M1
 6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS 2 2W1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 9W1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 1M1
 *de 11h-12h
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 5W1
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 3M1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 8W1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 3M1
 6464369023 BOMBUS RUDERATUS EURYNOTUS 2 1W1
 6467113020 POLISTES NIMPHA 2 1F1
 6467113080 POLISTES ASSOCIUS 2 1F1
 *de 12h à 12h30'

La pollinisation des plantes du genre *Lavandula* - C. Delbecq - 1998 – Annexes - page XXVIII

6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	7W1	6464421370	HALICTUS FULVIPES	2	1F1
6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	1M1	6480521000	ZYGAENA SP.	2	101
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	4W1	6493230000	DIPTERA SYRPHIDAE	2	201
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	2M1	6495040000	DIPTERA TACHINIDAE	2	201
6464369023	BOMBUS RUDERATUS EURYNOTUS	2	1W1	6495660000	DIPTERA MUSCIDAE	2	201
6464372217	BOMBUS PASCUORUM MACULATUS	2	1M1	6472001000	COLEOPTERA CLERIDAE	2	101
6464029000	ANTHIDIUM SP.	2	201	*de 10h15' à 12h			
6492340000	DIPTERA BOMBYLIIDAE	2	101	6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	4W1
*de 13h30' à 14h30'				6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	1W1
6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	9W1	6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	3M1
6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	1M1	6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	1W1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1W1	6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	4M1
6464159000	HYMENOPTERA MEGACHILIDAE	2	101	6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1F1
6464029000	ANTHIDIUM SP.	2	101	6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	16W1
6464029080	ANTHIDIUM FLORENTINUM	2	1M1	6464372135	BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	1W1
6467113020	POLISTES NIMPHA	2	1F1	6464331011	BOMBUS RUPESTRIS RUPESTRIS	2	1F1
6467113080	POLISTES ASSOCIUS	2	1F1	6464029250	ANTHIDIUM LOTI	2	1M1
*de 14h30' à 17h				6464029080	ANTHIDIUM FLORENTINUM	2	1M1
6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	6W1	6464159360	MEGACHILE FERTONI	2	1F1
6464351016	BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	1W1	6464421790	HALICTUS QUADRICINCTUS	2	1F1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	5W1	6464421850	HALICTUS SCABIOSAE	2	1M1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1M1	6464425020	LASIOGLOSSUM ALBOCINCTUM	2	1M1
6467123030	VESPULA GERMANICA	2	101	6464503242	ANTHOPHORA GALLICA	2	1F1
6467113110	POLISTES BISCHOFFI	2	1F1	6492340000	DIPTERA BOMBYLIIDAE	2	201
6464159170	MEGACHILE ERICETORUM	2	2M1	6495040000	DIPTERA TACHINIDAE	2	601
6464029080	ANTHIDIUM FLORENTINUM	2	2M1	6480521000	ZYGAENA SP.	2	101
6464506410	AMEGILLA ALBIGENA	2	1M1	6472001000	COLEOPTERA CLERIDAE	2	301
6464506410	AMEGILLA ALBIGENA	2	1F1	6474287120	BRACHYLEPTURA CORDIGEA	2	101
6465921030	PHILANTHUS TRIANGULUM	2	101	*de 13h à 14h			
6480736060	PIERIS RAPAE	2	101	6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	2W1
6480309010	BRINTESIA CIRCE	2	101	6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	3W1
6480815010	IPHICLIDES PODALIRIUS	2	101	6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	2M1
-----L-----A-----D-----S-----				6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	4W1
*021, F., Var, Moissac-Bellevue, La Pouviere.				6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	3M1
*Champs de Lavandula X intermedia Emeric ex Loisel. parseme				6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	11W1
de Chenes blancs *(trufferie) et de plantes ruderales.				6464372135	BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	3W1
KP747438MOXY LA POUVIERE 1997 07131808				6464159170	MEGACHILE ERICETORUM	2	1F1
0540 M UMH DELBECQ				6464029000	ANTHIDIUM SP.	2	101
1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.				6464029250	ANTHIDIUM LOTI	2	1M1
*de 9h15' à 10h15'				6464029080	ANTHIDIUM FLORENTINUM	2	2M1
6464029080	ANTHIDIUM FLORENTINUM	2	1M1	6464159160	MEGACHILE MARITIMA	2	1F1
6464029250	ANTHIDIUM LOTI	2	2F1	6464152010	LITHURGE CHRYSURUS	2	1F1
6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	1W1	6464503242	ANTHOPHORA GALLICA	2	1F1
6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	5W1	6492340000	DIPTERA BOMBYLIIDAE	2	101
6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	3M1	6480521000	ZYGAENA SP.	2	401
6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	3W1	6474287120	BRACHYLEPTURA CORDIGEA	2	101
6464351016	BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	1W1	*de 14h à 15h			
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	3M1	6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	3W1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	18W1	6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	1W1
6467113010	POLISTES DOMINULUS	2	3F1	6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1M1

La pollinisation des plantes du genre *Lavandula* - C. Delbecq - 1998 – Annexes - page XXIX

6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	11W1	6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	2W1
6464372135	BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	3W1	6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	1M1
6464369023	BOMBUS RUDERATUS EURYNOTUS	2	1W1	6464203280	HOPLITIS BRACHYPOGON	2	1F1
6464351016	BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	1W1	6464503242	ANTHOPHORA GALLICA	2	1F1
6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	2M1	6464421000	HALICTUS SP.	2	101
6464421000	HALICTUS SP.	2	101	6464175030	MELITTURGA CLAVICORNIS	2	101
6464503242	ANTHOPHORA GALLICA	2	1f1	6495040000	DIPTERA TACHINIDAE	2	101
6464029250	ANTHIDIUM LOTI	2	1M1	6474287120	BRACHYLEPTURA CORDIGEA	2	101
6464029250	ANTHIDIUM LOTI	2	2F1	-----L-----A-----D-----S-----			
6480521000	ZYGAENA SP.	2	101	*022, F., Var, Ampus, Le Logis.			
6474287120	BRACHYLEPTURA CORDIGEA	2	101	*Champs de Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel. près de			
*de 15h à 16h				framboisiers , *de sainfoin (sol calcaire) et d'un bois de			
6487252010	MACROGLOSSUM STELLATARUM	2	101	Quercus ilex L..			
6487251020	HEMARIS FUCIFORMIS	2	201	KP819314MOXY LE LOGIS	1997	07141808	
6480815010	IPHICLIDES PODALIRIUS	2	601	0620 M	UMH	DELBECQ	
6480730010	GONEPTERYX CLEOPATRA	2	1F1	1510389020	RF	LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.	
6480736010	PIERIS BRASSICAE	2	101	*de 9h à 10h30'			
6480403000	AGRODIAETUS SP.	2	101	6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	2W1
6480453030	NORDMANNIA ILICIS	2	1M1	6464351016	BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	1W1
6480266010	POLYGONIA C-ALBUM	2	101	6467113020	POLISTES NIMPHA	2	1F1
6480321090	HIPPARCHIA SEMELE	2	201	6464428360	EVYLAEUS MALACHURUS	2	101
6480309010	BRINTESIA CIRCE	2	101	6495040000	DIPTERA TACHINIDAE	2	301
6480233010	FABRICIANA ADIPPE	2	401	6495350000	DIPTERA SARCOPHAGIDAE	2	301
6480209010	ARGYNNIS PAPHIA	2	201	6493230000	DIPTERA SYRPHIDAE	2	701
6480620010	OCHLODES VENATUS	2	1M1	6471860000	COLEOPTERA CANTHARIDAE	2	801
6480632030	THYMELICUS LINEOLUS	2	101	*de 10h30' à 12h			
6480715020	COLIAS AUSTRALIS	2	201	6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	1W1
6474287120	BRACHYLEPTURA CORDIGEA	2	101	6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	2W1
6480521000	ZYGAENA SP.	2	301	6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1M1
6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	3W1	6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	3W1
6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	2W1	6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	1W1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1M1	6465899000	BEMBIX SP.	2	101
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	14W1	6467113080	POLISTES ASSOCIUS	2	1F1
6464372135	BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	1W1	6480521000	ZYGAENA SP.	2	101
6464369020	BOMBUS RUDERATUS	2	1W1	6471860000	COLEOPTERA CANTHARIDAE	2	101
6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	1M1	*de 14h à 17h			
6464503242	ANTHOPHORA GALLICA	2	1F1	6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	1W1
6467113010	POLISTES DOMINULUS	2	1F1	6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1M1
6464159170	MEGACHILE ERICETORUM	2	1F1	6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	5W1
6464159170	MEGACHILE ERICETORUM	2	1M1	6464372135	BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	1W1
6464159140	MEGACHILE WILLUGHBIELLA	2	1F1	6464351016	BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	1W1
6464159010	MEGACHILE LEACHELLA	2	1M1	6464369023	BOMBUS RUDERATUS EURYNOTUS	2	4W1
*de 16h à 17h				6467113020	POLISTES NIMPHA	2	1F1
6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	6W1	6491000000	DIPTERA NEMATOCERA	2	401
6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	3W1	6493230000	DIPTERA SYRPHIDAE	2	101
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	2M1	6480521000	ZYGAENA SP.	2	201
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	9W1	6480309010	BRINTESIA CIRCE	2	101
6464372135	BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	2W1	6480815010	IPHICLIDES PODALIRIUS	2	401
6464369023	BOMBUS RUDERATUS EURYNOTUS	2	1M1	6480272020	VANESSA CARDUI	2	101
6464351016	BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	1W1	6480242010	ISSORIA LATHONIA	2	101

La pollinisation des plantes du genre *Lavandula* - C. Delbecq - 1998 – Annexes - page XXX

6480336012 MANIOLA JURINA HISPULLA 2 101
 6480730030 GONEPTERYX RHAMNI 2 1M1
 6480632030 THYMELICUS LINEOLUS 2 101
 6480459030 POLYOMMATUS ICARUS 2 1M1
 6472001000 COLEOPTERA CLERIDAE 2 101
 1510389020 RK LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 *de 14h à 17h
 6464019440 ANDRENA NIGROAENEA 2 101
 6426000000 ORTHOPTERA (=SALTATORIA) TETRIGIDAE 2 101
 151038004 RF LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.
 *à 16h30'
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 1W1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 1W1
 6467113010 POLISTES DOMINULUS 2 1F1
 -----L-----A-----D-----S-----
 *
 *023, F., Var, Gonfaron, chemin de Reboul.
 *Parterre de Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel.
 KN81598MOXY CHEMIN DE REBOUL 1997 07151808
 0220 M UMH DELBECQ
 1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 *de 9h à 9h30'
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 20W1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 8M1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 8W1
 6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS 2 1W1
 6464351052 BOMBUS LUCORUM CONGRUENS 2 1W1
 6464351052 BOMBUS LUCORUM CONGRUENS 2 1M1
 6464421370 HALICTUS FULVIPES 2 1F1
 1510389020 RK LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 6467122010 VESPA CRABRO 2 1F1
 1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 *de 9h30' à 10h
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 19W1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 10M1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 5W1
 6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS 2 1W1
 6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS 2 2M1
 6464351052 BOMBUS LUCORUM CONGRUENS 2 3M1
 *de 10h à 10h30'
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 11W1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 8M1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 2W1
 6464159170 MEGACHILE ERICETORUM 2 1M1
 6464159560 MEGACHILE PILICRUS 2 1M1
 6493230000 DIPTERA SYRPHIDAE 2 101
 1510389020 RK LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.
 *de 10h à 10h30'
 6467122010 VESPA CRABRO 2 1F1
 1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.

*de 10h30' à 11h
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 10W1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 15M1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 4W1
 *de 11h à 12h
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 12W1
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 2M1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 1M1
 6464369023 BOMBUS RUDERATUS EURYNOTUS 2 3M1
 6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS 2 1W1
 6464029000 ANTHIDIUM SP. 2 101
 6493230000 DIPTERA SYRPHIDAE 2 101
 6493600000 DIPTERA CONOPIIDAE 2 101
 *de 12h30' à 14h
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 16W1
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 1M1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 3M1
 6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 3W1
 6464351052 BOMBUS LUCORUM CONGRUENS 2 1W1
 6464428290 EVYLAEUS LATICEPS 2 1M1
 6464421790 HALICTUS QUADRICINCTUS 2 1M1
 6467113010 POLISTES DOMINULUS 2 1F1
 6480815010 IPHICLIDES PODALIRIUS 2 101
 6493230000 DIPTERA SYRPHIDAE 2 101
 6492340000 DIPTERA BOMBYLIIDAE 2 101
 -----L-----A-----D-----S-----
 *024, F., Var, Montferrat, Bois du Defens.
 *Lisière d'une forêt de Quercus pubescens Willd., Spartium junceum L., *Juniperus oxycedrus L. avec quelques Rubus sp., des fraisiers sauvages.
 KP965360MOXY BOIS DEFENS 1997 07161808
 0800 M UMH DELBECQ
 151038004 RF LAVANDULA ANGUSTIFOLIA MILL.
 6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 4W1
 6464372135 BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM 2 5W1
 6464372135 BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM 2 3M1
 6464351052 BOMBUS LUCORUM CONGRUENS 2 1W1
 6480339020 MELANARGIA GALATHEA 2 201
 6488751010 SPIRIS STRIATA 2 1M1
 6480360020 SATYRUS FERULA 2 401
 6480447020 LYSANDRA BELLARGUS 2 1F1
 6480521160 ZYGAEFA FAUSTA 2 101
 6467123042 VESPULA VULGARIS PSEUDOGERMANICA 2 101
 6467000000 EUMENIDAE 2 101
 6493230000 DIPTERA SYRPHIDAE 2 401
 6495660000 DIPTERA MUSCIDAE 2 301
 6474287120 BRACHYLEPTURA CORDIGEA 2 101
 6473370000 COLEOPTERA OEDEMERIDAE 2 101
 -----L-----A-----D-----S-----
 *025, F., Var, Moissac-Bellevue, La Pouvière.

La pollinisation des plantes du genre *Lavandula* - C. Delbecq - 1998 – Annexes - page XXXI

*Champs de Lavandula × intermedia Emeric ex Loisel. parseme de Chenes blancs (trufferie) et de plantes ruderales.			6467113010	POLISTES DOMINULUS	2	1M1
KP747438MOXY LA POUVIERE 1997 07171808			6464421790	HALICTUS QUADRICINCTUS	2	1F1
0540 M UMH DELBECQ			6493230000	DIPTERA SYRPHIDAE	2	101
1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.			6480521000	ZYGAENA SP.	2	201
*de 9h à 10h				* de 12h à 13h		
6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	3W1	6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	6W1
6464355011 BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	3W1	6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	1W1
6464355011 BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	1M1	6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	1M1
6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	3M1	6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1M1
6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	15W1	6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1F1
6464372135 BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	2W1	6464372135	BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	12W1
6464369023 BOMBUS RUDERATUS EURYNOTUS	2	1W1	6464372135	BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	1W1
6464351052 BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	2W1	6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	1W1
6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	3W1	6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	1M1
6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	1M1	6464369023	BOMBUS RUDERATUS EURYNOTUS	2	2W1
6464159160 MEGACHILE MARITIMA	2	1F1	6464247070	RHODANTHIDIUM SEPTENDENTATUM	2	1F1
6464029250 ANTHIDIUM LOTI	2	1M1	6464029250	ANTHIDIUM LOTI	2	1M1
6464247070 RHODANTHIDIUM SEPTENDENTATUM	2	1M1	6464421850	HALICTUS SCABIOSAE	2	1F1
6464421370 HALICTUS FULVIPES	2	1F1	6464506160	AMEGILLA QUADRIFASCIATA	2	1F1
6464428440 EVYLAEUS NIGRIPES	2	1F1	6480521000	ZYGAENA SP.	2	101
6493230000 DIPTERA SYRPHIDAE	2	101		*de 13h à 14h00		
6480521000 ZYGAENA SP.	2	101	6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	6W1
*de 10h à 11h			6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	4W1
6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	4W1	6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	2M1
6464355011 BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	4W1	6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	12W1
6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	5M1	6464351016	BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	3W1
6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	16W1	6464372135	BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	7W1
6464372135 BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	1W1	6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	4M1
6464351052 BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	1M1	6464332011	BOMBUS VESTALIS VESTALIS	2	1M1
6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	1W1	6464247070	RHODANTHIDIUM SEPTENDENTATUM	2	1F1
6464159560 MEGACHILE PILICRUS	2	2F1	6464029000	ANTHIDIUM SP.	2	101
6464159560 MEGACHILE PILICRUS	2	1M1	6464029080	ANTHIDIUM FLORENTINUM	2	1M1
6464029000 ANTHIDIUM SP.	2	101	6464159160	MEGACHILE MARITIMA	2	1F1
6464247070 RHODANTHIDIUM SEPTENDENTATUM	2	1F1	6464203280	HOPLITIS BRACHYPOGON	2	1F1
6464421850 HALICTUS SCABIOSAE	2	2F1	6464159000	HYMENOPTERA MEGACHILIDAE	2	301
6464421790 HALICTUS QUADRICINCTUS	2	1F1	6465921031	PHILANTHUS TRIANGULUM TRIANGULUM	2	101
6465899000 BEMBIX SP.	2	101	6464421790	HALICTUS QUADRICINCTUS	2	1M1
6474287120 BRACHYLEPTURA CORDIGEA	2	101	6464175030	MELITTURGA CLAVICORNIS	2	1M1
*de 11h à 12h			6495040000	DIPTERA TACHINIDAE	2	101
6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	7W1		*de 14h à 16h		
6464355011 BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	5W1	6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	3W1
6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	5M1	6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	1M1
6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	12W1	6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	7W1
6464372135 BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	1M1	6464372135	BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	1W1
6464351052 BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	1M1	6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1M1
6464351016 BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	1W1	6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1F1
6464029000 ANTHIDIUM SP.	2	101	6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	4W1
6464029020 ANTHIDIUM MANICATUM	2	1F1	6464351016	BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	2W1
			6464372135	BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	7W1
			6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	2M1

La pollinisation des plantes du genre *Lavandula* - C. Delbecq - 1998 – Annexes - page XXXII

6464159160	MEGACHILE MARITIMA	2	1F1
6464203280	HOPLOTIS BRACHYPOGON	2	1F1
6464421790	HALICTUS QUADRICINCTUS	2	1F1
6464247070	RHODANTHIDIUM SEPTENDENTATUM	2	1F1
6464029250	ANTHIDIUM LOTI	2	1F1
6492340000	DIPTERA BOMBYLIIDAE	2	101
6493230000	DIPTERA SYRPHIDAE	2	101
*de 16h à 17h			
6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	1W1
6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	3W1
6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	1M1
6464372135	BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	1W1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1M1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	9W1
6464351016	BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	1W1
6464372135	BOMBUS HUMILIS QUASIMUSCORUM	2	1W1
6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	1M1
6464428360	EVYLAEUS MALACHURUS	2	1M1
6467113010	POLISTES DOMINULUS	2	1F1
6480209010	ARGYNNIS PAPHIA	2	101
6480321050	HIPPARCHIA FAGI	2	101
6480730010	GONEPTERYX CLEOPATRA	2	1M1
6480715020	COLIAS AUSTRALIS	2	101
6487252010	MACROGLOSSUM STELLATARUM	2	201
6487251020	HEMARIS FUCIFORMIS	2	401
-----L-----A-----D-----S-----			
*026, F., Var, Flassans-sur-Issole, Lac Redon.			
*Friche calcaire à Paliurus spina-christi L., Eryngium campestre			
* L., Carlina vulgaris L., Lavandula latifolia Vill., Centaurea.			
KP762033	MOXY LAC REDON	1997	07181808
0260	M	UMH	DELBECQ
1510380050	RF	LAVANDULA LATIFOLIA VILL.	
6464351016	BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	1W1
6464428360	EVYLAEUS MALACHURUS	2	1F1
6464017800	ANDRENA COLLETIFORMIS	2	101
6493230000	DIPTERA SYRPHIDAE	2	301
6474287120	BRACHYLEPTURA CORDIGEA	2	101
6480459030	POLYOMMATUS ICARUS	2	1M1
-----L-----A-----D-----S-----			
*			
*027, F., Var, Gonfaron, chemin de Reboul.			
*Parterre de Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel.			
KN815989	MOXY CHEMIN DE REBOUL	1997	07181808
0220	M	UMH	DELBECQ
1510389020	RF	LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.	
*de 13h00 à 17h00			
6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	42W1
6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	6M1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	21M1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	12W1

6464351016	BOMBUS TERRESTRIS LUSITANICUS	2	2W1
6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	1M1
6464355011	BOMBUS LAPIDARIUS LAPIDARIUS	2	1M1
6464159560	MEGACHILE PILICRUS	2	2M1
6464159170	MEGACHILE ERICETORUM	2	1M1
6464247070	RHODANTHIDIUM SEPTENDENTATUM	2	1F1
6464029020	ANTHIDIUM MANICATUM	2	1M1
6493230000	DIPTERA SYRPHIDAE	2	101
1510389020	RK	LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.	
6465218020	SCELIPHRON CAEMENTARIUM	2	201
-----L-----A-----D-----S-----			
*			
*028, F., Ardèche, Ruoms, bord de la D579.			
*Parterre de Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel..			
FK07	23	MOPV D579	1997 07221808
0200	M	UMH	DELBECQ
1510389020	RF	LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.	
*de 12h à 12h30'			
6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	5W1
6464372215	BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS	2	6M1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	11M1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	1W1
6464351052	BOMBUS LUCORUM CONGRUENS	2	1M1
6464369023	BOMBUS RUDERATUS EURYNOTUS	2	1M1
6464372214	BOMBUS PASCUORUM FREYGESSNERI	2	3M1
6464372217	BOMBUS PASCUORUM MACULATUS	2	12M1
6464029000	ANTHIDIUM SP.	2	201
6464029250	ANTHIDIUM LOTI	2	1M1
6464029250	ANTHIDIUM LOTI	2	1F1
6464421850	HALICTUS SCABIOSAE	2	4M1
6464421850	HALICTUS SCABIOSAE	2	4F1
6467113010	POLISTES DOMINULUS	2	1F1
6467113020	POLISTES NIMPHA	2	2F1
6480815010	IPHICLIDES PODALIRIUS	2	301
6480330020	LASIOMMATA MEGERA	2	101
6480357040	PYRONIA TITHONUS	2	101
6480603010	CARCHARODUS ALCEAE	2	101
-----L-----A-----D-----S-----			
*			
*029, F., Ardèche, Lagorce, Arbeyre.			
*Parterre de Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel.			
FK11	20	MOPV ARBEYRE	1997 07231808
0220	M	UMH	DELBECQ
1510389020	RF	LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.	
*de 14h à 14h30'			
6464421850	HALICTUS SCABIOSAE	2	1F1
6464351015	BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS	2	2M1
6480815010	IPHICLIDES PODALIRIUS	2	101
6480330020	LASIOMMATA MEGERA	2	201
6480715020	COLIAS AUSTRALIS	2	101

La pollinisation des plantes du genre *Lavandula* - C. Delbecq - 1998 – Annexes - page XXXIII

6480272020 VANESSA CARDUI 2 101
 6480315120 COENONYMPHA PAMPHILUS 2 101
 6480626010 SPIALIA SERTORIUS 2 101
 6480820030 PAPHILIO MACHAON 2 101
 6480336010 MANIOLA JURINA 2 101

-----L-----A-----D-----S-----

*

*030, F., Ardèche, Lagorce, Le Paraloup.

*Champs de Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel.

FK11 20 MOPV LE PARALOU 1997 07231808

0150 M UMH DELBECQ

1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.

6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 11W1

6464372215 BOMBUS PASCUORUM INTERMEDIUS 2 18M1

6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 6M1

6464351015 BOMBUS TERRESTRIS DALMATINUS 2 4W1

6464369023 BOMBUS RUDERATUS EURYNOTUS 2 3W1

6464369023 BOMBUS RUDERATUS EURYNOTUS 2 9M1

6464372100 BOMBUS MUSCORUM 2 1M1

6464372214 BOMBUS PASCUORUM FREYGESSNERI 2 4M1

6464372217 BOMBUS PASCUORUM MACULATUS 2 8M1

6464029000 ANTHIDIUM SP. 2 101

6464421850 HALICTUS SCABIOSAE 2 3M1

6464421850 HALICTUS SCABIOSAE 2 1F1

6467113010 POLISTES DOMINULUS 2 1F1

6465921031 PHILANTHUS TRIANGULUM TRIANGULUM 2 101

6487252010 MACROGLOSSUM STELLATARUM 2 201

1510389020 RK LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.

6426000000 ORTHOPTERA (=SALTATORIA) 2 101

-----L-----A-----D-----S-----

*

*031, B., Hainaut, Oeudeghien, chemin de petit Dieu.

*Parterre de Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel.

ES504125MOMO PETIT DIEU 1997 08101808

0050 M UMH DELBECQ

ES504125MOMO PETIT DIEU 1997 08171808

1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.

6464372231 BOMBUS PASCUORUM FLORALIS 2 1M1

6464372231 BOMBUS PASCUORUM FLORALIS 2 17W1

6464372251 BOMBUS PASCUORUM SMITHIANUS 2 1M1

6464351011 BOMBUS TERRESTRIS TERRESTRIS 2 2W1

6464351011 BOMBUS TERRESTRIS TERRESTRIS 2 17M1

6464159170 MEGACHILE ERICETORUM 2 1M1

6480201010 AGLAIS URTICAE 2 101

6480336012 MANIOLA JURINA HISPULLA 2 101

6480357040 PYRONIA TITHONUS 2 101

6480736060 PIERIS RAPAE 2 101

-----L-----A-----D-----S-----

*

*032, B., Hainaut, Oeudeghien, chemin de petit Dieu.

*Parterre de Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel.

ES504125MOMO PETIT DIEU 1997 08171808

0050 M UMH DELBECQ

1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.

6464372231 BOMBUS PASCUORUM FLORALIS 2 3M1

6464372231 BOMBUS PASCUORUM FLORALIS 2 9W1

6464372251 BOMBUS PASCUORUM SMITHIANUS 2 1M1

6464351011 BOMBUS TERRESTRIS TERRESTRIS 2 2M1

6464351011 BOMBUS TERRESTRIS TERRESTRIS 2 1F1

6493230000 DIPTERA SYRPHIDAE 2 2101

-----L-----A-----D-----S-----

*

*033, B., Hainaut, Oeudeghien, chemin de petit Dieu.

*Parterre de Lavandula x intermedia Emeric ex Loisel.

ES504125MOMO PETIT DIEU 1997 08181808

0050 M UMH DELBECQ

1510389020 RF LAVANDULA X INTERMEDIA EMERIC EX LOISEL.

6464372231 BOMBUS PASCUORUM FLORALIS 2 1M1

6464351011 BOMBUS TERRESTRIS TERRESTRIS 2 1M1

6464351051 BOMBUS LUCORUM LUCORUM 2 1W1

6493230000 DIPTERA SYRPHIDAE 2 2601