

Université de Mons-Hainaut

Faculté des sciences

Laboratoire de zoologie

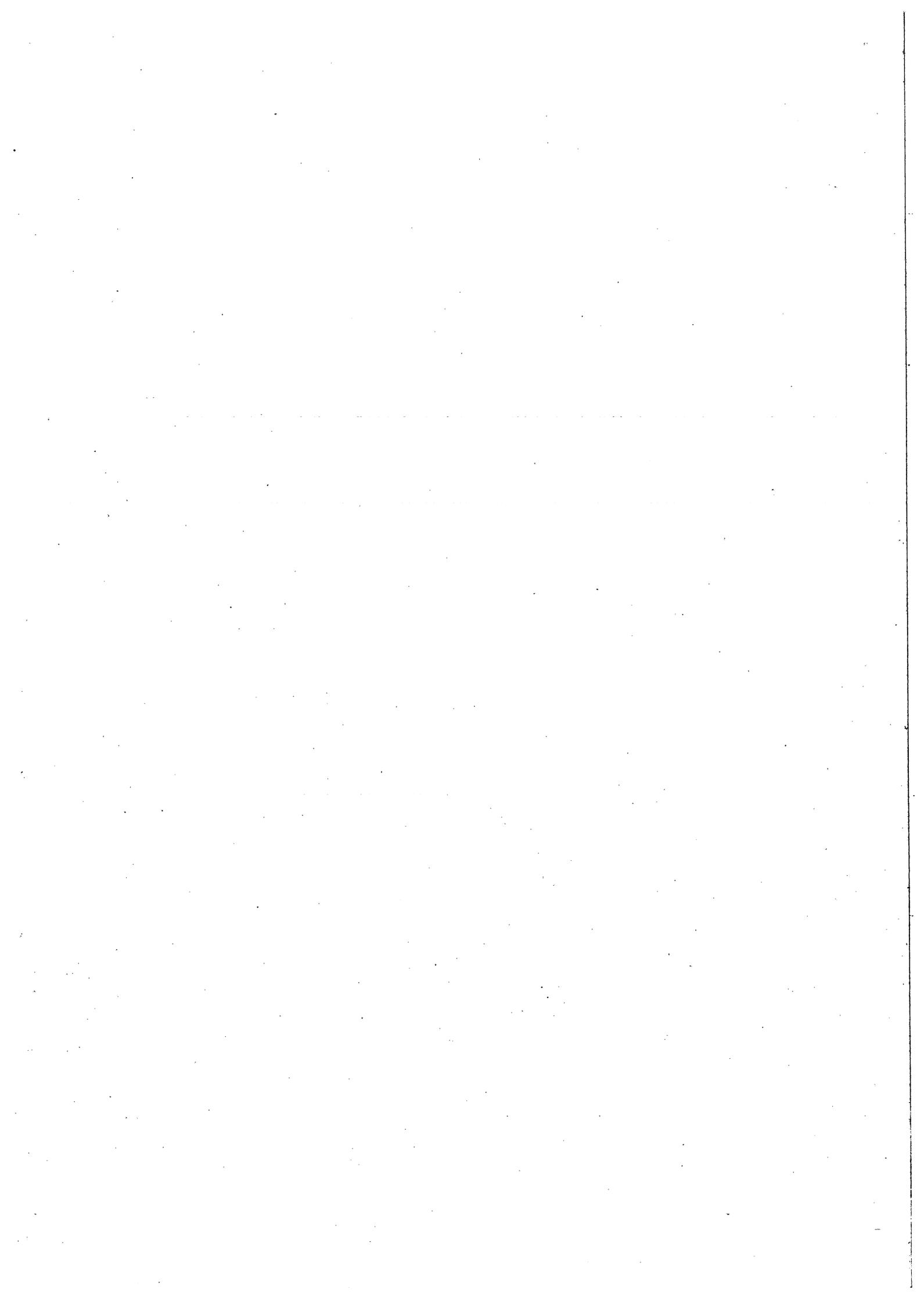
Faunistique comparée et écologie des Hyménoptères Apoïdes  
de Treignes  
(Belgique, province de Namur)

Directeur de mémoire:

prof. Pierre Rasmont

Mémoire présenté par  
Christelle Claessens  
en vue de l'obtention  
du diplôme de Licenciée  
en Sciences zoologiques  
grade légal.

Année académique 1991-1992



Université de Mons-Hainaut

Faculté des sciences

Laboratoire de zoologie

Faunistique comparée et écologie des Hyménoptères Apoïdes  
de Treignes  
(Belgique, province de Namur)

Directeur de mémoire:

prof. Pierre Rasmont

Mémoire présenté par  
Christelle Claessens  
en vue de l'obtention  
du diplôme de Licenciée  
en Sciences zoologiques  
grade légal.

Année académique 1991-1992

## Table des Matières

1.Introduction . . . . .	2
1.1. Richesse et diversité de la région de Treignes . . . . .	2
1.2.Ecologie des Apoïdes . . . . .	2
1.3. Buts du travail . . . . .	4
2. Cadre géographique . . . . .	6
2.1. Situation géographique de le Calestienne . . . . .	6
3. Cadre géologique . . . . .	7
4. Les pelouses calcaires . . . . .	8
4.1. Formation des pelouses calcaires . . . . .	8
4.2. Utilisations passées et intérêts économiques . . . . .	8
4.3. Leur évolution naturelle . . . . .	9
4.4. Les groupements qui succèdent à la forêt . . . . .	10
4.4.1. La pelouse xérique (xerobrometum) . . . . .	10
4.4.2. La pelouse mésophile (mesobrometum) . . . . .	10
4.4.3. Les Landes à Calluna et Sarothamnus . . . . .	11
4.4.4. Les fourrés à Prunus spinosa . . . . .	12
4.4.5. Les cultures . . . . .	12
4.5. Localisation et conditions écologiques régnant dans une pelouse calcaire . . .	12
4.6. Intérêts floristiques . . . . .	13
4.7. Intérêts faunistiques . . . . .	13
4.8. Dangers qui menacent les pelouses calcaires . . . . .	14
5.Le carré de Gembloux (carré UTM FS10) et le carré FS20 . . . . .	14
5.1Situation géographique . . . . .	14
5.2.Caractéristiques générales . . . . .	15
6. Les terrils Saint-Antoine et d'Hensies . . . . .	16
6.1.Situation géographique . . . . .	16
6.2. Caractéristiques générales des deux terrils . . . . .	17
6.2.1.Le terril Saint-Antoine . . . . .	17
6.2.2Le terril d'Hensies . . . . .	18
6.3. Caractéristiques de l'échantillonnage . . . . .	18
7.Matériel et méthodes . . . . .	18
7.1. Les stations de captures . . . . .	18
7.1.1. Choix des stations de captures . . . . .	18
7.1.2. Localisation . . . . .	19
7.1.3. Caractéristiques . . . . .	19
Station n°1, Le Moéssia . . . . .	20
Station n°2, Les Rivelottes . . . . .	20
Station n°3, Le Gay . . . . .	21

Station n°4, ancienne carrière . . . . .	22
Station n°5, les Saumières . . . . .	22
Station n°6, gare de Treignes . . . . .	23
7.2. Le matériel de piégeage . . . . .	24
7.2.1. Les bacs à eau colorés . . . . .	24
7.2.2. La collecte au filet . . . . .	25
7.3. Caractéristiques et détermination du matériel étudié . . . . .	26
7.4. Périodes de piégeage . . . . .	26
7.5. Relevé phytosociologique . . . . .	27
7.6..Logiciels utilisés . . . . .	27
7.6.1. MICROBANQUE FAUNIQUE (Rasmont et Barbier, 1991) . . . . .	27
7.6.2. NTSYS-PC (Rohlf et Sokal, 1971) . . . . .	27
7.6.3. QUATTRO-PRO (Borland) . . . . .	27
7.7..Méthodes statistiques . . . . .	27
7.7.1. Les indices de diversité . . . . .	28
7.7.2. Méthodes de groupement . . . . .	28
8. Résultats . . . . .	32
8.1. Résultats globaux . . . . .	32
8.1.1. Quantité d'individus récoltés . . . . .	32
8.1.2. Comparaison avec le carré FS10, le carré FS20, le Terril d'Hensies et le terril Saint-Antoine . . . . .	32
a. Comparaison en fonction du nombre de spécimens capturés . . . . .	36
b. Comparaison du nombre de taxons récoltés . . . . .	37
8.2. Résultats spécifiques . . . . .	38
8.2.1 Résultats pour les Andrenidae . . . . .	41
Espèces propres à Treignes . . . . .	43
Espèces propres aux carrés FS10 ET FS20 . . . . .	43
Espèces propres aux terrils . . . . .	43
Espèces rencontrées à Treignes et dans les carrés FS10 et FS20 . . . . .	44
Espèces rencontrées à Treignes, sur les terrils et dans les carrés FS10 et FS20 . . . . .	44
Espèces communes aux terrils et aux carrés FS10 et FS20 . . . . .	45
8.2.2. Résultats pour les Halictidae . . . . .	45
Espèces propres à Treignes . . . . .	47
Espèces propres au terril d'Hensies . . . . .	47
Espèces propres aux carrés FS10 et FS20 . . . . .	47
Espèces communes à Treignes et aux terrils . . . . .	47
Espèces communes à Treignes et aux carrés FS10 et FS20 . . . . .	47
Espèces communes aux terrils et aux carrés FS10 ET FS20 . . . . .	48
8.2.3. Résultats pour les Megachilidae . . . . .	48
Espèce propre à Treignes . . . . .	50
Espèces capturées dans une seule station . . . . .	50

Espèces capturées dans 2 stations . . . . .	51
Espèces présentes dans trois stations . . . . .	51
Espèces présentes dans quatre stations . . . . .	52
Espèces présentes dans 5 stations . . . . .	52
Espèces présentes dans toutes les stations . . . . .	52
Comparaison avec les carrés FS10, FS20, le Terril Saint-Antoine et le Terril d'Hensies . . . . .	52
Espèces propres au carré FS10 . . . . .	52
Espèces propres aux terrils . . . . .	53
Espèces communes à Treignes et aux terrils . . . . .	53
Espèces communes à Treignes et aux carrés FS10 et FS20 . . . . .	53
Espèces rencontrées partout . . . . .	54
8.2.4. Résultats pour les Anthophoridae . . . . .	54
Espèces propres à Treignes . . . . .	57
Espèces propres aux carrés FS10 et FS20 . . . . .	57
Espèces propres aux terrils . . . . .	57
Espèces rencontrées à Treignes et dans les carrés FS10 et FS20 . . . . .	58
Espèces communes à Treignes et présentent uniquement dans le carré FS10 .	58
Espèces ubiquistes . . . . .	58
8.2.5. Résultats pour les Apidae . . . . .	59
Espèces propres à Treignes . . . . .	61
Espèces capturées dans une seule station . . . . .	61
Espèces capturées dans 3 stations . . . . .	61
Espèces capturées dans 5 stations . . . . .	61
Espèces capturées dans toutes les stations . . . . .	62
Comparaison avec le Terril Saint-Antoine, le Terril d'Hensies, le carré FS10 et le carré FS20 . . . . .	62
Espèces propres aux carrés FS10 et FS20 . . . . .	62
Espèces propres aux terrils . . . . .	62
8.2.6. Résultats pour les autres Apoïdes . . . . .	63
8.3. Diversité des sites étudiés . . . . .	64
8.3.1. Histogrammes d'abondance des espèces de Treignes (espèces les plus capturées) . . . . .	64
8.3.1.1. Les Moëssia . . . . .	64
8.3.1.2. La gare . . . . .	65
8.3.1.3. Les Saumières . . . . .	66
8.3.1.4. Le Gay . . . . .	67
8.3.1.5. La carrière . . . . .	68
8.3.1.6. Les Rivelottes . . . . .	69
Comparaison des stations de captures de Treignes . . . . .	69
Comparaison de Treignes avec le carré FS10 et le carré FS20 . . . . .	70

8.4. Faunistique comparée . . . . .	71
8.4.1. Analyse de la matrice quantitative . . . . .	71
A. matrice d'entrée	
matrice de distance euclidienne . . . . .	71
B. matrice d'entrée	
Matrice de similarité de KHI2 . . . . .	73
C. matrice d'entrée	
matrice de corrélation . . . . .	74
8.4.2. Analyse de la matrice de présence/absence . . . . .	76
A. matrice d'entrée	
matrice de distance euclidienne . . . . .	76
Consensus des 18 dendrogrammes . . . . .	80
8.5. Caractéristiques des espèces de Treignes, du carré FS10, du carré FS20 et des tertils . . . . .	82
8.5.1. Sites de nidification (espèces solitaires) . . . . .	82
8.5.2. Longueurs de langue (espèces solitaires) . . . . .	84
8.5.3. Types d'appareils de récolte du pollen (espèces solitaires) . . . . .	85
8.6. Impact de la flore sur la richesse et la diversité de l'entomofaune . . . . .	86
8.6.1. Relevé phytosociologique . . . . .	86
8.6.2. Plantes butinées par les Apoïdes de Treignes . . . . .	86
8.6.3.1. Plantes butinées par les Megachilidae . . . . .	89
9. Discussion . . . . .	92
10. Conclusion . . . . .	96
11. Bibliographie . . . . .	98
Annexes A, B, C, D, E, F, G, H	

## Remerciements

C'est avec grand plaisir que je remercie M. le Professeur P. Rasmont (Mons) pour son accueil chaleureux dans le service de Zoologie, pour les nombreuses déterminations d'Apidae, de *Panurgus*, d'*Anthophora* qu'il a effectuées ainsi que pour les nombreux conseils qu'il m'a prodigués afin que ce travail puisse voir le jour.

Pour avoir m'avoir accueilli au centre Paul Brien de Treignes, je remercie MM. les Professeurs J.-J. Van Mol et J.-C. Verhaege (U.L.B).

Je remercie M. Dr. M. Schwarz (Autriche, Ansfelden) pour la détermination des Anthophoridae, Halictidae et Megachilidae parasites.

De même, toute ma reconnaissance va à Mme Ir. Jacob-Remacle (Gembloux), pour avoir accepté de déterminer les Andrenidae.

Je remercie tout particulièrement M. J. Petit (Bassenge) pour sa gentillesse et sa collaboration en ce qui concerne la détermination des Megachilidae, Colletidae et Melittidae.

Toute ma gratitude va à M. J. Duvigneaud, pour l'importante documentation qu'il m'a fait parvenir.

Que M. Ir. Y. Barbier soit remercié pour son assistance en ce qui concerne la manipulation du matériel informatique ainsi que pour les documents prêtés.

Pour l'aide qu'ils nous ont prodigués au cours de cette année, que S. Demeulenaere et Y. Djegham en soient vivement remerciés.

Pour son aide technique et pour sa gentillesse que M. B. Capel soit remercié.

Enfin, toute ma sympathie va à F. Hidvegi (Treignes) et J.-Y. Baugnée (Treignes). Leur collaboration et leur bonne humeur ont largement contribué à la réalisation de ce travail.

# 1. Introduction

## 1.1. Richesse et diversité de la région de Treignes

La région de Treignes fait partie de la Famenne calcaire et se caractérise par la présence de collines appelées "tiennes" au niveau desquelles se situent des pelouses sèches sur sol calcaire. Elles constituent un des derniers témoins résultant des activités agro-pastorales pratiquées par le passé.

Du fait de la nature calcaire du substrat et du climat continental, les espèces que l'on y rencontre sont en majeure partie des espèces à caractère méridional très exigeantes au niveau écologique et étant très souvent à la limite de leur aire de distribution. 97

L'intérêt de la région, aussi bien floristique que faunistique, n'est plus à démontrer. Les nombreuses études qui y ont été réalisées l'ont prouvé. On y trouve, entre autres, des plantes rares telle que *Fumana procumbens* (DELESCAILLE, et al., 1991; DUVIGNEAUD, 1990) et *Limodorum abortivum* (PETIT & DUVIGNEAUD, 1984); des insectes peu courants comme la petite cigale des montagnes (*Cicadetta montana*) (DUVIGNEAUD, 1990) et la punaise guitare (*Phymata crassipes*) (HOFMANS & BARENBURG, 1987; DUVIGNEAUD, 1990); des Hyménoptères rares comme *Anthidium oblongatum*, *Trachusa byssina*, *Andrena polita*, *Nomada conjungens*, *Nomada baeri*, et de nombreuses espèces d'Osmies hélicoles: *Osmia aurulenta*, *Osmia bicolor* et *Osmia rufohirta* (PETIT & DUVIGNEAUD, 1984). *Dolichopus cornutus* ?

## 1.2. Ecologie des Apoïdes

Les membres de la superfamille des Apoïdes sont phytophages. Les adultes se nourrissent de nectar, tandis que les larves consomment un mélange de pollen et de nectar. Les femelles doivent en récolter de grandes quantités pour nourrir leurs larves, ce qui en fait des agents pollinisateurs très importants (BORROR & WHITE, 1970; PROCTOR & YEO, 1973; CORBET et al., 1991). ref à mon livre sur les papillons

Les abeilles ne visitent pas n'importe quelles plantes: certaines tirent leur nourriture de différentes familles de plantes, d'autres ne butinent qu'un seul groupe de végétaux appartenant à une même famille, d'autres encore ne récoltent du pollen que sur un seul genre ou sur une seule espèce de fleur.

Pollectique, digo

Les abeilles possèdent des pièces buccales adaptées à la récolte du nectar, la longueur de leur langue est en relation avec la profondeur des corolles visitées (PROCTOR & YEO, 1973),(JACOB-REMACLE, 1989). On peut ainsi distinguer les espèces à langue courte (Halictidae, Andrenidae et Colletidae ) et les espèces à langue longue (Apidae, Megachilidae, Anthophoridae, Melittidae) (fig. 1.). Les premiers butinent les plantes à nectar accessible (Astéracées, Crassulacées et Apiacées) tandis que les secondes peuvent atteindre le nectar plus profondément dissimulé (chez les Lamiacées, Scrophulariacées, Boraginacées par exemple).

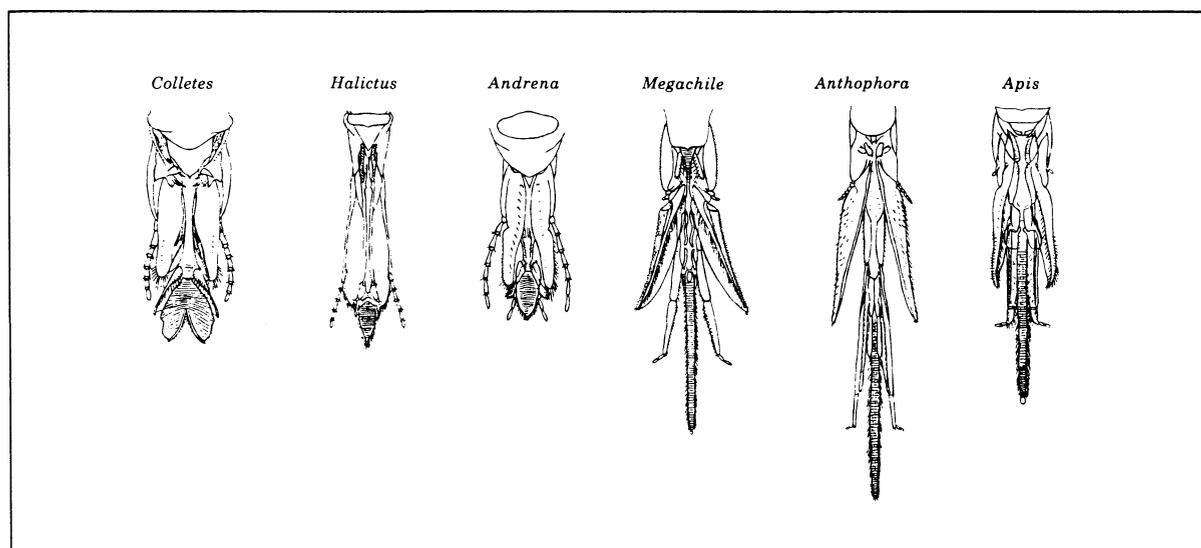


Fig. 1. Longueur de la langue des principaux genres d'Apoïdes (d'après JACOB-REMACLE, 1990).

Pour récolter et transporter le pollen nécessaire à leurs larves, les femelles possèdent des organes adaptés. Ceux-ci se situent au niveau des pattes postérieures (Apidae, Anthophoridae, et Melittidae) ou sur la face inférieure de l'abdomen (Megachilidae). *des glandes non parrées*

La morphologie de certaines plantes est particulièrement bien adaptée à la forme de leur pollinisateur. Les fleurs à symétrie bilatérale (zygomorphes) en sont un exemple. Dans ces fleurs, les étamines sont disposées de manière à toucher soit la face ventrale du butineur (plante sternotribe) (fig. 3.), soit sa face dorsale (plante nototribe) (fig. 2) (PROCTOR & YEO, 1973).

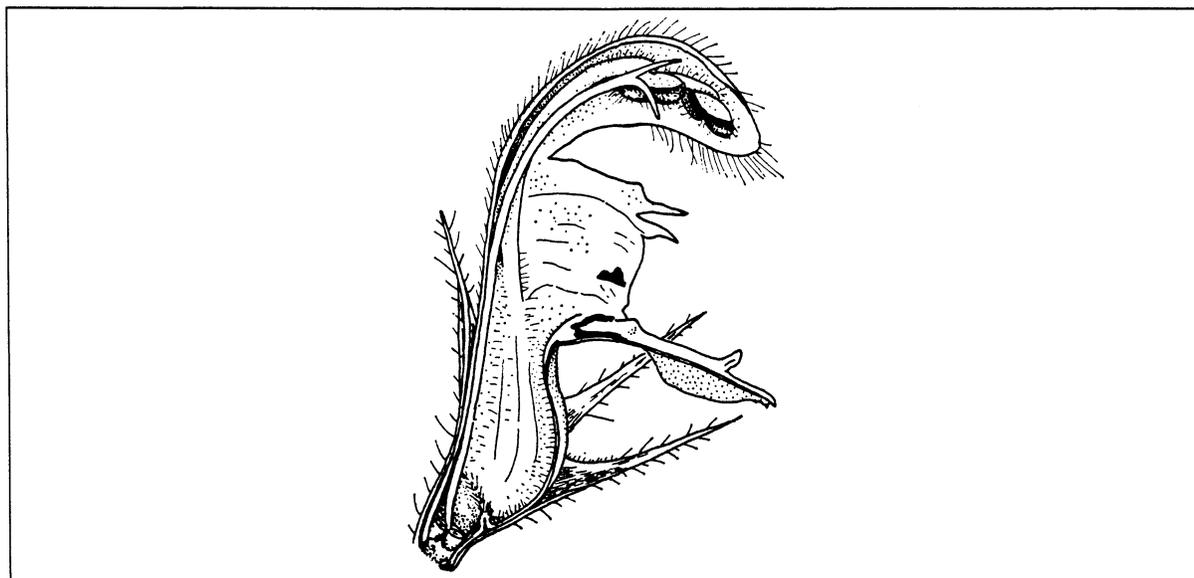


Fig. 2. Exemple d'une plante nototribe (*Lamium album*) (d'après PROCTOR & YEO, 1973).

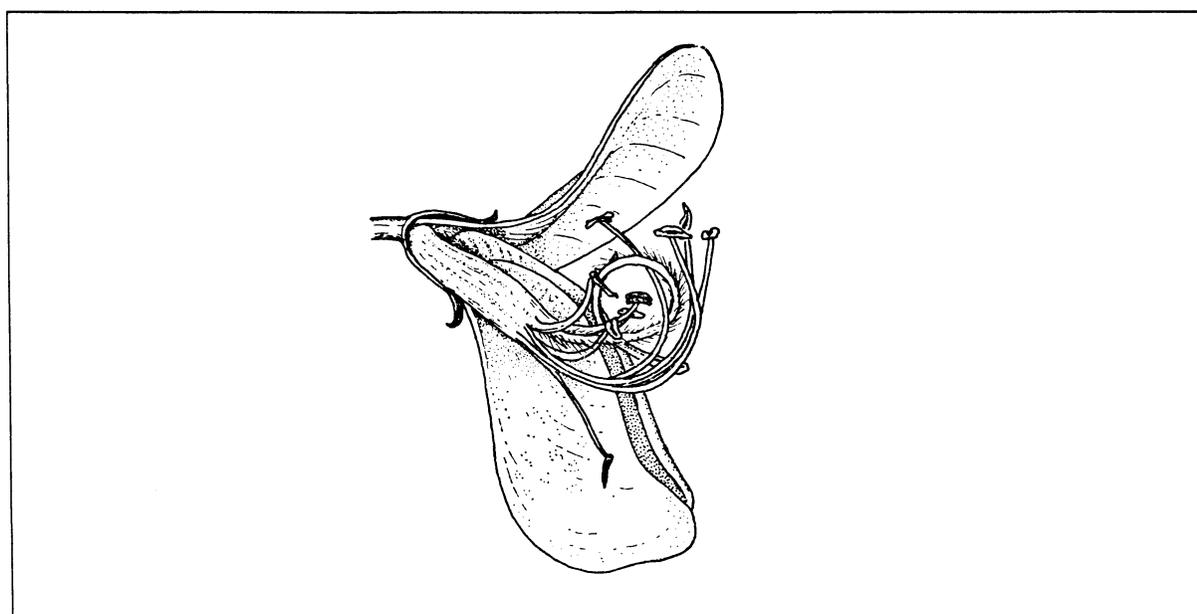


Fig. 3. Exemple d'une plante sternotribe (*Sarothamnus scoparius*) d'après PROCTOR & YEO, 1973).

### 1.3.

### Buts du travail

Les abeilles sauvages sont actuellement en régression (BATRA, 1984), (RASMONT, 1988) , (OSBORNE *et al.*,1991), (RASMONT *et al.*, 1992). D'après RASMONT *et al.* (1992), en Belgique, les espèces à pièces buccales longues sont particulièrement menacées. Cette baisse serait la conséquence, entre autres, de la régression des fleurs à corolles longues, fleurs qu'affectionnent tout particulièrement

ces espèces. Cela serait à mettre en relation avec la diminution de la surface occupée par les cultures de Légumineuses (RASMONT & MERSCH, 1988), ainsi qu'à l'entretien excessif des talus, des bords de route et des endroits publics. Ceux-ci sont, en effet, des sites préférentiels pour l'installation de plantes telles que les Boraginacées et Lamiacées (familles à corolle longue). L'utilisation des techniques agricoles modernes comme la monoculture pourrait également jouer un rôle en ce qui concerne la raréfaction des Apoïdes (BATRA, 1984; OSBORNE *et al*, 1991). Les fleurs de telles cultures éclosent toutes en même temps et les abeilles ne suffisent pas pour assurer la totalité de la pollinisation. De plus, la floraison étant fortement limitée dans le temps, les abeilles se retrouvent très vite sans nourriture.

La question à laquelle on va essayer de répondre dans ce travail est celle-ci. **L'originalité et la diversité des fleurs à corolles longues d'un milieu peut-elle expliquer l'originalité et la diversité de l'entomofaune qui s'y trouve ?** Pour cela, on va étudier l'entomofaune de Treignes.

L'hypothèse de départ est que l'originalité et la diversité de l'entomofaune de Treignes peut s'expliquer par l'originalité et la diversité des fleurs à corolle longue.

Le choix de Treignes nous a paru approprié du fait de la présence d'une faune abondante et réputée pour sa diversité. De plus, la localité bénéficie d'une infrastructure scientifique accueillante: le centre Paul Brien de l'U.L.B (directeur J-J. Van Mol).

Un préalable indispensable sera de mettre en évidence la structure de l'entomofaune de Treignes. Dans ce but, on la comparera avec celle d'un milieu banalisé par l'urbanisation et par l'agriculture (le carré de Gembloux). On utilisera pour cela la banque de données fauniques de Gembloux et de Mons. On réalisera de même une comparaison avec l'entomofaune de milieux thermophiles (le Terril Saint-Antoine et le Terril d'Hensies). Dans ce cas, l'inventaire sera fourni par le travail de fin d'études de Barbier (1988-1989).

La faunistique comparée permettra de mettre en évidence les affinités entre les sites suivant leur faune d'Apoïdes, ce qui sera utile pour établir les relations avec la flore présente.



### 3.

## Cadre géologique

Les caractéristiques géologiques principales sont reprises dans la figure ci-dessous (fig. 5).

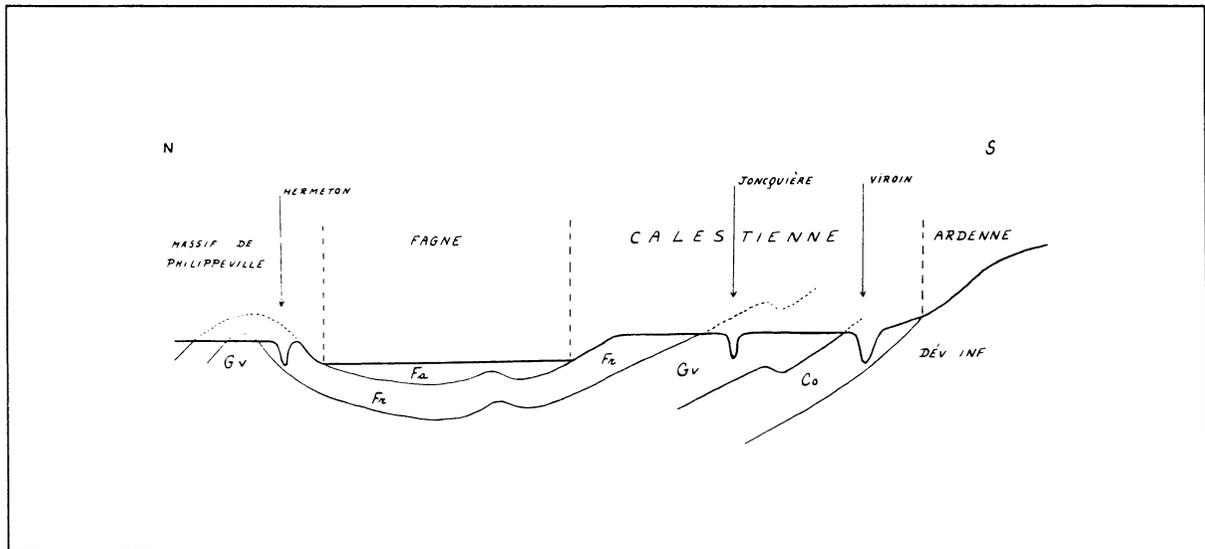


Fig. 5. Transect nord-sud du sous-sol de la Calestienne (DUVIGNEAUD & SAINTENOY-SIMON, 1989).

Cette région comporte une grande variété de roches sédimentaires qui se sont mises en place essentiellement au Dévonien.

Du sud au nord, on distingue différentes bandes orientées est-ouest qui sont à la base du paysage.

- Au sud, on distingue les reliefs de l'Ardenne sur grès conglomératiques, schistes et grès du Dévonien inférieur.
- Au centre on aperçoit la Calestienne dont le paysage est constitué d'une succession de dépressions humides et de crêtes (les tiennes). Ce type de relief résulte de l'érosion différentielle des schistes et des calcaires. Ces derniers, plus résistant à l'érosion, vont constituer les crêtes. A l'inverse, les schistes, qui s'érodent facilement vont constituer les dépressions (MEERTS, 1986a.). Le sous-sol de la Calestienne est constitué de grès schisteux partiellement calcaires et fortement fossilifères appelés grauwackes ainsi que de schistes calcaires couviniens, givetiens et frasniens.

- Au nord, se trouve la dépression de la Fagne sur affleurements de schistes du Frasnien supérieur et du Famenien inférieur (DUVIGNEAUD, 1983).

## 4. Les pelouses calcaires

Les pelouses calcaires sont des formations herbacées qui comportent des herbes courtes ou peu élevées et que l'on retrouve sur des sols calcaires (DUVIGNEAUD et *al.*, 1982).

### 4.1. Formation des pelouses calcaires

Issues de déboisements répétés, ces pelouses constituent, pour la plupart, un milieu "semi-naturel". On entend par là que les espèces végétales que l'on y rencontre n'ont pas été apportées volontairement par l'homme. Il s'agit d'espèces indigènes dont l'implantation et le maintien sont favorisés par les techniques agropastorales traditionnelles comme le déboisement, la mise en culture, le pâturage et les feux courants. Sans ces techniques, les pelouses évoluent spontanément vers le reboisement.

Au départ, avant l'intervention de l'homme, la Calestienne était presque totalement boisée. Elle était constituée probablement d'une chênaie pubescente au niveau des versants exposés et d'une hêtraie calcicole sur les plateaux et les pentes douces. Les premiers défrichements ont commencé il y a environ 6000 ans, au Néolithique. Ils se sont poursuivis et intensifiés au Moyen-Age (MEERTS, 1986a.).

Progressivement, par l'activité de l'homme, la forêt a laissé la place à la pelouse (VERMANDER, 1987). Les pelouses restent stables sous l'action du pâturage extensif.

### 4.2. Utilisations passées et intérêts économiques

Les pelouses étaient indispensables à l'économie agricole des villages (DUVIGNEAUD, 1963). Les plateaux où l'on trouvait les terres les plus fertiles étaient mis en culture, tandis que sur les versants, au sol sec, instable et superficiel, on ne pouvait pratiquer que le pâturage extensif. Des troupeaux communaux menés par un berger pâturaient les pelouses calcaires des coteaux durant une partie de l'année. Le rôle des pelouses était important. Elles permettaient de nourrir les troupeaux de

moutons ainsi que quelques chèvres (DUVIGNEAUD, 1983). De plus, certaines parcelles étaient cultivées de façon temporaire (cultures de pommes-de-terre, de céréales). Lorsqu'elles étaient abandonnées, ces parcelles évoluaient de nouveau, vers le stade pelouse sous l'action du paturage. *ou pas ↗*

### 4.3. Leur évolution naturelle

Au XX<sup>ème</sup> siècle, les pelouses calcaires perdent leur intérêt économique. Les paysans se reconvertissent dans l'élevage intensif des vaches sur prairie humide. En l'absence du mouton, la pelouse reprend son évolution dynamique qui conduit au reboisement.

Il est à noter que l'intensité et la rapidité de la recolonisation dépend des conditions écologiques locales. Selon MEERTS (1986b), dans les situations xériques, les arbres s'enracinent avec difficulté tandis que dans les situations mésiques quelques années peuvent suffire pour atteindre le stade de fourré arbustif.

Le stade le plus riche au niveau floristique apparaît une dizaine d'années environ après l'abandon de la pelouse. Suite à l'arrêt de la pression exercée par le mouton, de nombreuses fleurs apparaissent. Ce stade fait rapidement place à une prairie haute constituée de graminées sociales comme *Brachypodium pinnatum* et *Bromus erectus* qui supplantent les végétaux des pelouses rases ouvertes. Il y a banalisation et appauvrissement de la flore.

Les espèces pionnières comme le prunellier, l'aubépine et l'églantier, qui sont héliophiles, se mettent à envahir la pelouse. Ces arbustes s'étendent et forment alors un fourré dense. Sous le couvert du fourré, à l'abri de la lumière, les espèces sciaphiles comme le chêne ou le hêtre peuvent alors se développer. Les essences forestières croissent petit-à-petit au dépens des arbustes épineux et forment ce que Duvigneaud appelle "le stade préforestier". Progressivement, le sous-bois disparaît et la litière forestière se forme, c'est le stade "jeune futaie à chêne pédonculé". La forêt continue à prendre de l'extension et si rien n'est fait, on arrive au stade de la hêtraie calcicole.

La plupart des pelouses calcaires sont donc en pleine évolution naturelle. Toutefois, selon DUVIGNEAUD (1963), cette évolution ne se réalise que très lentement du fait de la conjonction de différents facteurs:

- 1° Des pratiques comme l'exploitation des arbres implantés au niveau des pelouses, le pâturage extensif, les cultures temporaires ont été restaurées par nécessité lors des deux dernières guerres.

- 2° Les lapins ont aussi joués un rôle déterminant au niveau de la stabilisation des pelouses sèches. /
- 3° Le brûlis semble être resté une pratique courante chez les villageois. ?
- 4° Le climat qui règne dans les pelouses n'est pas propice à l'implantation des espèces forestières (vents froids l'hiver, forte insolation l'été).
- 5° De plus, certaines plantes comme *Helianthemum nummularium* (L.) MILL, *Hieracium pilosella* L., *Origanum vulgare* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Achillea millefolium* L. que l'on retrouve au niveau des pelouses calcaires ont leurs racines qui synthétisent des substances qui empêchent le développement des plantes avoisinantes (BOURNERIAS, 1959, cité par DUVIGNEAUD 1963).

#### 4.4. Les groupements qui succèdent à la forêt

##### 4.4.1. La pelouse xérique (xerobrometum)

C'est une pelouse qui occupe des sols superficiels fortement en pente avec d'importants affleurements rocheux. (MEERTS, 1986a; VERMANDER, 1987) Il s'agit d'une pelouse très rase et ouverte. Les plantes forment un tapis interrompu par de larges bandes de sol rocheux et dépourvu de végétation. Les graminées y sont rares, par contre, les chamaephytes (sous arbrisseaux plus ou moins rampants) y abondent (MEERTS, 1986a). Les espèces caractéristiques de l'association sont: *Globularia elongata* Hegetschw., *Linum tenuifolium* L., *Thlaspi montanum* L. et *Seseli F. libanotis* (DUVIGNEAUD, 1963). Au niveau des replats, où un peu de terre peut être retenue, on trouve *Sedum acre* L., *Sedum album* L., *Sedum reflexum* L., *Echium vulgare* L. et *Teucrium botrys* L.. D'après Duvigneaud, on les trouvent sur les affleurements de calcaires couviniens, givétiens et frasniens, le plus souvent à exposition sud. /

##### 4.4.2. La pelouse mesophile (mesobrometum)

Ces pelouses prennent naissance sur des sols plus profonds que celui de l'association précédente (DUVIGNEAUD, 1963). Au contraire du xerobrometum, les graminées sociales y abondent et forment un tapis dense et sans zones dénudées (DUVIGNEAUD, 1980; MEERTS, 1986 a).

Différents types de mésobrometum existent, quelques variantes sont citées par Duvigneaud: la variante typique à flore très riche, la pelouse cultivée dans le passé, la pelouse décalcifiée.

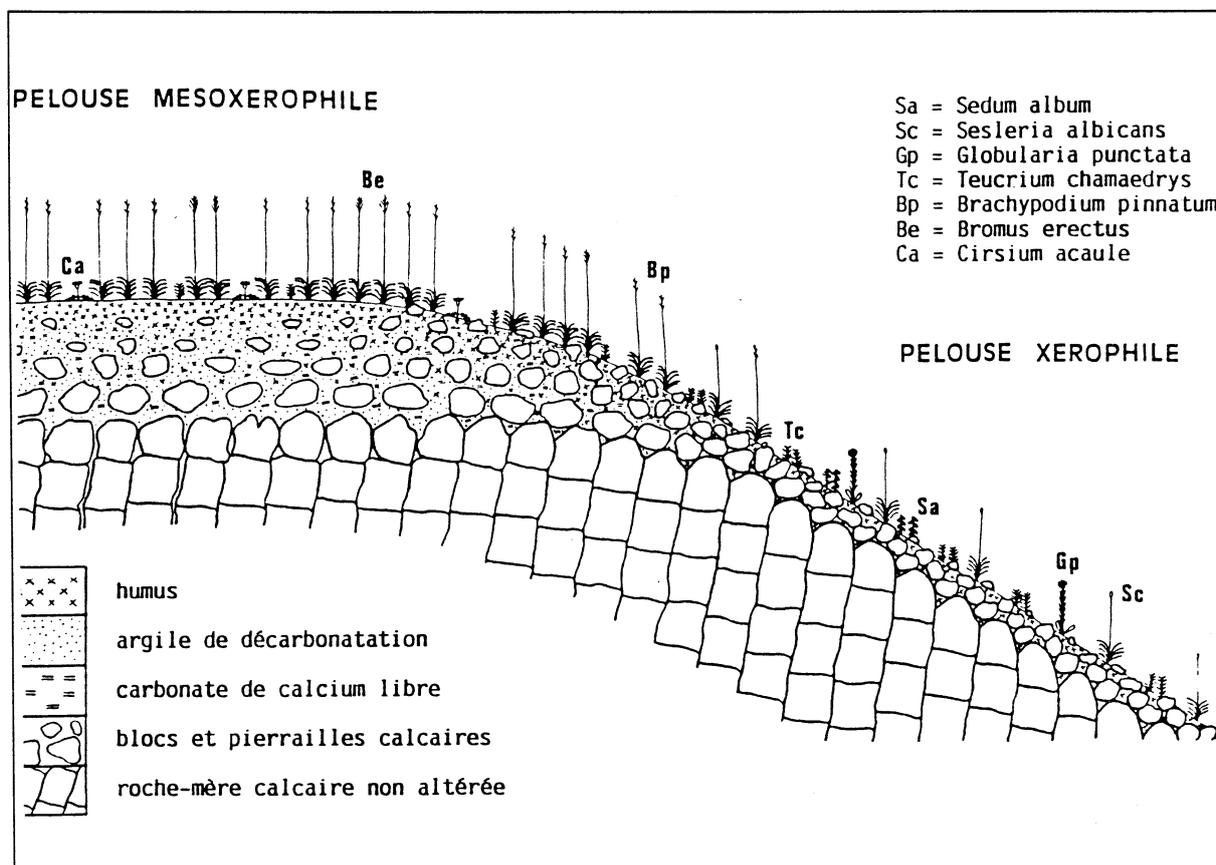


Fig.6. Transition entre le mesobrometum et le xerobrometum (d'après BARA, 1987).

#### 4.4.3. Les Landes à *Calluna* et *Sarothamnus*

Ce groupement est rare en Calestienne. La bruyère est en effet une espèce silicole par excellence. Lorsqu'elle apparaît au niveau du mesobrometum, elle signale une acidification locale et superficielle du sol. Toutefois, certaines zones pauvres en calcaire, ainsi que des zones décalcifiées suite à une ancienne mise en culture peuvent également accueillir *Calluna vulgaris* (L.) Hull et *Sarothamnus scoparius* (L.).

#### 4.4.4. Les fourrés à *Prunus spinosa*

Le groupement constitue un des stades de recolonisation des pelouses et des parcelles anciennement cultivées.

#### 4.4.5. Les cultures

L'ampleur des cultures céréalières en Calestienne a fortement régressé: en lieu et place des champs d'épeautre traditionnels, on retrouve des prairies artificielles et des champs de légumineuses (Trèfle, Luzerne). Ces cultures sont enrichies à l'aide d'engrais, ce qui provoque la disparition des espèces caractéristiques des moissons en terrain calcaire. Toutefois, lorsque la culture est abandonnée, on peut y observer tout un cortège de plantes caractéristiques de la friche: *Daucus carota* L., *Cichorium intybus* L., *Pastanica sativa* L., *Achillea millefolium* L., *Knautia arvensis* (L.) Coulter, *Origanum vulgare* L., *Silene vulgaris* (Moench) Garcke, entre autres (DUVIGNEAUD, 1963).

### 4.5. Localisation et conditions écologiques régnant dans une pelouse calcaire

Les pelouses calcaires ne s'implantent que lorsque certaines conditions climatiques particulières sont remplies. La pluviosité doit être de 900 mm maximum et les sols secs et chauds. On va les retrouver au niveau d'endroits bien drainés et à insolation maximum. C'est le cas des versants des vallées et des "tiennes", le plus souvent à exposition sud.

Selon MEERTS (1986a), différents facteurs écologiques déterminent l'originalité des pelouses calcaires.

- Le sol comporte un excès de calcaire sous une forme facilement absorbable par les végétaux. Le pH du sol est alcalin (pH compris entre 8 et 8,5). Ceci associé à l'excès de calcaire, va provoquer une immobilisation du phosphore qui est un élément indispensable pour la survie des plantes. Par conséquent, seules les espèces peu exigeantes peuvent survivre au niveau des pelouses sèches.
- Les pelouses calcaires sont soumises à une érosion importante. La profondeur du sol reste faible (20 cm maximum). La roche-mère calcaire

étant profondément fissurée, l'eau s'écoule rapidement. De ce fait, le terrain se réchauffe et s'assèche très vite.

- Les pelouses sont très bien exposées au soleil et très peu boisées, ce qui permet une réception maximale des rayons solaires: la quantité d'énergie lumineuse reçue est donc intense. Cela a pour conséquence une température au sol qui peut varier de 40 à 60°C en été.

Toutes ces conditions concourent à recréer un microclimat subméditerranéen qui rappelle celui des steppes.

#### 4.6. Intérêts floristiques

Les pelouses calcaires abritent une grande variété de plantes à fleurs. Les espèces caractéristiques sont, pour la Belgique: *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Sanguisorba minor* scop., les *Ophrys*, *Centaurea scabiosa* L.. Sur les sols plus secs, on rencontre: *Teucrium chamaedrys*, *Globularia punctata* Lapeyr, *Veronica prostrata* L., plusieurs espèces d'orpins.

On y trouve des espèces menacées à court terme comme *Fumana vulgaris* Spach. dont les seules stations belges sont dans la vallée du Viroin (VERMANDER, 1987).

La plupart des végétaux implantés sur les pelouses calcaires font partie de l'élément subméditerranéen et atteignent en Belgique la limite nord de leur aire de distribution. Ces plantes sont donc courantes en Europe méridionale tout en restant rares dans notre pays.

#### 4.7. Intérêts faunistiques

La faune des pelouses calcaires est riche et diversifiée (DUVIGNEAUD, 1982). Les pelouses calcaires sont des biotopes privilégiés pour l'entomofaune (DELESCAILLE, 1990).

Différentes études y ont été réalisées au niveau de l'entomologie. Celles-ci ont permis de mettre en évidence un grand nombre d'espèces thermophiles rares d'araignées, de Lépidoptères Rhopalocères, d'Hyménoptères Aculéates, de Coléoptères Cucurlionides et Chrysomélides (un inventaire a été publié par DELESCAILLE et al., 1991).

## 4.8. Dangers qui menacent les pelouses calcaires

Depuis la seconde guerre mondiale, la superficie occupée par les pelouses sèches a fortement diminué. Selon VERMANDER, 1987, la surface occupée par les pelouses de la vallée du Viroin est passée de 1000 ha au début du XX<sup>ème</sup> siècle à environ 150 ha aujourd'hui.

Les dangers principaux susceptibles de favoriser la régression des pelouses calcaires sont, selon DUVIGNEAUD (1983), la recolonisation forestière naturelle et la plantation de résineux. De nombreuses plantations de Pin noir d'Autriche (*Pinus nigra* Arnold) et de Pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.) ont eu lieu à la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle, suite à la crise agricole. Celles-ci se sont intensifiées après 1930. La surface occupée par la pinède est passée de 176 ha en 1905 à 446 ha en 1982 dans la région de Nismes à Vaucelles (VERMANDER, 1987).

D'autres dangers menacent également les pelouses sèches:

- la pratique du moto-cross qui, si elle s'intensifie risque d'aboutir localement à la disparition de la flore;
- l'extension ou le comblement des carrières;
- la conversion des pelouses calcaires en cultures intensives avec apports d'engrais et d'amendement qui favorisent l'installation d'espèces banales;
- les dépôts sauvages d'ordures et de fumier.

## 5. Le carré de Gembloux (carré UTM FS10) et le carré FS20

L'inventaire utilisé sera extrait de la banque de données fauniques de Gembloux et de Mons.

### 5.1 Situation géographique

La ville de Gembloux est située dans le carré FS10 (fig. 7.) en Hesbaye humide. Le carré FS20 est situé à côté.

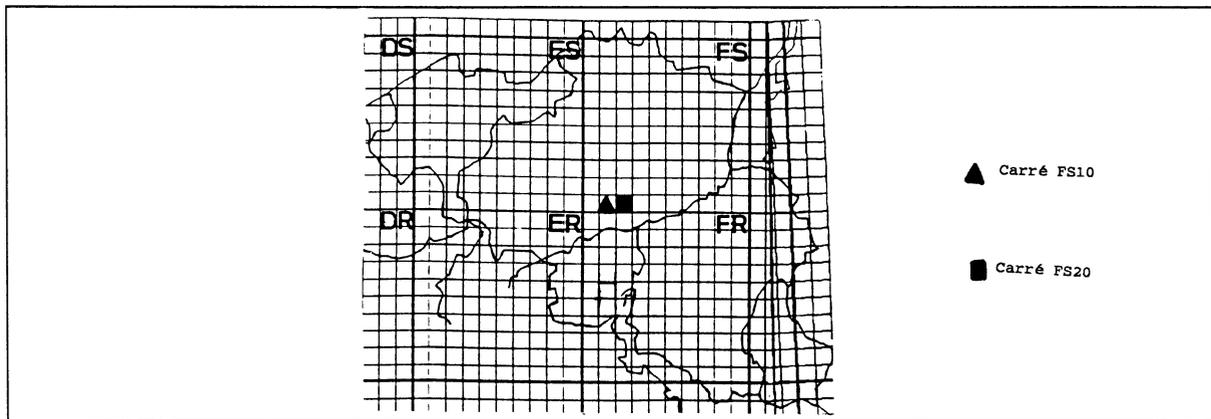


Fig. 7. Localisation de Gembloux et du carré FS20

## 5.2. Caractéristiques générales

Le carré FS10 est surtout occupé par des champs de betteraves et de céréales et par la ville de Gembloux. On y trouve très peu d'endroits propices à l'installation de l'entomofaune. Cet endroit est particulièrement pauvre en prairies et bosquets. Il ne comporte pas de forêt et seulement une faible proportion de friches et de sites abandonnés.

Le carré FS20 comporte surtout des champs de betterave et de céréales, avec en plus le bois de Buis, dernier vestige de la forêt Hesbignonne primitive. Ce carré a fait l'objet d'une étude exhaustive de l'entomofaune (MARCHAL, 1977). En dehors des récoltes de Marchal, Le matériel provient en grande partie des captures des élèves de la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, dans le but de réaliser une boîte à insectes. L'échantillonnage est par conséquent biaisé, en effet, les insectes de grande taille sont préférés par les étudiants. Les collectes coïncident avec les dates d'examens et des vacances, ce qui favorise la capture des espèces de printemps. Il faudra en tenir compte. L'inventaire couvre la période de 1900 à 1992.

*étudiant*

## 6. Les terrils Saint-Antoine et d'Hensies

Les données ainsi que l'inventaire utilisé sont extraits du travail de BARBIER, (1989), *Entomofaune comparée des terrils d'Hensies et Saint-Antoine*.

### 6.1. Situation géographique

Ces deux terrils sont situés dans le Hainaut. Le Terril Saint-Antoine se situe entre les localités de Boussu et de Dour. Le Terril d'Hensies est localisé au nord de la commune d'Hensies. (fig. 8).

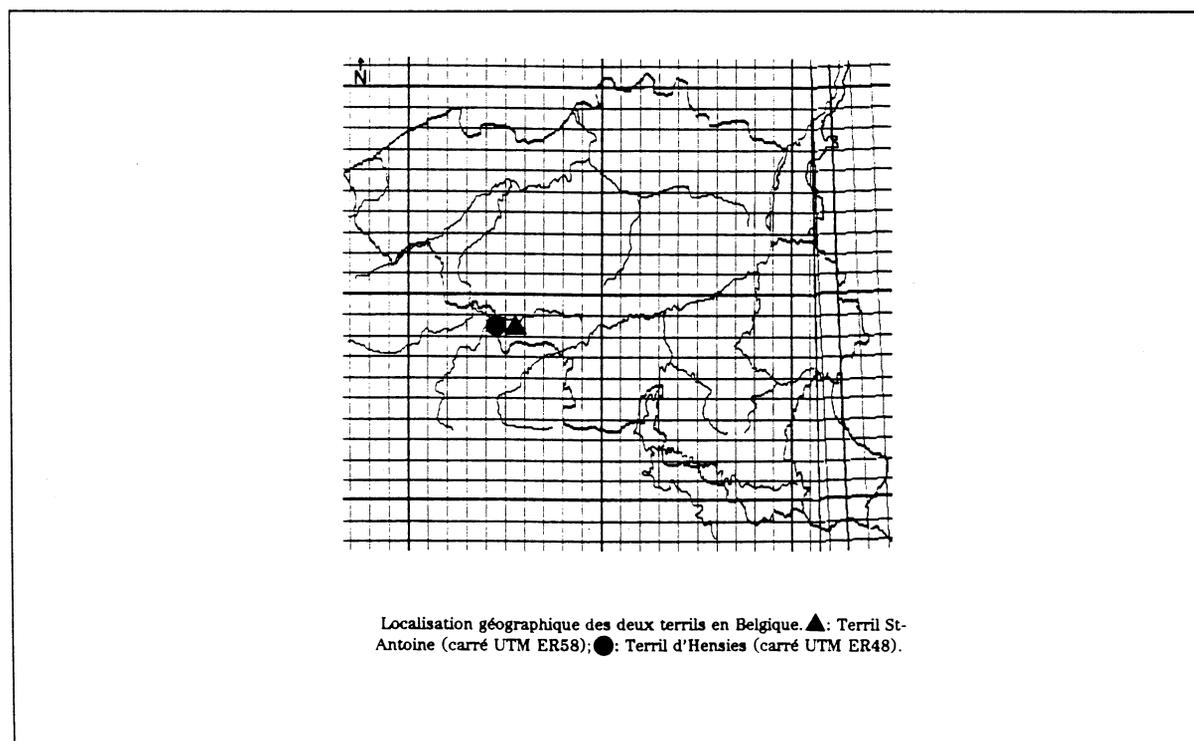


Fig. 8. Localisation des terrils Saint-Antoine et d'Hensies.

*D'après Barbier, 1989.*

## 6.2. Caractéristiques générales des deux terrils

### 6.2.1. Le terril Saint-Antoine

Il comporte une flore diversifiée. Nous pouvons y trouver une bétulaie, une végétation des pentes boulanges, une végétation caractéristique des zones en combustion, un bois, une pelouse mésophile ainsi que des fourrés d'épineux. Les caractéristiques floristiques sont résumées par la fig. 9.

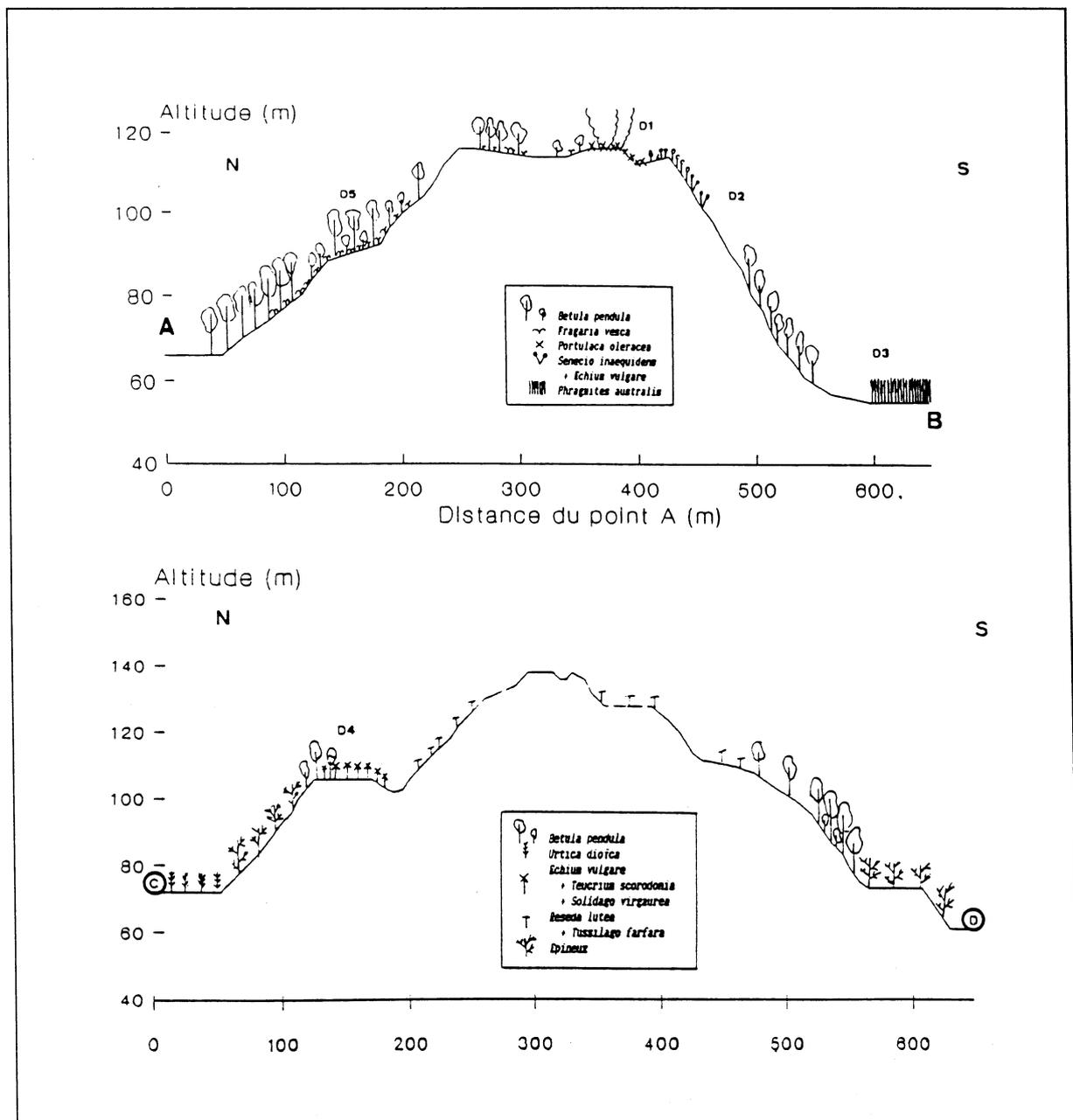


Fig. 9. Transect du terril Saint-Antoine (d'après BARBIER, 1989)

## 6.2.2

### Le terril d'Hensies

en 89.

L'exploitation de ce terril s'est terminée il y a une dizaine d'années. On y trouve des zones nues recolonisées à schistes fins, une bétulaie sur schistes grossiers, un bassin à schlamms où pousse *Typha angustifolia* (Fig. 10).

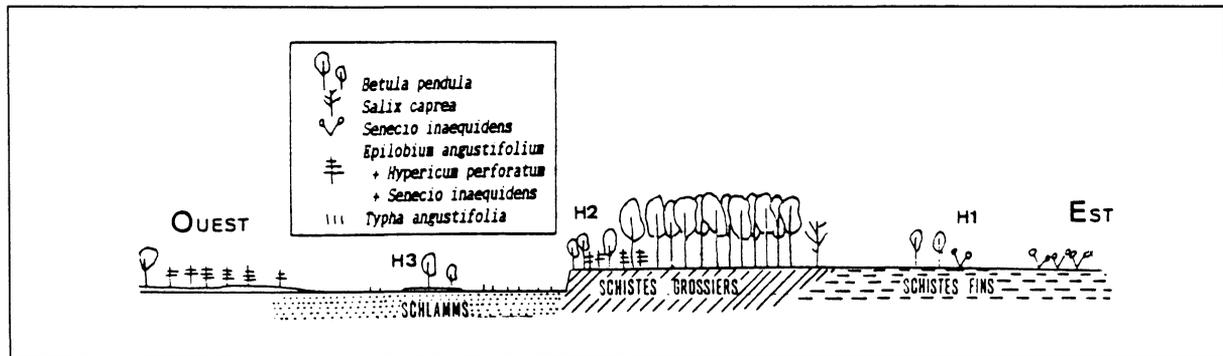


Fig. 10. Transect du terril d'Hensies (d'après BARBIER, 1989).

## 6.3.

### Caractéristiques de l'échantillonnage

L'échantillonnage a été réalisé à l'aide de pièges à fosse, bacs à eau colorés et chasse au filet. La période de récolte s'est déroulée du 1 avril 1988 au 29 novembre 1988, soit une période de huit mois.

## 7.

### Matériel et méthodes

### 7.1.

#### Les stations de captures

#### 7.1.1.

##### Choix des stations de captures

Deux critères ont guidé le choix des sites. D'une part, ces sites ont déjà été prospectés par LONGO (1990-1991) et les nombreux Apoïdes recueillis au cours de son travail étaient restés indéterminés et disponibles. D'autre part, il existe une hétérogénéité de la flore assez grande d'un site à l'autre. Ce facteur est primordial si l'on veut considérer l'impact de l'état de la flore sur l'entomofaune.

7.1.2.

Localisation

Six stations ont été choisies. Leur situation géographique est illustrée ci-dessous (fig. 11.).

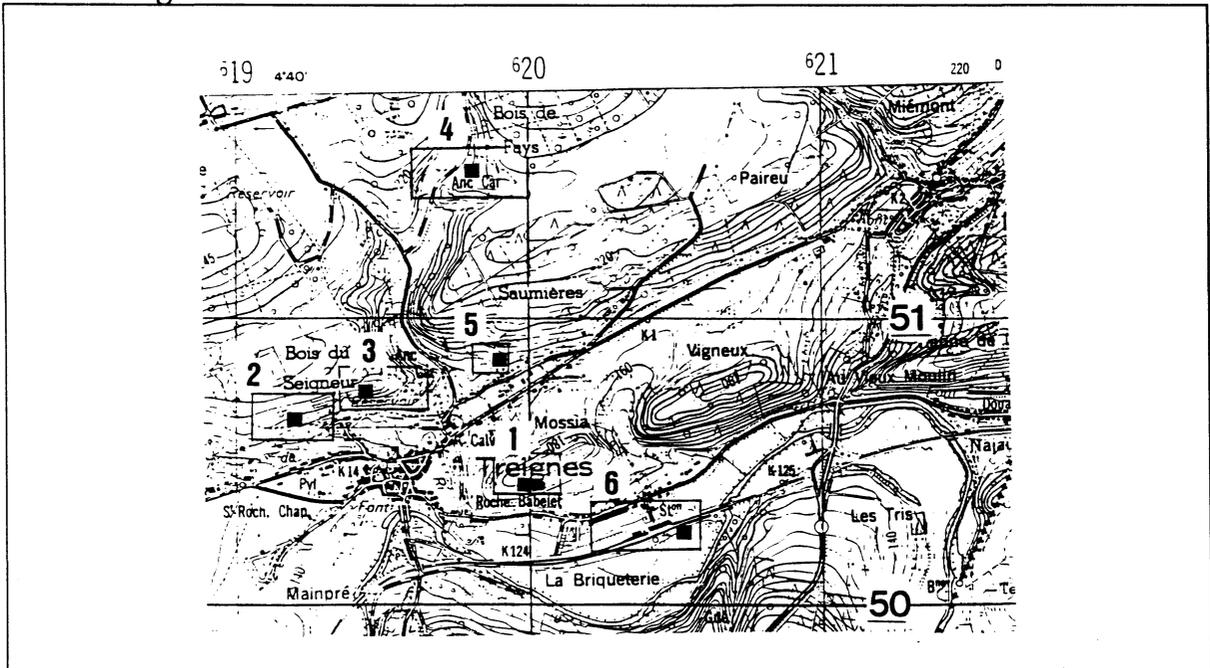


Fig. 11. Situation géographique des stations étudiées

*D'après Louge 1991 ?*

7.1.3.

Caractéristiques

Le tableau 1 reprend les caractéristiques principales des stations.

Tableau 1. Caractéristiques des stations de captures

STATION	N°	CARACTERISTIQUES	Exposition
MOESSIA	1	mesobrometum	face ouest
RIVELOTTE	2	xerobrometum	versant sud
LE GAY	3	xero-mesobrometum	versant sud
CARRIERE	4	carrière désaffectée	exp. ouest
SAUMIERES	5	xerobrometum	versant sud
GARE DE TREIGNES	6	gare touristique	

### Station n°1: Le Moéssia

Coordonnées UTM: FR1950

Altitude : 180m

Superficie : 6400 m<sup>2</sup>

Le site de capture est situé sur la face ouest du tienne appelé "le Moéssia" (photo. 1).

En bas de versant, au nord, on peut observer une prairie clôturée, vient ensuite une pelouse mésophile située sur le versant ouest.

La partie inférieure du tienne est occupée par un fourré à prunelliers, tandis qu'au sommet, on trouve une forêt constituée presque exclusivement de résineux (*Pinus sylvestris* et *nigra*). Sur le versant sud, se situe une lande à *Calluna vulgaris* et *Sarothamnus scoparius*, plus bas, on peut observer un affleurement rocheux à *Sedum album*. Le tienne est bordé par une route asphaltée au niveau du versant sud.

→ photo

On peut noter la présence de quelques *Salix caprea* L. ainsi que *Betula pendula* Roth., *Crataegus monogyna* Jacq. Autrefois semble-t-il, des cultures ont été installées sur ce tienne (cultures de pommes-de-terre notamment) (HIDVEGI, comm. pers.).

Le site où ont été disposés les bacs se situe dans la pelouse mésophile. En été, on y trouve: *Knautia arvensis*, *Ononis repens* L., *Origanum vulgare*, *Chrysanthemum leucanthemum* L., *Thymus* sp., *Centaurea* sp., *Galega officinalis* L., *Campanula rotundifolia* L., ainsi que de nombreux pieds d'orchidées qui n'ont pas été déterminés. Au printemps, la présence d' *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh, *Viola* sp., *Primula veris* L., *Potentilla verna* L. et *Barbarea vulgaris* R. Brown y a été constatée.

Ce site fait l'objet d'un entretien par débroussaillage (photo. 2).

### Station n°2: Les Rivelottes

coordonnées UTM: FR1950

Altitude : 200 m

Superficie : 4000m<sup>2</sup>

La zone qui a été prospectée se situe au niveau du versant sud du lieu-dit "Les Rivelottes"(photo. 3).

En partant du bas vers le haut on distingue les éléments suivants.

- Un chemin de terre.

- Un talus périodiquement débroussaillé où l'on trouve en été: *Vincetoxicum hirundinaria* Med., *Vicia cracca* L., *Digitalis lutea* L., *Teucrium scorodonia* L., *Senecio jacobaea* L., *Rubus* sp. Au printemps, nous y trouvons: *Taraxacum* sp., *Primula veris*, *Helleborus foetidus* L., *Arum maculatum* L., quelques exemplaires de *Glechoma hederacea* L., *Fragaria* sp. et *Lamium* sp.
- Une bordure boisée à *Cornus* sp., *Corylus avellana* L., *Quercus robur* L., *Rosa* sp., *Viburnum lantana* L., *Carpinus betulus* L.
- Une pelouse xérophile fortement en pente avec d'importants affleurements rocheux et de nombreux éboulis. Cette pelouse est constituée de deux parties. D'une part, une zone comportant peu d'affleurements rocheux où se situe une pelouse assez fermée avec une faible recolonisation par *Prunus spinosa*. On y trouve *Fumana procumbens* (Dun.) Gren. et Godr. en été sur les affleurements rocheux. *Crataegus monogyna*, *Pinus sylvestris* et *Quercus robur* y sont présents sous forme de petits arbustes; d'autre part, il y a également une partie comportant une pelouse ouverte où l'on trouve de nombreux éboulis et affleurements rocheux. Là, se trouvent de nombreux *Prunus spinosa*, quelques *Quercus robur* ainsi que *Viburnum lantana*. En été on y trouve des plages comportant *Teucrium chamaedrys* et *Teucrium botrys*. Les bacs ont été disposés dans cette pelouse. Le sommet du tienne est fortement boisé: on y trouve *Crataegus monogyna*, *Pinus sylvestris*, *Prunus spinosa*.

### Station n°3: Le Gay

Coordonnées UTM: FR1950

Altitude : 200m

Superficie : 3200m<sup>2</sup>

La station se situe sur le versant sud du Gay (photo. 4).

En partant du bas vers le haut du tienne on peut observer les éléments suivants.

- Une rivière bordée par un talus , une haie à dominance de *Cornus* sp. , un chemin de terre, un autre talus avec, par endroits, de petits affleurements rocheux sur lesquels on trouve des Crassulacées. On y rencontre *Potentilla neumanniana* Reichenb., *Primula veris*, *Taraxacum*, *Sanguisorba* sp., *Lamium purpureum* L. au printemps. En été, on y trouve *Achillea millefolium*, *Origanum vulgare* et *Vicia cracca* entre autres. Ce talus est fauché pendant la période estivale.
- Une bordure boisée à *Prunus spinosa*, *Viburnum lantana*, *Crataegus* sp. et *Cornus* sp. ainsi que quelques exemplaires de *Fraxinus excelsior* et *Carpinus betulus*.

- La station de capture proprement dite se situe sur une pelouse ouverte faiblement recolonisée par *Crataegus sp.*, *Rosa sp.* et *Viburnum lantana*. (il s'agit d'une strate arbustive de deux mètres de haut maximum). A cet endroit, on peut observer de larges zones rocheuses où s'implantent en été une population assez importante de *Teucrium chamaedrys*. Sur l'ensemble de la pelouse, on trouve de nombreux plants de *Seseli libanotis*, une Apiacées blanche. Il s'agit d'un xerobrometum.
- Une autre bordure boisée (8) se situe dans la partie haute de la pelouse, elle comporte *Viburnum lantana*, *Crataegus sp.*, *Carpinus betulus* et *Cornus sp.* Sous le couvert des arbres, on y observe *Polygonum odoratum*. Au printemps, nous y trouvons *Potentilla neumanniana* sous forme de plages disséminées un peu partout.

*Cornus flammula*  
*blanche*

#### Station n°4: ancienne carrière

Coordonnées UTM: FR1951

Altitude : 200 m

Superficie : 4000m<sup>2</sup>

Il s'agit d'une carrière désaffectée qui fait l'objet de déversements ponctuels de fumier et de divers déchets (photo. 5).

La carrière est longée par un chemin de terre suivi par une bordure boisée à *Crataegus sp.*, *Prunus spinosa*, *Cornus sp.* et *Viburnum lantana*.

Les bacs à eau on été disposés à proximité de massifs d'*Urtica sp.*, *Cirsium sp.*, *Matricaria*, *Echium vulgare*.

Quelques exemplaires de *Salix caprea*, *Viburnum lantana*, *Prunus spinosa*, sont situés près de la parois rocheuse. On y rencontre également des plantes typiques des sols calcaires comme *Lotus corniculatus*, *Thymus praecox*, *Origanum vulgare*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Sedum album*. Au printemps, on trouve *Potentilla neumanniana* et *Glechoma hederacea*.

Cette carrière est exposée à l'ouest.

#### Station n°5: les Saumières

coordonnées UTM: FR1950

Altitude : 200m

Superficie : 3000m<sup>2</sup>

Le bas de ce tienne (photo. 6) fait l'objet d'un lotissement. La parcelle où ce situe la station de capture est la dernière qui ne soit pas encore bâtie.

Ce site a fait l'objet d'une description complète en 1971 (DELESCAILLE et al., 1990).

En bas de versant, se situe une route asphaltée. Cette route est bordée par un talus avec des affleurements de roches. Nous y trouvons *Sanguisorba minor*, *Daucus carota*, *Geranium sp.*, *Hieracium sp.*, *Sedum reflexum*, *Achillea millefolium*.

Au sommet du talus, nous trouvons une bande constituée en grande partie de *Crataegus sp.* et de *Prunus Spinosa*.

Plus haut, une "pelouse" formée de graminées hautes et nombreuses recolonisée par *Crataegus sp.*, *Rubus sp.*, *Rosa sp.*, *Astragalus glycyphyllos* en quantité importante. On y trouve également *Salix Caprea*. C'est ce que DELESCAILLE et al., 1990, appellent l'ourlet. Il s'agit d'une zone en pleine évolution préforestière.

La station qui a été choisie dans ce cas pour disposer les bacs est une pelouse rase, ouverte à *Globularia punctata*, *Potentilla neumanniana* avec de grandes plages de terrain caillouteux recolonisées par des lichens et mousses. On y rencontre en été *Helianthemum nummularium*, *Fumana procumbens*, ainsi que *Teucrium chamaedrys*. Cette pelouse est jusqu'à présent assez peu recolonisée. On y trouve quelques exemplaires de *Rosa sp.*, *Crataegus monogyna* de faible hauteur (0,5 m à 1,50m) ainsi que *Quercus robur*. Il s'agit d'un xerobrometum.

La bordure supérieure de la pelouse comporte *Crataegus sp.*, *Prunus spinosa*, *Quercus robur*, *Corylus avellana* et *Pinus sylvestris*. Au sommet du tienne, nous trouvons une pelouse xéro-mésophile qui n'a pas été prospectée.

#### Station n°6: gare de Treignes

Coordonnées UTM: FR2050

Altitude : 130 m

Superficie : 5000 m<sup>2</sup>

Cette gare a été désaffectée en 1971. Depuis 1975, elle est réexploitée à des fins touristiques (photo. 7).

En partant du bâtiment de la gare, on peut y reconnaître les éléments suivants.

- Le quai formé de pavés entre lesquels poussent au printemps *Arabidopsis thaliana* ainsi que *Taraxacum sp.*
- Le chemin de fer
- Une "pelouse" entretenue par tonte à *Trifolium repens*.

- Une haie à *Ligustrum ovalifolium* Hassk., *Salix caprea*, *Quercus robur*, *Betula pendula*, *Sarothamnus scoparius*, *Crataegus monogyna*.
- Le ballast du chemin de fer. C'est à ce niveau que les bacs colorés ont été disposés. La végétation d'été est constituée d'espèces caractéristiques des friches et des terrains vagues: *Cichorium intybus*, *Daucus carota*, *Achillea millefolium*, *Knautia arvensis*, *Pastanica sativa*, *Hypericum perforatum*, *Echium vulgare*, *Trifolium arvense* L., *Oenothera parviflora* L., *Epilobium angustifolium* L.
- On y trouve également *Medicago lupulina* L., *Anthyllis vulneraria* L. et *Campanula rotundifolia*. Au printemps, les espèces fleuries sont surtout *Prunus spinosa* et *Salix caprea* pour la strate arbustive. La strate herbacée comporte *Primula veris*, *Potentilla neummanniana*, une Brassicacées, *Arabidopsis thaliana*, ainsi que *Taraxacum* sp. Dans la strate suffrutescente fleurie, on trouve *Ribes uva-crispa* L.
- bordure du talus est constituée presque exclusivement de buissons de *Prunus spinosa*.
- Le talus comporte de nombreux buissons de *Rubus* qsp. et de *Clematis vitalba* L. En été, on y voit fleurir *Cichorium intybus* en grande quantité.
- Une prairie clôturée .

Il est à noter la présence de *Pinus sylvestris* et de nombreux *Robinia pseudacacia* L. ainsi que quelques arbres morts sur pied envahis abondamment par *Hedera helix* L.

Le site se situe à proximité du Viroin.

## 7.2. Le matériel de piègeage

Deux méthodes ont été utilisées: les bacs à eau colorés et la collecte au filet à manche.

### 7.2.1. Les bacs à eau colorés

Il s'agit de bacs métalliques qui ont une dimension de 12 \* 20 \* 5 cm dont l'intérieur est peint en jaune ou en blanc. On les remplit au 3/4 d'eau additionnée d'un produit mouillant (détergent) qui provoque la noyade des insectes attirés par la couleur. Les bacs ont été enterrés de manière à ce que l'eau affleure au ras du sol



Photo 1: Le Moéssia (avril 1991)

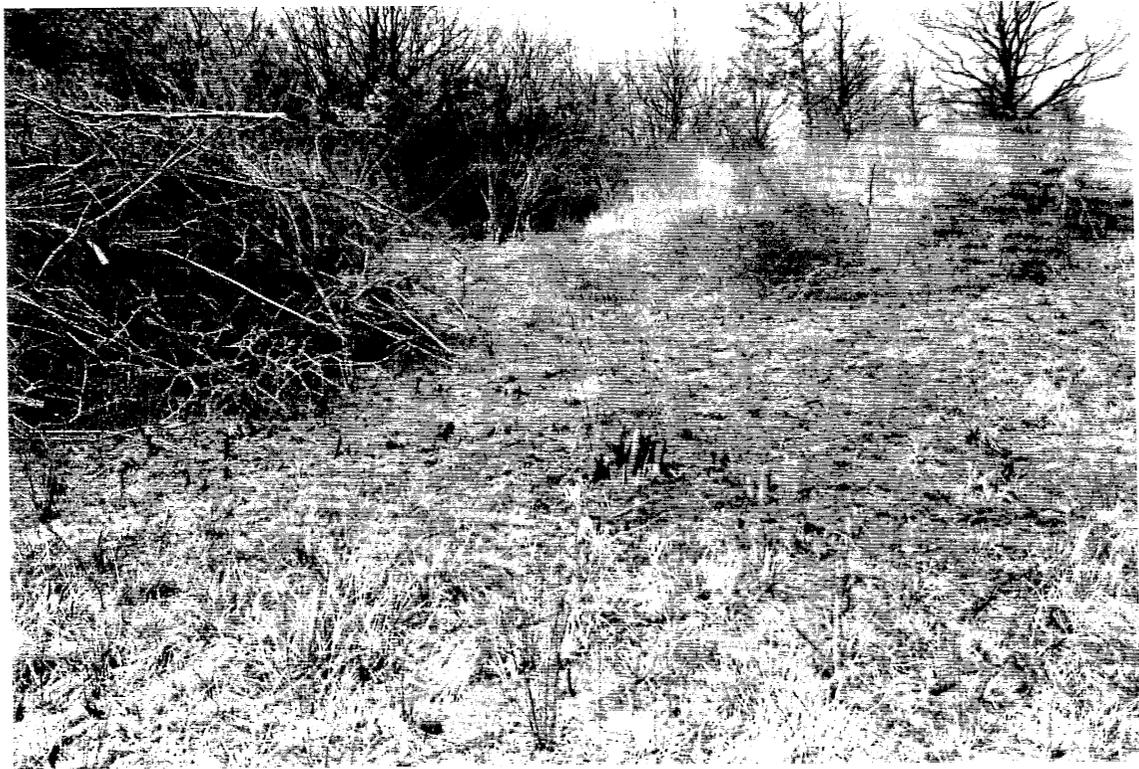


Photo 2: Le Moéssia, entretien par débroussaillage (avril 1991)



Photo 3: Les Rivelottes (juillet 1991)



Photo 4: Le Gay (juillet 1991)

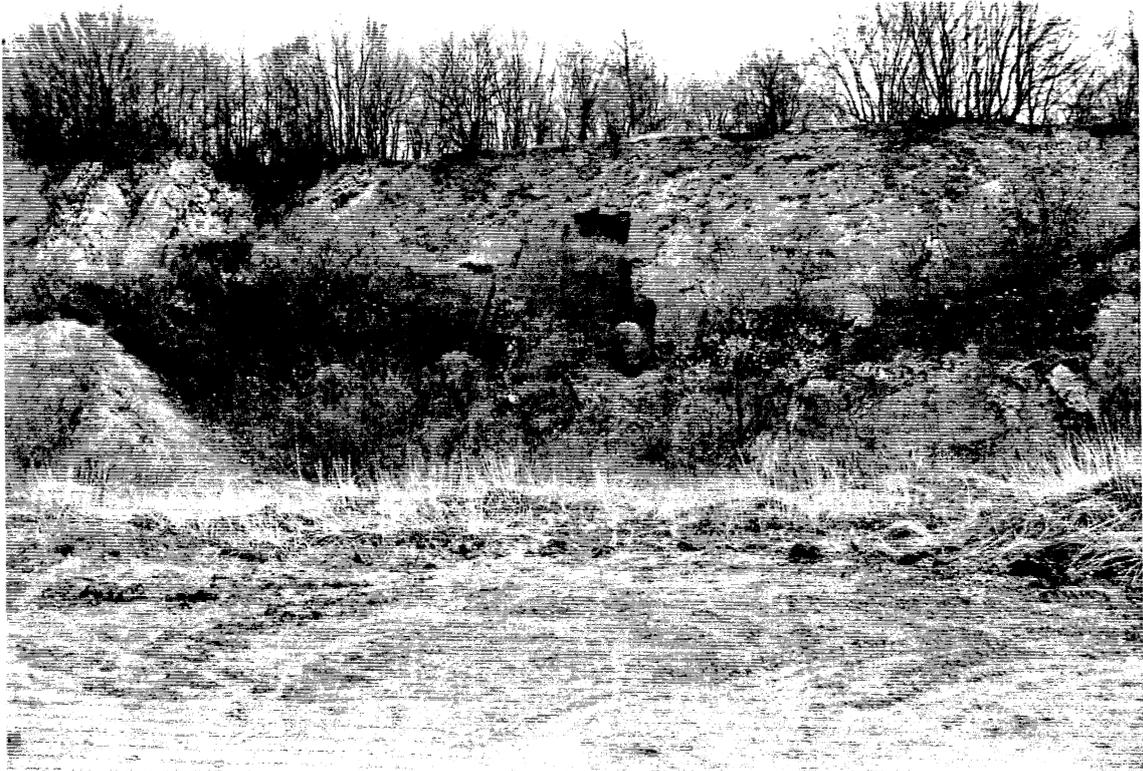


Photo 5: Ancienne carrière (avril 1992)



Photo 6: Les Saumières (avril 1992)



Photo 7: la Gare de Treignes (juillet 1991)

chaque fois que la structure du sol le permettait pour en augmenter la stabilité. Le tableau 2 illustre le nombre et le type de bac utilisés pour l'ensemble de la campagne de piègeage.

Tableau 2 Nombre et types de bacs

STATION	ANNEE	NOMBRE DE BACS	
		BAC JAUNE	BAC BLANC
MOESSIA	1990-1991	13	
RIVELOTTES		14	
LE GAY		13	
CARRIERE		15	
LES SAUMIERES		15	
LA GARE		15	
TOTAL		85	
TOUTES LES STATIONS	1991-1992	4	4
TOTAL		48	

Au cours de l'année 1990-1991, seuls les bacs jaunes ont été utilisés (Longo, 1991). Le nombre de bac varie d'une station à l'autre.

Les deux types de bacs ont été utilisés simultanément pour l'année 1991-1992. Huit bacs ont été disposés dans chaque site (4 bacs blancs et 4 bacs jaunes). Chaque fois que cela était possible, les bacs étaient disposés à proximité de massifs de fleurs pour capturer préférentiellement les insectes butineurs. En été, les bacs étaient relevés tous les jours en raison de l'évaporation importante.

### 7.2.2.

#### La collecte au filet

La collecte à l'aide d'un filet est indispensable pour éviter un sous-échantillonnage. Les bacs sont en effet peu efficaces pour capturer certaines familles d'Apoïdes (Apidae, Anthophoridae et Megachilidae). Ce mode de capture est également nécessaire si nous voulons recueillir des renseignements sur les plantes butinées.

### 7.3. Caractéristiques et détermination du matériel étudié

Une partie du matériel utilisé (4390 spécimens) vient de la campagne de piégeage organisée à Treignes dans le cadre d'une étude sur les Hyménoptères Vespiformes (LONGO, 1991). Le reste (1292 spécimens) provient de nouvelles collectes.

La détermination du matériel récolté a été réalisée par différents spécialistes. Les Apidae ainsi que les insectes des genres *Anthophora*, *Melecta* et *Panurgus* ont été déterminés par le Prof. P. Rasmont (Université de Mons). Les Andrenidae l'ont été par Mme A. Jacob-Remacle (Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux). Les Halictidae parasites du genre *Sphcodes* et les Megachilidae parasites des genres *Coelioxys* et *Stelis* ont été déterminés par M. M. Schwarz (Autriche, Ansfelden).

La détermination des membres du genre *Nomada* a été réalisée par l'auteur et a été vérifiée par M.Schwarz. L'auteur a également déterminé les spécimens de la famille des Megachilidae. Ceux-ci ont été vérifiés par M. P. Petit (Bassenge). Les ouvrages de BENOIST (1935a et 1935b), de M. VAN DER ZANDEN (1982), , de PONOMOREVA et *al.*(1978) (traduit par DESCAMPS, 1991) ont été utilisés pour réaliser les déterminations des Megachilidae. , PONOMAREVA et *al.* (1978), traduit par Cenci (1991) à été employé pour déterminer les *Nomada*.

### 7.4. Périodes de piégeage

Les différentes périodes de piégeage sont illustrées dans le tableau ci-dessous (tableau 3). La récolte s'étend sur une période de 3 années et couvre essentiellement la période estivale et printanière.

Tableau 3 Périodes de piégeage

ANNEE	PERIODE	
1990	19/07	15/08
1991	2/04 9/05 10/07	12/04 12/05 24/07
1992	12/04	26/04

## 7.5. Relevé phytosociologique

Le relevé phytosociologique comprend la liste des plantes observées accompagnées d'un coefficient d'abondance et d'un coefficient de sociabilité. X

### Coefficient d'abondance

- + faible recouvrement
- 1 recouvrement inférieur à 5%
- 2 recouvrement compris entre 5 et 25%
- 3 recouvrement de 50 à 75%
- 4 recouvrement supérieur à 75%

### Coefficient de sociabilité

- 1 individu isolé
- 2 groupes
- 3 troupes
- 4 petites colonies
- 5 peuplement

## 7.6.. Logiciels utilisés

### 7.6.1. MICROBANQUE FAUNIQUE (Rasmont et Barbier, 1991)

La saisie des données a été réalisée grâce au module MAJP. Le module INVPERE a servi pour réaliser l'inventaire des Apoïdes collectés. Le module CROSSMAT a été utilisé pour dresser la matrice de données. Les indices de diversité ont été calculés grâce au module DIVERSIT.

### 7.6.2. NTSYS-PC (Rohlf et Sokal, 1971)

Ce logiciel a été utilisé pour calculer les indices de distances et de similarités (modules SIMQUAL et SIMINT). Le module SAHN CLUSTERING nous a permis de dresser les dendrogrammes.

### 7.6.3. QUATTRO-PRO (Borland)

QUATTRO-PRO a été utilisé pour réaliser l'ensemble des histogrammes

## 7.7 Méthodes statistiques

### 7.7.1. Les indices de diversité

Ces indices permettent de décrire les courbes d'abondance d'espèces en vue de permettre leur comparaison.

a. Indice de SHANON-WEAVER (unité: bit)

$$I_{sh} = - \sum p_i \cdot \log_2 p_i$$

$$\text{avec } p_i = N_i / N$$

$N_i$  = nombre de spécimens de l'espèce  $i$ ;

$N$  = nombre total de spécimens de la station

b. Indice de HURLBERT (1971) (unité: espèce spécimen<sup>-1</sup> 100<sup>-1</sup>)

$$E_{(n')} = \sum (1 - \frac{C_N^{N'} - N_i}{C_N^{N'}})$$

$$\text{avec } C_N^{N'} = \frac{N!}{N'! \cdot (N-N')!}$$

avec  $N_i$  et  $N$  comme précédemment,  $E_{(n')}$  = le nombre d'espèces espéré dans une prise aléatoire de  $n'$  spécimens collectés dans un échantillon standardisé à  $N'$  spécimens, à partir d'un échantillon non standard contenant  $n$  espèces,  $N$  spécimens et  $N_i$  spécimens de l'espèce  $i$

### 7.7.2. Méthodes de groupement

Ces méthodes permettent, entre autres, de représenter, sous forme de cladogrammes, les affinités entre les stations suivant leur contenu en espèces.

Pour construire les dendrogrammes nous avons suivi la méthode suivante.

- 1° Classement des données dans un tableau stations \* espèces. Les données peuvent être de deux natures: soit la présence-absence de l'espèce (0-1), soit l'effectif collecté. Les deux types de données ont été utilisés. La matrice de

présence-absence apporte moins d'informations que la matrice quantitative mais comporte un risque plus faible de souffrir d'un biais d'échantillonnage.

2° Calcul des affinités entre stations. Ce calcul se réalise à l'aide d'indices de similarité ou de distance (LEGENDRE & LEGENDRE, 1984).

- **Similarité de Jaccard** (données de présence-absence).

$$S_{(i,j)} = a/a+b+c$$

Avec

a= le nombre d'espèces présentes à la fois dans la station x et dans la station y;

b= le nombre d'espèces présentes dans la station x et pas dans la station y;

c= le nombre d'espèces présentes dans la station y et pas dans la station x.

Cet indice ne tient pas compte de la quantité d'espèces qui sont absentes des deux stations i et j. Cette absence n'est donc pas considérée comme une information.

- **Distance euclidienne.** (données de présence-absence ou d'effectifs). Cette méthode apporte plus d'informations que la précédente mais à l'inconvénient d'être plus sensible à l'effort d'échantillonnage. C'est pourquoi on a normalisé les données. La quantité de spécimens de l'espèce considérée recensée (effectif absolu) dans une station précise a été transformée en pourcentage. On réalise le calcul suivant.

$$n_{rx} = n_{ai} * 100/N$$

Avec

$n_{ai}$ : l'effectif absolu de l'espèce i collecté dans la station x.

N: l'effectif total collecté dans la station x.

La distance euclidienne

$$E_{xy} = \sqrt{\sum (n_{ix} - n_{iy})^2}$$

avec  $E_{xy}$  = distance euclidienne entre la station x et la station y.

Cet indice a l'avantage de se baser surtout, pour effectuer la classification des stations, sur les espèces de plus grands effectifs. Il peut être utilisé pour analyser une matrice de données qualitative ou quantitative et ne tient pas compte de la double absence.

### Similarité de khi<sup>2</sup>

$$\text{chisq}^2 = T_i * 1 / T_i * (X_{ix}/T_x - X_{iy}/T_y)^2$$

avec  $T_i$  = la somme des effectifs de l'espèce i

$T_y$  = la somme des effectifs de la station y

$T_x$  = la somme des effectifs de la station x

$X_{iy}$  = effectif de l'espèce k dans la station i

$X_{Kj}$  = effectif de l'espèce k dans la station j

Cet indice a été utilisé pour analyser les données d'effectifs (bien qu'il puisse être aussi utilisé pour les données présence-absence). Le coefficient ne tient pas compte de la double absence.

### Corrélation R de Pearson

$$R = \frac{\sum (nix - \bar{n}i) * (njx - \bar{n}j)}{\sqrt{\sum (nix - \bar{n}i)^2 * \sum (njx - \bar{n}j)^2}}$$

**Corrélation phi de Pearson (coefficient de corrélation de point)**

$$\text{Phi}_{x,y} = \frac{(a*d)-(b*c)}{((a+b)*(c+d)*(a+c)*(b+d))}$$

Avec

a = le nombre d'espèces présentes à la fois dans la station x et dans la station y;

b = le nombre d'espèces présentes dans la station x et pas dans la station y;

c = le nombre d'espèces présentes dans la station y et pas dans la station x;

d = nombre d'espèces absentes des stations x et y.

Ce coefficient tient compte de la double absence et est utilisé pour les données présence-absence.

3° Réalisation de dendrogrammes. Trois méthodes ont été utilisées pour chaque matrice de distance ou de similarité.

- **Méthode du lien simple.**

- **Méthode du lien complet.**

- **Méthode UPGMA**

## 8. Résultats

### 8.1. Résultats globaux

#### 8.1.1. Quantité d'individus récoltés

En tout, 5682 spécimens d'Apoïdea ont été collectés à Treignes. 2558 de ceux-ci ont été identifiés (tableau 4).

Parmi les Colletidae et les Halictidae, seuls certains genres ont pu être identifiés.

**Tableau 4. Résultats globaux**

FAMILLE	NOMBRE DE SPECIMENS CAPTURES	NOMBRE DE SPECIMENS DETERMINES
ANDRENIDAE	1135	944
ANTHOPHORIDAE	547	547
MEGACHILIDAE	412	412
APIDAE	482	482
COLLETIDAE	109	45 *
MELITTIDAE	2	2
HALICTIDAE	2995	126 * *
TOTAL	5682	2558

\* Colletes uniquement

\*\* Sphecodes et Rophites uniquement

#### 8.1.2. Comparaison avec le carré FS10, le carré FS20, le Terril d'Hensies et le terril Saint-Antoine

Le nombre de spécimens de chaque famille, ainsi que le nombre de taxons observés dans chaque cas sont repris dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 5 Comparaison de l'entomofaune de Treignes, du Terril Saint-Antoine du Terril d'Hensies, du carré de Gembloux et du carré FS20.**

FAMILLE	NOMBRE DE SPECIMENS					NOMBRE DE TAXONS				
	TREIG	H	A	FS10	FS20	TREIG	H	A	FS10	FS20
ANDRENIDAE	1135	122	102	1758	196	21	12	7	32	19
COLLETIDAE	109	10	0	66	2	**2	1	0	1	2
ANTHOPHORIDAE	547	12	27	575	178	21	5	5	17	11
MELITTIDAE	2	21	0	0	0	1	2	0	0	0
MEGACHILIDAE	412	4	12	711	102	29	8	5	24	8
APIDAE	482	90	80	1901	724	14	8	12	21	14
HALICTIDAE	2995	172	507	430	51	*8	18	16	7	13
TOTAL	5682	431	728	5441	1253	95	54	45	130	67

\*\* genre Colletes uniquement

\* Genre Sphecodes et Rophites uniquement

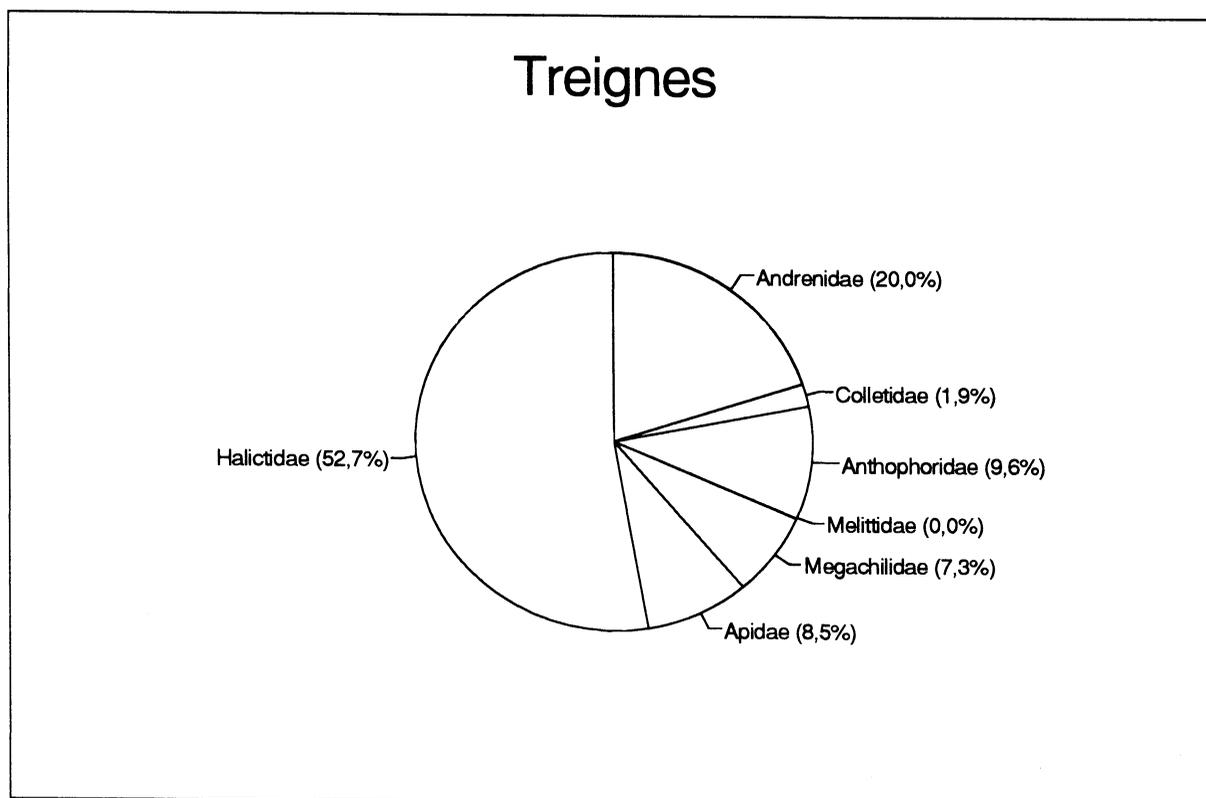


Fig. 12. Effectifs des familles (Treignes)

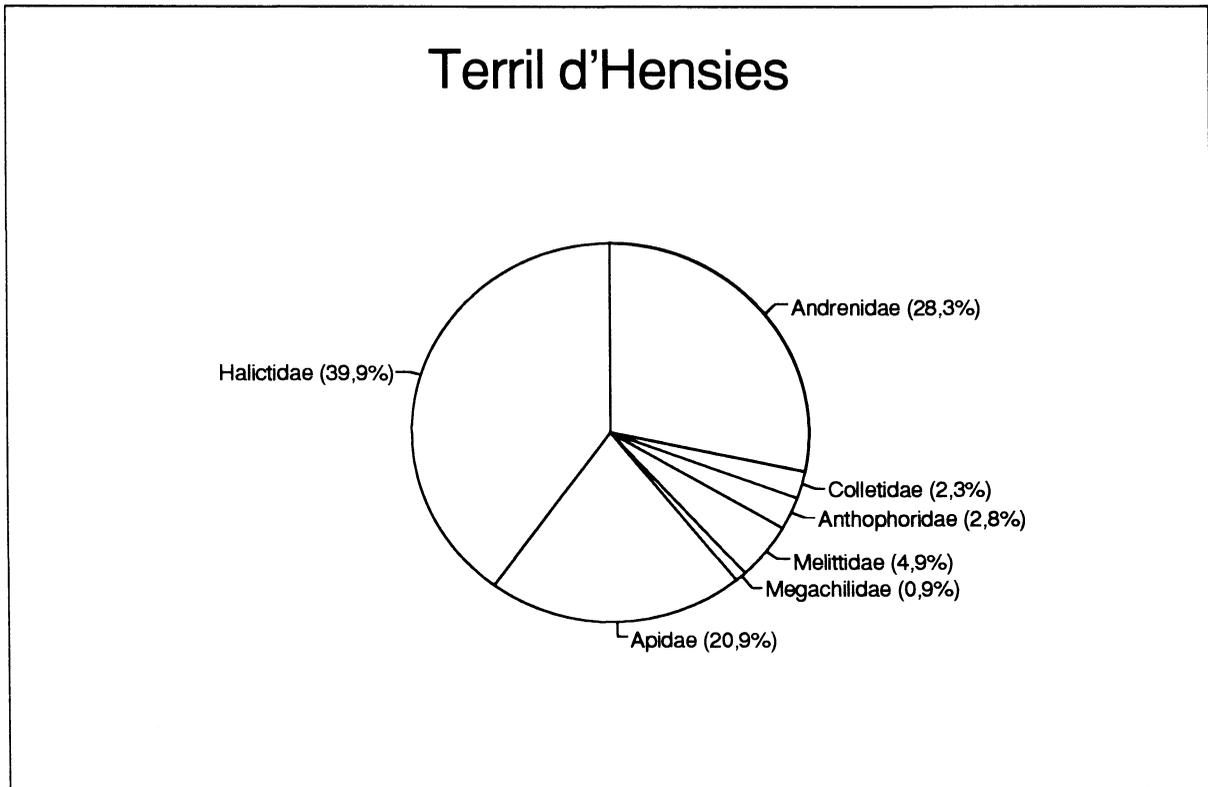


Fig. 13. Effectifs des familles (terril d'Hensies)

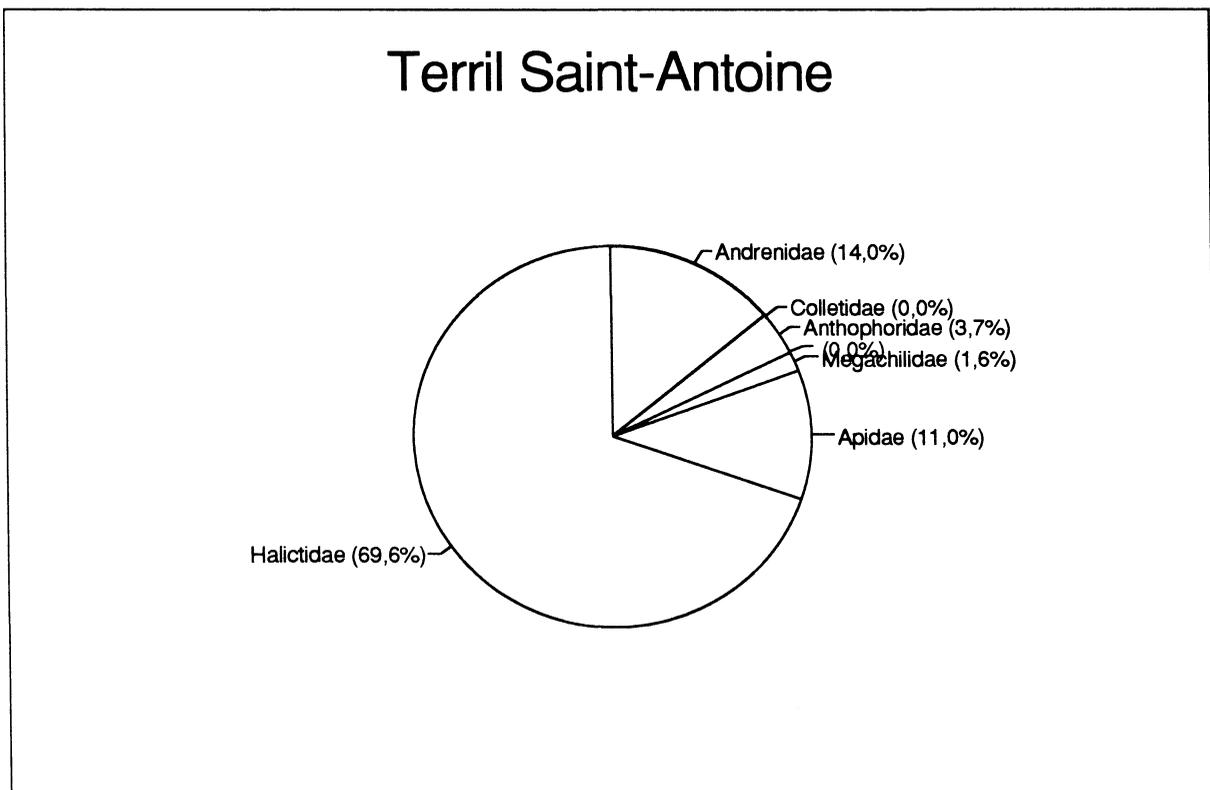


Fig. 14. Effectifs des familles (terril Saint-Antoine)

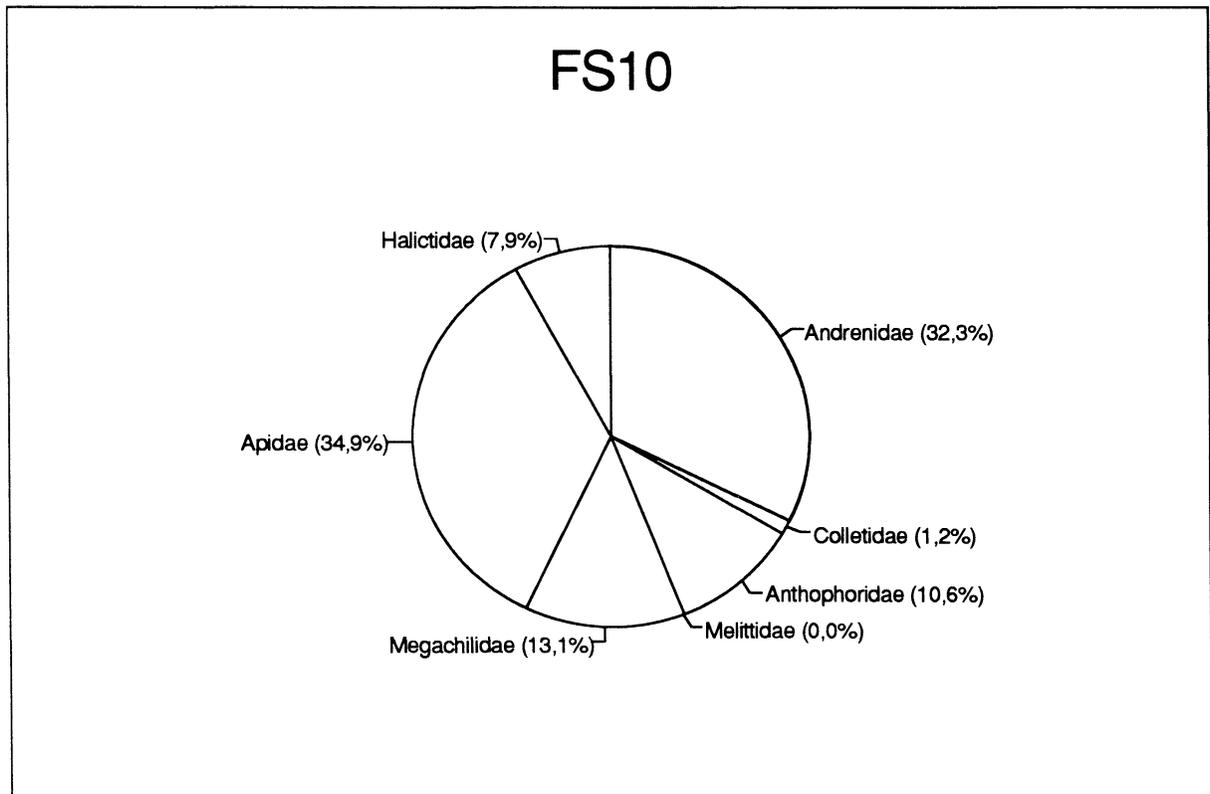


Fig. 15. Effectifs des familles (carré FS10)

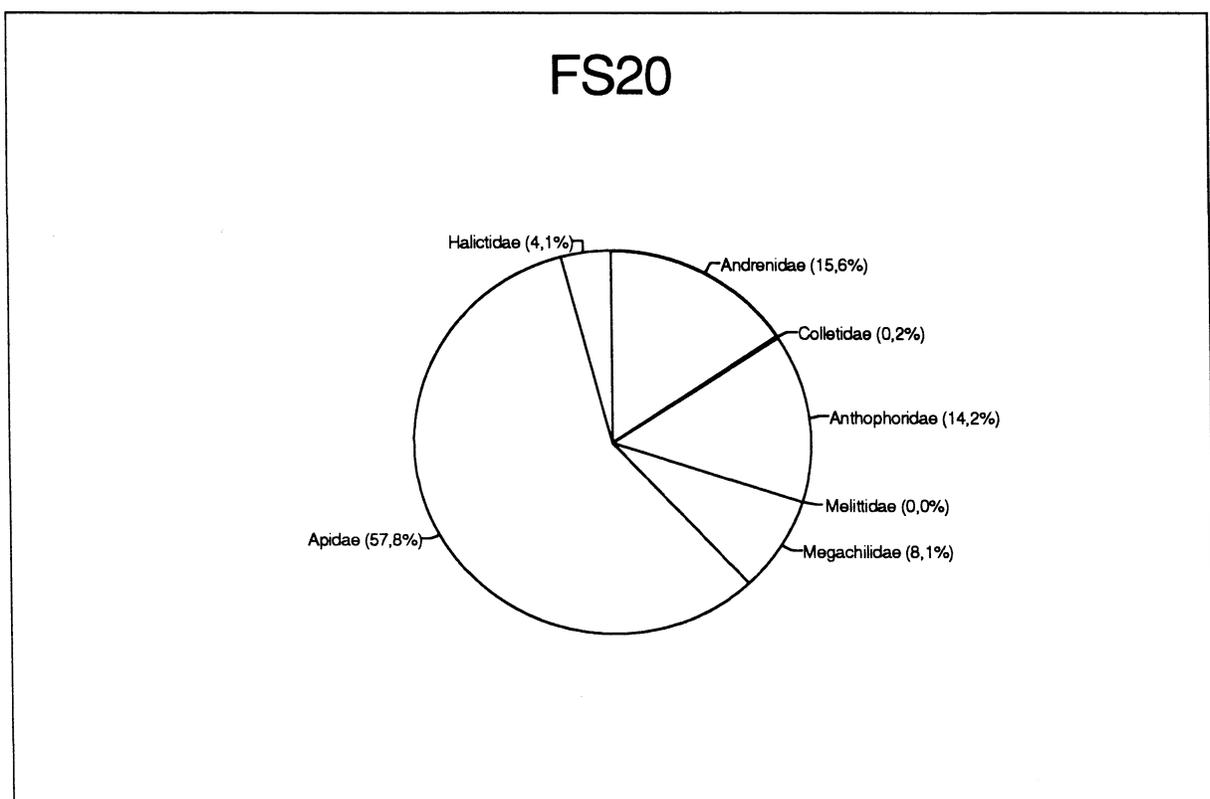


Fig. 16. Effectifs des familles (carré FS20)

a. Comparaison en fonction du nombre de spécimens capturés

Le nombre d'individus capturés est très différent d'un site à l'autre. Les fig. 12 à 16 reprennent le nombre d'individus capturés pour chaque famille en % et ce pour chaque sites considérés.

Les familles contenant les proportions les plus élevées sont les Halictidae et les Apidae. Les sites où la proportion d'Halictidae est la plus grande sont le Terril Saint-Antoine (69,9 %), Treignes (52,7%) et Hensies (39,9%). Par contre, les Apidae de ces 3 sites sont peu représentés sauf pour le Terril d'Hensies (20,9%). Dans les carrés FS10 et FS20, la situation est inversée. La proportion d'Apidae est élevée (57,8% pour le carré FS20 et 34,9% pour le carré FS10) et la quantité d'Halictidae est faible (7,9% dans le carré FS10 et 4,1% dans le carré FS20). Il existe cependant un biais introduit par la collecte des étudiants en ce qui concerne le carré FS10. Ceux-ci capturent préférentiellement les espèces les plus grandes, en l'occurrence les bourdons (Apidae). Il y a donc un sur-échantillonnage probable pour ces insectes. Cela apparaît lorsqu'on compare les carrés FS10 et FS20. Le pourcentage d'Apidae est beaucoup plus élevé dans le carré FS20 que dans le carré FS10. Ces deux carrés sont proches et devraient donc contenir une proportion identique d'Apidae, ce qui n'est pas le cas ici.

La proportion d'Andrenidae est variable d'un site à l'autre. Dans le carré FS10, la proportion est la plus élevée (32,3%) et au Terril Saint-Antoine, la proportion est la plus faible (14%).

Les autres familles qui contiennent le plus grand nombre d'individus sont les Anthophoridae et les Megachilidae.

Les terrils semblent être des milieux peu propices pour accueillir une population importante de Megachilidae. Les proportions de Megachilidae y sont très faibles: 1,6% au Saint-Antoine et 0,9% seulement au Terril d'Hensies. Dans le carré FS20 et à Treignes, les proportions de Megachilidae sont assez proches (8,1% et 7,3%). Le carré FS10 comporte 13,1% de Megachilidae ce qui est plus élevé qu'à Treignes.

La proportion d'Anthophoridae rencontrée à Treignes est de 9,6% . Cette valeur est beaucoup plus élevée que celle rencontrée sur les terrils et légèrement plus faible que celle des carrés FS10 et FS20 (respectivement 10,6% et 14,2 %).

Les familles ayant les effectifs les plus faibles sont les Colletidae et les Melittidae. Il n'y a pas de Melittidae dans les carrés FS10 et FS20 ni sur le Terril

Saint-Antoine. Par contre, ils sont présents en proportion élevée (4,9%) au Terril d'Hensies . A Treignes, seulement 2 spécimens ont été recensés.

#### b. Comparaison du nombre de taxons récoltés

Les familles de Treignes qui comportent le plus d'espèces par rapport aux autres sites sont les Andrenidae et les Megachilidae. 21 espèces d'Anthophoridae pour un effectif total de 1135 spécimens ont été recensés. Cela est élevé par rapport aux autres sites. De même, 29 espèces de Megachilidae ont été déterminées pour un total de 412 individus. La région de Treignes semble particulièrement propice à ces deux familles

La détermination des Colletidae et des Halictidae n'a pas été complètement réalisée. Les comparaisons pour ces deux familles n'ont donc pas pu être effectuées.

A Treignes, l'entomofaune d'Apidae semble moins diversifiée qu'au Saint-Antoine. L'inventaire a livré 14 espèces pour un total de 482 spécimens, tandis qu'au Terril Saint-Antoine 12 espèces ont été dénombrées pour un total de 90 collectes. Le carré FS20 semble moins diversifié que Treignes. On y trouve seulement 14 espèces pour un effectif total de 724 individus.

Les Melittidae de Treignes ne comportent qu'une seule espèce. Cette famille ne se rencontre pas dans les carrés FS10 et FS20 ni au Saint-Antoine. Au terril d'Hensies on en rencontre deux espèces.

## 8.2.

## Résultats spécifiques

Tableau 6 Liste des espèces collectées dans le carré FS10, FS20, à Treignes, au terriil Saint-Antoine et au Terriil d'Hensies

	T	H	A	FS10	FS20
Colletidae					
<i>Colletes cunicularis</i> (L.1761)		*			
<i>Colletes daviesianus</i> Smith, 1846	*			*	*
<i>Colletes similis</i> Schenck, 1853	*				
Andrenidae					
<i>Andrena angustior</i> (Kirby, 1802)	*			*	*
<i>Andrena barbilabris</i> (Kirby, 1802)		*		*	
<i>Andrena bicolor</i> , Fabricius, 1775	*	*	*	*	*
<i>Andrena bimaculata</i> (Kirby, 1802)		*			
<i>Andrena carbonaria</i> (Linné, 1767)				*	
<i>Andrena chrysoceles</i> (Kirby, 1802)	*			*	*
<i>Andrena cineraria</i> (L., 1758)	*			*	
<i>Andrena clarkella</i> (Kirby, 1802)	*	*		*	
<i>Andrena dorsata</i> (Kirby, 1802)		*	*	*	
<i>Andrena flavipes</i> Panzer, 1799	*	*	*	*	*
<i>Andrena florea</i> Fabricius, 1793				*	
<i>Andrena fucata</i> Smith, 1847				*	
<i>Andrena fulva</i> (Müller, 1766)			*	*	*
<i>Andrena fulvago</i> (Christ, 1791)	*				
<i>Andrena gravida</i> Imhoff, 1832	*			*	*
<i>Andrena haemorrhoea</i> (Fabricius, 1781)	*	*	*	*	*
<i>Andrena hattorfiana</i> (Fabricius, 1775)	*				
<i>Andrena helvola</i> (Linné, 1758)	*			*	*
<i>Andrena humilis</i> Imhoff, 1832	*			*	*
<i>Andrena labialis</i> (Kirby, 1802)	*			*	
<i>Andrena lathyri</i> Alfken, 1899				*	
<i>Andrena minutula</i> (Kirby, 1802)	*			*	*
<i>Andrena mitis</i> Schmiedeknecht, 1883		*			*
<i>Andrena nigroaenea</i> (Kirby, 1802)	*		*	*	*
<i>Andrena nitida</i> (Müller, 1776)	*	*	*	*	*
<i>Andrena ocreata</i> Christ				*	
<i>Andrena ovatula</i> (Kirby, 1802)					*
<i>Andrena proxima</i> (Kirby, 1802)				*	
<i>Andrena ruficrus</i> Nylander, 1848		*			
<i>Andrena sabulosa</i> (Scopoli, 1763)		*		*	*
<i>Andrena semilaevis</i> Pérez, 1903				*	*
<i>Andrena spreta</i> Pérez, 1895				*	
<i>Andrena strohmeilla</i> Stoeckhert, 1928	*			*	
<i>Andrena subopaca</i> Nylander, 1848	*			*	
<i>Andrena tibialis</i> (Kirby, 1802)				*	
<i>Andrena varians</i> (Rossi, 1792)				*	*
<i>Andrena vaga</i> Panzer, 1799		*		*	
<i>Andrena ventralis</i> Imhoff, 1832		*			
<i>Andrena wilkella</i> (Kirby, 1802)				*	*
<i>Panurgus dentipes</i> Latreille, 1811	*				

	T	H	A	FS10	FS20
Halictidae					
<i>Rophites quinquespinosus</i> Spinola, 1808	*				
<i>Sphecodes albilabris</i> (Fabricius, 1793)		*			
<i>Sphecodes crassus</i> Thomson, 1870	*		*		
<i>Sphecodes ephippius</i> (L., 1767)	*	*		*	
<i>Sphecodes ferruginatus</i> von Hagens, 1882	*		*		
<i>Sphecodes geoffrelus</i> (Kirby, 1802)	*		*	*	
<i>Sphecodes gibbus</i> (L., 1758)	*		*	*	
<i>Sphecodes hyalinatus</i> von Hagens, 1882	*				
<i>Sphecodes miniatus</i> von Hagens, 1882	*	*	*	*	
<i>Sphecodes monilicornis</i> (Kirby, 1802)			*	*	
<i>Sphecodes pellucidus</i> Smith, 1845		*		*	
<i>Sphecodes puncticeps</i> Thomson, 1870				*	*
<i>Sphecodes scabricolis</i> Wesmael, 1835		*			
Melittidae					
<i>Dasypoda hirtipes</i> (Fabricius, 1793)		*			
<i>Melitta haemorrhoidalis</i> (Fabricius, 1775)	*				
<i>Melitta nigricans</i> Alfken, 1905		*			
Megachilidae					
<i>Anthidium manicatum</i> (L., 1758)	*		*	*	*
<i>Anthidium oblongatum</i> Illiger, 1806	*				
<i>Anthidium punctatum</i> Latreille, 1809	*				
<i>Anthocopa spinulosa</i> (Kirby, 1802)	*				
<i>Chelostoma campanularum</i> (Kirby, 1802)	*			*	*
<i>Chelostoma distinctum</i> (Stöckhert, 1929)	*			*	
<i>Chelostoma florissome</i> (L., 1758)				*	*
<i>Chelostoma fuliginosum</i> (Panzer, 1798)	*			*	*
<i>Coelioxys aurolimbata</i> Förster, 1853				*	
<i>Coelioxys elongata</i> Lepeletier, 1841				*	
<i>Coelioxys mandibulabris</i> Nylander, 1848	*				
<i>Coelioxys rufescens</i> Lepeletier, 1825				*	
<i>Coelioxys rufocaudata</i> Smith, 1854				*	
<i>Heriades truncorum</i> (L., 1758)	*			*	
<i>Hoplitis adunca</i> (Panzer, 1798)	*		*	*	
<i>Hoplitis anthocopoides</i> (Schenck, 1853)	*		*		
<i>Hoplitis leucomelana</i> (Kirby, 1802)	*				
<i>Hoplitis ravouxi</i> (Pérez, 1902)	*				
<i>Osmia aurulenta</i> (Panzer, 1799)	*				
<i>Osmia bicolor</i> (Schrank, 1781)	*				
<i>Osmia caerulescens</i> (L., 1758)	*			*	*
<i>Osmia cornuta</i> (Latreille, 1805)	*		*	*	*
<i>Osmia fulviventris</i> (Panzer, 1798)				*	
<i>Osmia platycera</i> Gerstäcker, 1869				*	
<i>Osmia rufa</i> (L., 1758)	*	*		*	*
<i>Osmia rufohirta</i> Latreille, 1811	*				
<i>Osmia uncinata</i> Gerstaecker, 1868	*				
<i>Megachile alpicola</i> Alfken, 1924	*				
<i>Megachile centuncularis</i> (L., 1758)	*			*	*
<i>Megachile circumcicta</i> (Kirby, 1802)				*	
<i>Megachile ericetorum</i> Lepeletier 1841	*			*	
<i>Megachile ligniseca</i> (Kirby, 1802)	*				
<i>Megachile maritima</i> (Kirby, 1802)				*	

	T	H	A	FS10	FS20
Megachilidae (suite)					
<i>Megachile pyrenaea</i> Pérez 1890	*				
<i>Megachile rotundata</i> Fabricius, 1784				*	
<i>Megachile versicolor</i> Smith, 1844	*		*	*	
<i>Megachile willughbiella</i> (Kirby, 1802)	*	*		*	
<i>Stelis breviscula</i> (Nylander, 1848)				*	
<i>Stelis ornatula</i> (Klug, 1807)	*				
<i>Trachusa byssina</i> (Panzer, 1798)	*				

	T	H	A	FS10	FS20
Anthophoridae					
<i>Anthophora plumipes</i> (Pallas, 1772)	*	*	*	*	*
<i>Anthophora retusa</i> (L., 1758)				*	
<i>Anthophora vulpina</i> (Panzer, 1798)	*		*	*	*
<i>Ceratina cyanea</i> (Kirby, 1802)	*			*	
<i>Eucera longicornis</i> (L., 1758)	*			*	
<i>Anthophora bimaculata</i> (Panzer, 1798)		*	*		
<i>Melecta albifrons</i> (Förster, 1771)	*			*	*
<i>Nomada bifasciata</i> Olivier, 1811	*				
<i>Nomada castellana</i> Dusmet, 1913	*				
<i>Nomada conjungens</i> Herrich-Schäffer, 1839	*				
<i>Nomada fabriciana</i> (L., 1767)	*		*	*	*
<i>Nomada flava</i> Panzer, 1798	*			*	*
<i>Nomada flavoguttata</i> Kirby, 1802	*			*	*
<i>Nomada fucata</i> Panzer, 1798	*		*	*	
<i>Nomada furva</i> Panzer, 1798	*				
<i>Nomada goodeniana</i> Kirby, 1802	*			*	*
<i>Nomada lathburiana</i> Kirby, 1802	*				
<i>Nomada marshamella</i> Kirby, 1802	*			*	*
<i>Nomada obscura</i> Zetterstedt, 1838		*			
<i>Nomada panzeri</i> Lepeletier, 1841	*	*		*	
<i>Nomada ruficornis</i> (Linné, 1758)	*			*	
<i>Nomada rufipes</i> Fabricius, 1793	*			*	
<i>Nomada sheppardana</i> Kirby, 1802	*	*			*
<i>Nomada signata</i> Jurine, 1807	*				
<i>Nomada striata</i> Fabricius, 1793					*
<i>Nomada succincta</i> Panzer, 1798				*	*
<i>Xylocopa violacea</i> (L., 1758)				*	

	T	H	A	FS10	FS20
Apidae					
<i>Bombus terrestris</i> (L., 1758)	*	*	*	*	*
<i>Bombus cryptarum</i> (Fabricius, 1785)	*			*	
<i>Bombus lucorum</i> (L., 1761)	*	*	*	*	*
<i>Megabombus hortorum</i> (L., 1761)	*	*	*	*	*
<i>Megabombus pascuorum</i> (Scopoli, 1763)	*	*	*	*	*
<i>Megabombus veteranus</i> (Fabricius, 1793)				*	
<i>Megabombus ruderarius</i> (Müller, 1776)	*		*	*	*
<i>Megabombus subterraneus</i> (L., 1758)				*	
<i>Psithyrus rupestris</i> (Fabricius, 1793)			*		
<i>Psithyrus barbutellus</i> (Kirby, 1802)				*	*
<i>Psithyrus vestalis</i> (Fourcroy, 1785)	*		*	*	
<i>Pyrobombus soroensis</i> (Fabricius, 1793)				*	
<i>Pyrobombus hypnorum</i> (L., 1758)	*	*		*	*
<i>Pyrobombus lapidarius</i> (L., 1758)	*	*	*	*	*
<i>Pyrobombus pratorum</i> L., 1761)	*	*	*	*	*
<i>Psithyrus bohemicus</i> (Seidl, 1837)	*		*	*	*
<i>Psithyrus campestris</i> (Panzer, 1801)	*		*	*	*
<i>Psithyrus sylvestris</i> Lepelletier, 1832	*	*	*	*	*

### 8.2.1 Résultats pour les Andrenidae

Les Andrenidae sont des abeilles à langue courte. Elles recherchent généralement les fleurs à corolle courte comme par exemple les Apiacées et les Rosacées. Leur biologie est peu variée. Ce sont des espèces fouisseuses qui creusent leurs nids dans le sable ou la terre. Elles sont parasitées par les Anthophoridae du genre *Nomada*.

Un total de 944 spécimens comportant 21 espèces à été inventorié à Treignes. De nombreux spécimens étaient stylopisés (parasités par des strepsiptères).

Tableau 7 Résultats pour les Andrenidae

ESPECES	TREIGNES							H	A	FS10	FS20
	M	G	S	C	GY	R	TOTAL				
Andrena fulvago		1				1	2				
Andrena hattorfiana	2	7	2	1	1		13				
Panurgus dentipes	2		9		60	14	85				
Andrena carbonaria										1	
Andrena proxima										1	
Andrena ocreata										1	
Andrena spreta										1	
Andrena fucata										3	
Andrena lathyri										3	
Andrena tibialis										5	
Andrena florea										9	
Andrena ovatula											2
Andrena semilaevis										2	8
Andrena wilkella										3	2
Andrena varians										22	2
Andrena bimaculata								1			
Andrena ventralis								2			
Andrena mitis								12			2
Andrena ruficrus								24			
Andrena chrysoceles		1					1			19	2
Andrena humilis			1				1			31	5
Andrena labialis						1	1			1	
Andrena nigroaenea	1						1		19	10	2
Andrena clarkella				2			2	2		3	
Andrena subopaca			2			1	3			19	2
Andrena minutula	1			2			3			45	1
Andrena sabulosa		2	2				4			491	29
Andrena helvola			2	2			4			54	4
Andrena angustior	5	3				1	9			7	20
Andrena gravida			20	1	3	5	29			3	1
Andrena fulva	15	5	13	2	7	1	43		1	473	18
Andrena nitida	6	8	10		19	3	46	1	3	52	2
Andrena strombella	3	1	14	20	9	29	76			1	
Andrena cineraria	47	4	12		37	3	103			6	
Andrena bicolor	24	43	15	25	22	15	144	13	45	66	9
Andrena flavipes	37	19	34	5	37	47	179	5	2	121	24
Andrena haemorrhoa	42	76	34	14	16	13	195	2	8	299	61
Andrena vaga								5		1	
Andrena barbilabris								40		4	
Andrena dorsata								4	1	1	
NOMBRE DE SPECIMENS PAR STATION	185	170	170	74	211	134	944	111	79	1758	196
NOMBRE D'ESPECES PAR STATION	12	12	14	10	10	13		12	7	32	19
NOMBRE TOTAL D'ESPECES			21					12	7	32	19

### Espèces propres à Treignes

Trois espèces sont spécifiques de Treignes: *Andrena fulvago*, *Andrena hattorfiana* et *Panurgus dentipes*.

*Andrena hattorfiana* est une espèce oligolectique. Elle ne butine que les plantes de la famille des Dipsacacées comme *Knautia arvensis* et *Scabiosa columbaria*, WESTRICH (1980), la cite comme étant une espèce attachée aux pelouses sèches.

*Andrena fulvago* n'est pas très courante en Belgique (43 carrés UTM). Elle préfère les terrains argileux stériles pour nidifier (WESTRICH, 1980). Cette espèce est inféodée presque exclusivement aux Astéracées jaunes.

*Panurgus dentipes* est très rare en Belgique. Il ne se situe que dans 12 carrés UTM. Il visite surtout les Astéracées du genre *Hieracium*. Elle est courante à Treignes (85 spécimens capturés).

### Espèces propres aux carrés FS10 ET FS20

Huit espèces ne se situent que dans le carré FS10: *Andrena florea*, *Andrena tibialis*, *Andrena fucata*, *Andrena lathyri*, *Andrena carbonaria*, *Andrena proxima*, *Andrena ocreata* et *Andrena spreta*.

*Andrena florea* est oligolectique. Elle ne visite que les plantes de *Bryonia dioica* (Cucurbitacées). Elle est surtout répandue au nord du sillon Sambre-et-Meuse.

Une espèce: *Andrena ovatula* n'a été recensée que dans le carré FS20. Elle semble en régression en Belgique (RASMONT et al., 1992).

Trois espèces se retrouvent dans les deux carrés. Il s'agit d' *Andrena varians*, *Andrena wilkella* et *Andrena semilaevis*.

### Espèces propres aux terrils

Au terril d'Hensies, nous trouvons *Andrena bimaculata*, *Andrena ventralis*, *Andrena mitis* et *ruficrus*. *Andrena mitis* se situe également dans le carré FS20.

*Andrena bimaculata* est une espèce très rare en Belgique (7 carrés UTM). De même, *Andrena ventralis* et *Andrena ruficrus* ne sont pas courantes en Belgique. Elles se rencontrent respectivement dans 20 et 30 carrés UTM.

### Espèces rencontrées à Treignes et dans les carrés FS10 et FS20

Onze espèces sont communes aux trois sites: *Andrena angustior*, *Andrena sabulosa*, *Andrena chrysoceles*, *Andrena gravida*, *Andrena helvola*, *Andrena humilis*, *Andrena subopaca*, *Andrena minutula*. Toutes ces espèces sont soit en expansion soit en statu quo en Belgique (RASMONT et al., 1992).

*Andrena labialis*, *Andrena strohmeilla*, *Andrena cineraria* se retrouvent à Treignes et dans le carré FS10.

*Andrena cineraria* fait partie des espèces qui ont été les plus capturées à Treignes (103 spécimens au total). Cette espèce niche dans les pelouses à herbe courte (WESTRICH, 1980). Elle devrait donc être abondante dans les Xerobrometum. Cela est en partie vrai: nous la retrouvons en quantité aux Saumières (12 spécimens), au Gay (37 spécimens) qui sont deux xerobrometums. Toutefois, seulement 3 spécimens de cette espèce ont été capturés aux Rivelottes (un autre xerobrometum). Pourtant, 47 spécimens ont été capturés au Moëssia (mesobrometum) et 4 spécimens à la gare (friche). La station "le Moëssia" fait l'objet d'un entretien par débroussaillage et fauche, ce qui augmente les zones découvertes. Cela pourrait être le facteur qui en explique l'abondance.

Un seul spécimen d'*Andrena labialis* a été capturée aux Rivelottes ainsi que dans le carré FS10. Cette espèce niche dans les talus à herbe courte et dans les pelouses sèches d'après WESTRICH (1980).

*Andrena strohmeilla* n'est pas courante en Belgique (26 carrés UTM). Elle se limite surtout au sillon Sambre-et-Meuse.

### Espèces rencontrées à Treignes, sur les terrils et dans les carrés FS10 et FS20

Certaines espèces se rencontrent presque partout. Ce sont: *Andrena nigroaenea* que l'on ne retrouve pas au Terril Saint-Antoine, *Andrena clarkella* qui n'a pas été capturée ni au Saint-Antoine ni dans le carré FS20, *Andrena fulva* et *Andrena nitida* qui n'ont pas été découvertes à la carrière.

Les autres espèces se rencontrent partout. Il s'agit d' *Andrena haemorrhoa*, *Andrena bicolor* et *Andrena flavipes*. Toutes sont des espèces communes en Belgique. *Andrena bicolor* est une espèce répandue partout sauf en basse Belgique (PETIT, 1983).

## Espèces communes aux terrils et aux carrés FS10 et FS20

Trois espèces se rencontrent simultanément dans ces trois sites: *Andrena vaga*, *Andrena barbilabris*, *Andrena dorsata*. Cette dernière se rencontre surtout dans le nord du pays.

### 8.2.2. Résultats pour les Halictidae

Les spécimens appartenant au genre *Sphecodes* sont des parasites des genres *Halictus* et *Lasioglossum* (ces genres n'ont pas pu être déterminés ici).

Un total de 126 individus comprenant 8 espèces ont été inventoriés à Treignes.

Le nombre d'espèces capturés est légèrement supérieur à celui des sites de comparaison (8 espèces contre 5 au Terril d'Hensies, 6 au Saint-Antoine, 7 dans le carré FS10 et une dans le carré FS20).

Tableau 8 Résultats pour les Halictidae

ESPECES	TREIGNES							H	A	FS10	FS20	
	M	G	S	C	GY	R	TOTAL					
<i>Rophites quinquespinosus</i>	2						2					
<i>Sphecodes hyalinatus</i>	1		10	5	7	13	36					
<i>Sphecodes scabricolis</i>								1				
<i>Sphecodes albilabris</i>								9				
<i>Sphecodes crassus</i>	1		1		2	1	5		1			
<i>Sphecodes geoffrelus</i>	4	9		1	5	3	22		1	1		
<i>Sphecodes gibbus</i>		1			2		3		1	1		
<i>Sphecodes monilicornis</i>									2	2		
<i>Sphecodes ephippius</i>	2	1			2	1	6	1		2		
<i>Sphecodes miniatus</i>	4	3		1			8	2	1	1		
<i>Sphecodes pellucidus</i>								15		4		
<i>Sphecodes puncticeps</i>										1	1	
<i>Sphecodes ferruginatus</i>	3	14	4	8	6	9	44		13			
NOMBRE DE SPECIMENS PAR STATION	17	28	15	15	24	27	126	28	19	12	1	
NOMBRE D'ESPECES PAR STATION	7	5	3	4	6	5		5	6	7	1	
NOMBRE TOTAL D'ESPECES	8								5	6	7	

### Espèces propres à Treignes

Deux espèces sont propres à Treignes: *Sphcodes hyalinatus* et *Rophites quinquespinosus* (annexe G). Ce dernier est rarissime en Belgique (6 carrés UTM). Sa présence en Belgique n'est même pas signalée par SCHWAMMBERGER & EBMER, (1986).

### Espèces propres au terril d'Hensies

Deux espèces répondent à ce critère. Ce sont *Sphcodes scabricolis* et *Sphcodes albilabris*. Elles semblent toutes deux en régression en Belgique (RASMONT et al., 1992).

### Espèces propres aux carrés FS10 et FS20

Une seule espèce est commune aux deux sites: *Sphcodes puncticeps*.

### Espèces communes à Treignes et aux terrils

Ces espèces se rencontrent à la fois à Treignes et au Saint-Antoine. Il s'agit de *Sphcodes crassus* et *Sphcodes ferruginatus*.

*Sphcodes crassus* est en expansion dans notre pays (RASMONT et al., 1992).

### Espèces communes à Treignes et aux carrés FS10 et FS20

*Sphcodes pellucidus* se situe dans les trois sites. Cette espèce est en expansion en Belgique (RASMONT et al., 1992).

### Espèces rencontrées à Treignes, sur les terrils et dans les carrés FS10 et FS20

*Sphcodes geoffrelus* et *Sphcodes gibbus* sont présents à Treignes, au Saint-Antoine et dans le carré FS10.

*Sphcodes ephippius* se rencontre à Treignes, sur les Terrils d'Hensies et dans le carré FS10.

*Sphecodes miniatus* est commun à Treignes, aux deux terrils et au carré FS10.

Espèces communes aux terrils et aux carrés FS10 ET FS20

*Sphecodes monilicornis* se situe dans les deux carrés et au Saint-Antoine.

### **8.2.3. Résultats pour les Megachilidae**

Ces Abeilles possèdent une brosse ventrale. Leur nid est fabriqué à l'aide de divers matériaux (cailloux, argile, feuilles, résine ou pétales). Certaines espèces nidifient dans les coquilles d'escargots vides, d'autres nidifient dans le sol, dans la moelle des plantes, dans le bois mort ou dans les fissures des rochers.

Tableau 9 Résultats pour les Megachilidae

ESPECES	TREIGNES							H	A	FS10	FS20
	M	G	S	C	GY	R	TOTAL				
Megachile ligniseca				1			1				
Osmia rufohirta			1				1				
Megachile alpicola			1				1				
Osmia uncinata				2			2				
Stelis ornatula			1	1			2				
Coelioxys mandibulabris			1			2	3				
Osmia ravouxi			1	3			4				
Anthidium punctatum	1			3	1		5				
Trachusa byssina	9						9				
Anthidium oblongatum	3	1	1		3	1	9				
Osmia leucomellana	5		3		2		10				
Osmia spinulosa					13	1	14				
Megachile pyraea	3	14				4	21				
Osmia aurulenta	3		24		22	4	53				
Osmia bicolor	7	14	20	15	17	27	100				
Megachile circumcicta										1	
Megachile maritima										1	
Megachile rotundata										2	
Coelioxys elongata										2	
Coelioxys rufocaudata										2	
Stelis breviscula										2	
Osmia fulviventris										2	
Coelioxys rufescens										3	
Coelioxys aurolimbata										5	
Osmia platycera										11	
Chelostoma florissome										4	2
Hoplitis anthocopoides				1			1				
Megachile willughbiella		1					1	3		10	
Megachile centuncularis	1						1			26	8
Osmia caerulea	1						1			11	1
Chelostoma distinctum		2					2			1	
Heriades truncorum					1	2	3			6	
Megachile versicolor	1		1			1	3		1	2	
Chelostoma campanularum		3	2				5			3	4
Osmia cornuta		4	1				5		3	203	39
Chelostoma fuliginosum	2	6	2				10			38	4
Anthidium manicatum	2		2		8	19	31		2	83	1
Megachile ericetorum	6	2	6		13	5	32			20	
Osmia rufa	4	14	1		13	4	36	1		271	43
Hoplitis adunca		40			6		46		5	2	
NOMBRE DE SPECIMENS PAR STATION	48	101	68	26	99	70	412	4	2	711	102
NOMBRE D'ESPECES PAR STATION	14	11	16	7	11	12		2	5	24	8
NOMBRE TOTAL D'ESPECES	29							2	5	24	8

La longueur de leur langue leur permet de puiser le nectar dans les fleurs à corolle profonde.

412 spécimens ont été capturés à Treignes avec un total de 29 espèces (tableau 8)

La région semble propice à l'installation des Megachilidae.

### Espèces propre à Treignes

Un grand nombre d'espèces sont propre à Treignes (15 espèces/29 espèces capturées).

### Espèces capturées dans une seule station

5 espèces ont été capturées dans une seule station. Il s'agit de *Megachile ligniseca* (un spécimen trouvé à la carrière)(annexe C), *Osmia uncinata* (2 spécimens à la carrière), *Trachusa byssina* (9 spécimens au Moëssia)(annexe H), *Osmia rufohirta* (un spécimen aux Saumières), *Megachile alpicola* (un spécimen capturé aux Saumières).

*Megachile ligniseca* est une espèce en régression en Belgique (RASMONT ET AL, 1992). Cette espèce niche dans le bois mort, dans les galeries des Coléoptère (VAN DER ZANDEN, 1982). Avant 1950, elle se répartissait sur l'ensemble du nord de la Belgique. Actuellement cette espèce a tendance à se limiter au sillon Sambre-et-Meuse (carte de distribution en annexe).

*Osmia uncinata* est peu commune en Belgique (25 carrés UTM). Cette espèce est xylicole.

*Trachusa byssina* est peu courante en Belgique (30 carrés UTM). On la retrouve surtout en Calestienne. Elle nidifie dans le sol et construit ses cellules à l'aide de matériel végétal. Cette espèce butine *Lotus corniculatus* et *Hippocrepis comosa* (PETIT, 1986).

*Osmia rufohirta* est commune en méditerranée mais rare à l'échelle de notre pays (18 carrés UTM). C'est une osmie hélicicole. La coquille utilisée est enfouie dans le sol et recouverte d'un opercule constitué de feuilles et de cailloux.

*Megachile alpicola* nidifie dans le bois, elle a été signalée dans 36 carrés UTM en Belgique.

### Espèces capturées dans 2 stations

4 spécimens d'*Osmia ravouxi* ont été récoltés aux Saumières et à la carrière. Cette osmie construit des cellules maçonnées entre les pierres. Elle se limite à la Calestienne (21 carrés UTM).

*Osmia spinulosa* se retrouve également dans deux stations (13 spécimens au Gay et un aux Rivelottes). Elle se sert de coquilles d'escargots pour construire son nid qu'elle bouche ensuite à l'aide d'excréments de lapin (VAN DER ZANDEN, 1982)? Ses exigences justifient sa présence dans les deux stations citées. En effet, les coquilles d'escargots et les lapins y abondent.

*Coelioxys mandibulabris* se retrouve dans les xerobrometums (Les Saumières et les Rivelottes). Cette espèce parasite entre autres *Megachile versicolor* et *Megachile centuncularis* (WESTRICH, 1990).

*Stelis ornatula*, une autre espèce cleptoparasite, a été trouvée dans 2 sites: la carrière et les Saumières. Son hôte est *Osmia leucomelana* qui nidifie dans les tiges de ronces (*Rubus sp.*).

### Espèces présentes dans trois stations

*Megachile pyrenaea* est banale en Belgique.

*Osmia leucomelana* a été trouvée au Moëssia, aux Saumières et au Gay. C'est une espèce qui recherche les tiges de ronces pour y construire son nid. Quelques nids construits par cette espèce ont été recueillis au Moëssia et aux Saumières. Ceux-ci étaient situés à l'intérieur de tiges de ronces sectionnées lors d'un entretien de la pelouse et laissées en tas dans le site (Moëssia) ou coupées pour maintenir un chemin praticable (les Saumières). La coupe des tiges de ronces favorise donc la nidification de cette espèce. Curieusement cette espèce n'a pas été découverte dans les autres sites qui contenaient pourtant des buissons de *Rubus sp.*

5 spécimens d'*Anthidium punctatum* (annexe A) ont été inventoriés dans les trois stations suivantes: Les Moëssia, la carrière et le Gay. Cette espèce niche dans les fissures entre les pierres (VAN DER ZANDEN, 1982). Les rochers et cailloux de ces stations procurent des sites de nidification adéquats à cette espèce. *Anthidium punctatum* n'est plus connu de Wallonie qu'au terrils d'Hensies, du Saint-Antoine, de la grande machine à feu (Dour), Sainte-Marguerite (Peronnes les Binche) et à Treignes (RASMONT com. pers.).

### Espèces présentes dans quatre stations

Une seule espèce a été capturée dans quatre stations: *Osmia aurulenta* (53 individus). Cette osmie est hélicicole. Des nids d'*Osmia aurulenta* ont pu être recueillis au printemps. Ils étaient façonnés à l'intérieur de coquilles d'*Helix pomatia* (l'escargot de Bourgogne) et de *Cepea nemoralis*. *Osmia aurulenta* se répartit en Belgique autour du sillon Sambre-et-Meuse (44 carrés UTM) (annexe E).

### Espèces présentes dans 5 stations

9 spécimens d'*Anthidium oblongatum* ont été recensés dans tous les sites à l'exception de la carrière. C'est une espèce terricole qui est assez rare en Belgique (18 carrés UTM). Elle se situe surtout en Caléstienne.

### Espèces présentes dans toutes les stations

L'espèce la plus courante est *Osmia bicolor*. 100 spécimens ont été inventoriés. Cette osmie hélicicole et printanière choisit les coquilles de *Cepea nemoralis* pour nidifier comme nous avons pu le constater sur le terrain. PETIT, (1986) la cite comme nidifiant également dans *Helix pomatia*: elle dissimulerait sa coquille à l'aide de brindilles de graminées. Cette espèce volait très souvent en compagnie d'une Chrysididae. Celle-ci a pu être déterminée par M. PETIT. Il s'agit de *Chrysis trimaculata*, une chryside qui est connue pour parasiter les osmies hélicicoles. Ce chryside est rare en Belgique.

Comparaison avec les carrés FS10, FS20, le Terril Saint-Antoine et le Terril d'Hensies

### Espèces propres au carré FS10

Onze espèces n'ont été capturées que dans le carré FS10. Cinq espèces sur les onze sont parasites: *Coelioxys aurolimbata* (parasite de *Megachile ericetorum* selon WESTRICH, 1990), *Coelioxys rufescens* (parasite de diverses espèces d'*Anthophora* selon WESTRICH, 1990), *Coelioxys elongata* (parasite de *Megachile willughbiella* et *Megachile centuncularis* entre autres), (WESTRICH, 1990), *Coelioxys rufocaudata*, et *Stelis breviuscula*.

Les autres espèces sont xylicoles, *Megachile rotundata*, *Megachile maritima*, *Megachile fulviventris*, ou terricole, *Megachile circumcicta*.

### Espèces propres aux terrils

Aucune espèce n'est spécifique des terrils, toutes se retrouvent soit dans la carré FS10, FS20, ou à Treignes. On doit toutefois noter la présence d'*Anthidium punctatum*, une espèce que l'on retrouve souvent sur les terrils (BARBIER, 1989), (MURA, 1991).

### Espèces communes à Treignes et aux terrils

Une seule espèce se rencontre uniquement au Terril Saint-Antoine et à Treignes: *Hoplitis anthocopioïde*. Cette espèce construit des cellules maçonnées contre les pierres (VAN DER ZANDEN, 1982).

### Espèces communes à Treignes et aux carrés FS10 et FS20

7 espèces sont communes aux trois endroits: *Chelostoma distinctum*, *Megachile centuncularis*, *Osmia caerulescens*, *Chelostoma campanularum*, *Chelostoma fuliginosum*, *Heriades truncorum* et *Megachile ericetorum*.

*Chelostoma distinctum* n'a été rencontrée que dans une seule station à Treignes (Moëssia, 2 spécimens) et un seul individu a été capturé dans le carré FS10. Cette espèce butine essentiellement les plantes du genre *Campanula*.

Un seul spécimen de *Megachile centuncularis* a été inventorié à Treignes (aux Moëssia). Elle semble plus nombreuse dans le carré FS10 et FS20 (respectivement 26 et 8 exemplaires). Cette *Megachile* nidifie dans différentes cavités, dans les ronces et parfois dans le sol. Elle tapisse son nid de feuilles non mâchées provenant de diverses plantes mais surtout de Labiées. Cette espèce est assez répandue en Belgique (90 carrés UTM).

*Osmia caerulescens* n'a été capturée qu'au Moëssia. Cette espèce se situe aussi dans le carré FS10 et le carré FS20. Elle nidifie dans le bois vermoulu, dans les cavités des branches et des tiges ainsi que dans les nids abandonnés de Coléoptère, parfois dans les coquilles (VAN DER ZANDEN, 1982).

5 spécimens de *Chelostoma campanularum* se répartissent dans deux stations de Treignes: la gare et les Saumières. Elle niche dans le bois mort et butine presque exclusivement les fleurs à clochettes telle que *Malva* et *Campanula* (VAN DER ZANDEN, 1982). Il a été trouvé 3 spécimens de cette espèce dans le carré FS10 et 4 spécimens dans le carré FS20.

*Chelostoma fuliginosum* est représentée dans 3 stations: Moëssia, la gare et les Saumières (10 exemplaires au total). Nous avons également 38 spécimens pour le

carré FS10 et 4 pour le carré FS20. Son comportement de nidification est analogue à *Chelostoma campanularum* et elle est répandue dans toute la Belgique.

*Heriades truncorum* est présente à la fois dans la carré FS10 et à Treignes. Cette espèce niche essentiellement dans les tiges de ronces.

*Megachile ericetorum* a été capturée dans 5 stations à Treignes. Cette Megachile nidifie dans les tiges creuses et tapisse ses cellules d'argile et de résine. 20 spécimens ont été capturés dans le carré FS10 également.

#### **Espèces rencontrées partout**

*Megachile willughbiella* a été capturée au Gay. Elle nidifie dans le bois et tapisse ses cellules de morceaux de feuilles de *Quercus* et de *Betula* essentiellement (VAN DER ZANDEN, 1982). On la retrouve au terril d'Hensies et dans le carré FS10.

*Hoplitis adunca* a été recensée dans 2 stations: les Rivelottes et la gare. Il s'agit d'une espèce qui butine presque exclusivement *Echium vulgare* (une espèce qui est présente à la gare). Elle n'a pas été capturée dans l'autre site riche en *Echium* (la carrière) et nous la retrouvons dans un site ne contenant pas la moindre plante d'*Echium* (les Saumières). La recherche de sites de nidification adéquats (elle niche dans le bois) pourrait expliquer sa présence aux Saumières.

*Osmia cornuta* est très abondante partout en Belgique (128 carrés UTM). Pourtant, le nombre de captures réalisées à Treignes est particulièrement faible (5 spécimens) par rapport au carré FS10 et FS20 ( respectivement 203 et 39 spécimens). Cette espèce nidifie surtout dans les vieux murs, elle se rapproche donc des habitations pour nidifier. Cela expliquerait le faible taux de captures réalisé, en effet, seule la station de la gare comporte de vieux murs propices à la nidification de cette espèce.

*Osmia rufa*, une autre espèce normalement très commune à été inventoriée dans tous les sites sauf aux Saumières et elle ne se retrouve pas au Saint-Antoine.

31 spécimens d'*Anthidium manicatum* on été capturés à Treignes, cette espèce ne se rencontre pas à la carrière ni au Saint-Antoine.

#### **8.2.4. Résultats pour les Anthophoridae**

Les Anthophoridae sont des espèces à langue très longue, ce qui leur permet de fréquenter les fleurs les plus profondes comme les Lamiacées, Boraginacées et Fabacées.

Elles nidifient dans le sol et parfois dans le bois.

Le genre *Nomada* est un genre cleptoparasite dont les hôtes sont fréquemment des Andrenidae. 547 spécimens ont été recueillis pour 21 espèces. La station la plus riche en espèce est celle des Rivelottes (un xerobrometum). Les plus pauvres sont la gare (5 espèces) et la carrière (6 espèces). Le nombre d'espèces recensées à Treignes est plus élevé que dans les stations de comparaison (21 espèces contre seulement 17 à Gembloux). Les terrils semblent particulièrement pauvres en Anthophoridae (5 espèces chacun).

Tableau 10 Résultats pour les Anthophoridae

ESPECES	TREIGNES							H	A	FS10	FS20	
	M	G	S	C	GY	R	TOTAL					
Nomada conjunens	1							1				
Nomada lathburiana			1					1				
Nomada furva	2							2				
Nomada signata			2					2				
Nomada castellana					2			2				
Nomada bifasciata			2					2				
Nomada striata											1	
Nomada obscura									2			
Anthophora retusa										3		
Xylocopa violacea										2		
Nomada succincta										1	2	
Anthophora vulpina									2			
Anthophora bimacula								1	7			
Nomada sheppardana						1		1			1	
Nomada ruficornis	2							2		1		
Nomada rufipes	2							2		1		
Nomada panzeri			2			1		3	7	24		
Eucera longicornis			1	1	2			4		6		
Nomada marshamella		1	1	1		2		5		15	3	
Ceratina cyanea	2	2						1		5		
Nomada fucata	1		8		2	2		13	1	7		
Melecta albifrons	5				9	1		15		15	4	
Nomada goodeniana			3	5	5	3		16		2	2	
Anthophora plumipes	12	2			2	1		17	1	161	96	
Anthophora quadrimaculata			1		9	9		19		14	29	
Nomada flava	3		12	2	1	1		19		308	29	
Nomada fabriciana	13	30	11	14	14	10		92	16	13	2	
Nomada flavoguttata	94	5	29	38	63	95		324		1	9	
NOMBRE DE SPECIMENS PAR STATION	137	40	73	61	109	127		547	12	27	575	178
NOMBRE D'ESPECES PAR STATION	11	5	9	6	10	12			5	5	17	11
NOMBRE TOTAL D'ESPECES				21					5	5	17	11

### Espèces propres à Treignes

Six espèces ne se rencontrent qu'à Treignes. Ce sont toutes des espèces parasites. Ces espèces sont: *Nomada conjungens* et *Nomada furva* (respectivement un et deux spécimens capturés aux Moëssia), *Nomada lathburriana* et *Nomada signata* (respectivement un et deux spécimens capturés aux Saumières).

*Nomada castellana* (deux spécimens au Gay)(annexe D) et enfin *Nomada bifasciata* (deux spécimens aux Saumières).

*Nomada castellana* ainsi que *Nomada furva* sont rarissimes en Belgique (1 et 4 carrés UTM). *Nomada castellana* (*Nomada baeri*, Stôkert) a été capturée à Treignes par PETIT (1975).

*Nomada conjungens* est le parasite d' *Andrena proxima* (WESTRICH, 1990). Or, *Andrena proxima* n'a pas été capturée à Treignes. Son existence doit être soupçonnée dans la région. Divers Halictidae sont les hôtes de *Nomada furva*. *Nomada lathburriana* parasite *Andrena cineraria* qui est abondante à Treignes. *Nomada signata*, quand à elle, parasite *Andrena fulva*, une autre espèce rencontrée à Treignes.

### Espèces propres aux carrés FS10 et FS20

Il s'agit d'*Anthophora retusa* et *Xylocopa violacea* qui ont été capturés dans le carré FS10, mais il faut toutefois remarquer qu'elles y sont très exceptionnelles. et de *Nomada striata* dont un spécimen a été capturé dans le carré FS20. *Anthophora retusa* est une espèce nidifiant dans le sol, tandis que *Xylocopa violacea* est xylicole.

*Nomada striata* parasite entre autre *Andrena ovatula* et *Andrena wilkella*.

*Nomada succincta* a été rencontrée dans les deux carrés.

### Espèces propres aux terrils

*Nomada obscura* est propre au Terril d'Hensies.

*Anthophora bimaculata* se rencontre dans les deux sites.

*Nomada obscura* est un Hyménoptère très rare en Belgique. On ne la connaît que de 5 carrés. Son hôte est *Andrena ruficrus*.

### Espèces rencontrées à Treignes et dans les carrés FS10 et FS20

Les espèces communes à ces trois sites sont: *Melecta albifrons*, *Nomada flava*, *Nomada goodeniana*, *Nomada marshamella* et *Nomada flavoguttata*.

*Melecta albifrons* est un parasite. Son hôte est *Anthophora plumipes*, une des Anthophoridae les plus courante en Belgique.

*Nomada flavoguttata* fait partie des espèces les plus abondamment capturées à Treignes. Deux de ces hôtes sont *Andrena minutula* et *Andrena subopaca* qui ont été également capturées à Treignes.

*Nomada marshamella* est moins courante à Treignes (5 spécimens capturés). Cette espèce a comme hôtes *Andrena nigroaenea* et *Andrena nitida* entre autres, ces deux espèces sont présentent à Treignes.

*Nomada flava* et *Nomada goodeniana* ont toutes deux également comme hôte *Andrena nigroaenea* et *Andrena nitida*. Toutefois, *Nomada goodeniana* peut aussi parasiter *Andrena cineraria*.

### Espèces communes à Treignes et présentent uniquement dans le carré FS10

Ces espèces sont: *Nomada ruficornis*, *Eucera longicornis*, *Ceratina cyanea*, *Nomada rufipes*, *Nomada panzeri*.

*Eucera longicornis* est une espèce oligolectique qui ne butine que les Fabacées, notamment, *Lotus corniculatus*, *Vicia cracca* et *Trifolium repens*. Elle est rare en Belgique et exceptionnelle à Gembloux. Son cleptoparasite, *Nomada sexcincta*

*Ceratina cyanea* à été découverte a Treignes à l'intérieur de tiges de ronces. Elle se situe dans les stations qui comportent des ronciers.

### Espèces ubiquistes

*Nomada sheppardana*, *Nomada fabriciana*, *Nomada fucata*, *Nomada panzeri*, *Anthophora plumipes* se retrouvent dans les trois types de milieux. On les rencontrent à la fois sur les terrils, en Calestienne et en milieu rudéral.

#### 8.2.5.

#### Résultats pour les Apidae

Les Apidae sont des mellifères sociaux. Les différentes espèces de cette famille présentent des sites de nidification variés. Le nid peut être disposé dans la mousse ou dans l'herbe, dans les fissures des rochers ou encore dans le sol. Les espèces du genre *Psithyrus* sont parasites inquilins. La longueur de la langue varie selon l'espèce. Certains, comme *Bombus terrestris*, sont des voleurs de nectar.

Nous n'avons pas comptabilisé les Abeilles domestiques (*Apis mellifera* L.), celles-ci ne présentant aucun intérêt pour cette étude.

Un total de 482 spécimens comprenant 14 espèces ont été recensées (tableau résultats pour les Apidae)

**Tableau 11 Résultats pour les Apidae**

ESPECES	TREIGNES							H	A	FS10	FS20
	M	G	S	C	GY	R	TOTAL				
<i>Pyrobombus soroensis</i>										2	
<i>Megabombus veteranus</i>										2	
<i>Megabombus subterraneus</i>										1	
<i>Psithyrus rupestris</i>									1	1	
<i>Psithyrus barbutellus</i>										3	1
<i>Megabombus pascuorum</i>	26	20	34	44	22	21	167	14	27	593	201
<i>Bombus cryptarum</i>	3	1	2	3	1	3	13			1	
<i>Psithyrus vestalis</i>	2		1	8			11		2	5	
<i>Megabombus ruderarius</i>	1						1		5	19	8
<i>Psithyrus bohemicus</i>	4	7	2	7		2	22		1	9	3
<i>Psithyrus campestris</i>		1					1		3	3	1
<i>Pyrobombus hypnorum</i>			2				2	2		104	27
<i>Pyrobombus pratorum</i>	1	6		18	6	2	33	1	2	532	141
<i>Psithyrus sylvestris</i>	6	3	2	9	10	14	44	1	4	24	6
<i>Pyrobombus lapidarius</i>	14	14	3	7	7	5	50	28	16	210	64
<i>Bombus lucorum</i>	13	4	13	22	13	9	74	20	8	86	46
<i>Megabombus hortorum</i>	2	1	2	2	1		8	1	3	115	86
<i>Bombus terrestris</i>	8	10	7	19	6	6	56	23	8	191	137
NOMBRE DE SPECIMENS PAR STATION	80	67	68	138	66	62	482	90	80	1901	721
NOMBRE D'ESPECES PAR STATION	11	10	10	11	8	8		8	12	21	14
NOMBRE TOTAL D'ESPECES	14							8	12	21	14

### Espèces propres à Treignes

Aucune espèce n'est propre à la région.

### Espèces capturées dans une seule station

Quelques espèces se limitent à une seule station. Il s'agit de *Megabombus ruderarius* (1 exemplaire capturé aux Moessia), *Psithyrus campestris* (1 exemplaire au Gay) et *Pyrobombus hypnorum* (2 spécimens aux Saumières). L'hôte principal de *Psithyrus campestris* est *Megabombus pascuorum*, très répandu à Treignes. *Pyrobombus hypnorum* est une espèce fréquente en Belgique (RASMONT, 1988). Toutefois, sa rareté à Treignes proviendrait du fait qu'elle est surtout abondante dans les régions à fortes populations humaines, en milieu urbain ou suburbain (HAESLER, 1972 et RASMONT, 1988).

### Espèces capturées dans 3 stations

Onze spécimens de *Psithyrus vestalis* ont été collectés. La station où l'espèce s'est avérée être la plus abondante est la carrière (8 spécimens), viennent ensuite les Moëssia avec 2 exemplaires et enfin les Saumières (un exemplaire). Cette espèce n'est présente en Belgique que dans 44 carrés UTM. Il s'agit d'une espèce en régression (RASMONT et al., 1992) qui parasite un bourdon répandu à Treignes: *Bombus terrestris* (RASMONT, 1988).

### Espèces capturées dans 5 stations

Deux espèces ont été capturées dans 5 stations sur les 6 prospectées. *Psithyrus bohemicus* est une espèce, rare en plaine, qui parasite probablement *Bombus lucorum* et *Bombus cryptarum* (Rasmont, 1988). Elle est connue de 75 carrés UTM en Belgique. L'autre espèce est *Pyrobombus pratorum*. C'est une espèce répandue en Belgique (262 carrés UTM) considérée en expansion (Rasmont, 1989, Rasmont et al., 1992).

### Espèces capturées dans toutes les stations

Ces espèces sont au nombre de 6. Il s'agit de *Megabombus pascuorum*, *Psithyrus sylvestris* (parasite de *Pyrobombus pratorum*), *Pyrobombus lapidarius*, *Bombus lucorum* et *Bombus terrestris*. Ce sont toutes des espèces ubiquistes.

Comparaison avec le Terril Saint-Antoine, le Terril d'Hensies, le carré FS10 et le carré FS20

### Espèces propres aux carrés FS10 et FS20

*Pyrobombus soroensis*, *Megabombus veteranus* et *Megabombus subterraneus* sont des espèces propres au carré FS10. Ces deux dernières espèces n'y ont été collectées respectivement qu'en 2 et 1 exemplaires au cours de 30 années d'observation. (Ce sont deux espèces en forte régression en Belgique.

*Psithyrus barbutellus* se retrouve à la fois dans les carrés FS10 et FS20. *Psithyrus barbutellus* est un parasite de *Megabombus hortorum* et parfois de *Pyrobombus hypnorum* (RASMONT, 1988). Cette espèce est en régression en Belgique d'après Rasmont et al. (1992).

### Espèces propres aux terrils

Aucune espèce n'est propre ni au terril d'Hensies ni au terril Saint-Antoine.

*Psithyrus rupestris* est une espèce que l'on retrouve sur les deux terrils. Celui-ci parasite *Pyrobombus lapidarius*.

Quatre espèces ne se rencontrent pas au terril d'Hensies. *Psithyrus vestalis*, *Megabombus ruderarius*, *Psithyrus bohemicus* et *Psithyrus campestris*. A l'inverse, *Pyrobombus hypnorum* ne se rencontre pas au Saint-Antoine mais bien au terril d'Hensies.

## 8.2.6.

## Résultats pour les autres Apoïdes

Tableau 12 Résultats pour les Colletidae

Espèces	Treignes	FS10	FS20	H	A
<i>Colletes similis</i>	2				
<i>Colletes daviesanus</i>	45	27	1		
<i>Colletes cunicularis</i>				10	

Tableau 13 Résultats pour les Melittidae

Espèces	Treignes	FS10	FS20	H	A
<i>Melitta haemorrhoidalis</i>	2				
<i>Melitta nigricans</i>				4	
<i>Dasypoda hirtipes</i>				17	

Les *Colletes* sont des abeilles terricoles. Leur terrier est tapissé d'une sécrétion liquide de leurs glandes mandibulaires. Ce liquide, une fois sec, permet de garder intactes les provisions nécessaires à leurs larves (PETIT, 1988). Il s'agit d'abeilles qui possèdent une langue courte et bilobée. Ce sont des abeilles primitives.

*Colletes daviesanus* est commune en Belgique. Elle à été capturée en compagnie de *Colletes similis*(annexe B), une espèce qui lui est apparentée et qui est beaucoup plus rare (cette espèce n'a plus été revue en Belgique depuis 1950)(carte de distribution en annexe). Ces deux espèces butinaient *Matricaria maritima*, une de leur plante préférée (PETIT, 1988). *Colletes similis* est une espèce pionnière qui recherche surtout des milieux neufs perturbés par les activités humaines telle que les carrières abandonnées en voie de recolonisation (PETIT, 1988). Les deux espèces ont été capturées à Treignes dans un biotope qui correspond parfaitement ces exigences: l'ancienne carrière.

*Colletes cunicularius* est une espèce rare en Belgique. Elle n'a été inventoriée que sur le terrier d'Hensies.

Les Melittidae sont également terricoles. Leur nid est très simple et presque toujours en terre brute. Seuls deux spécimens ont été collectés à Treignes (*Melitta haemorrhoidalis*). Cette espèce est assez localisée en haute Belgique actuellement.

Le terriil d'Hensies recèle deux espèces de Melittidae: *Mellita nigricans* et *Dasypoda hirtipes*. *Dasypoda hirtipes* est peu courante en Belgique (55 carrés UTM). *Mellita nigricans* se limite seulement à 26 carrés UTM en Belgique.

### 8.3. Diversité des sites étudiés

#### 8.3.1. Histogrammes d'abondance des espèces de Treignes (espèces les plus capturées)

##### 8.3.1.1. Les Moëssia

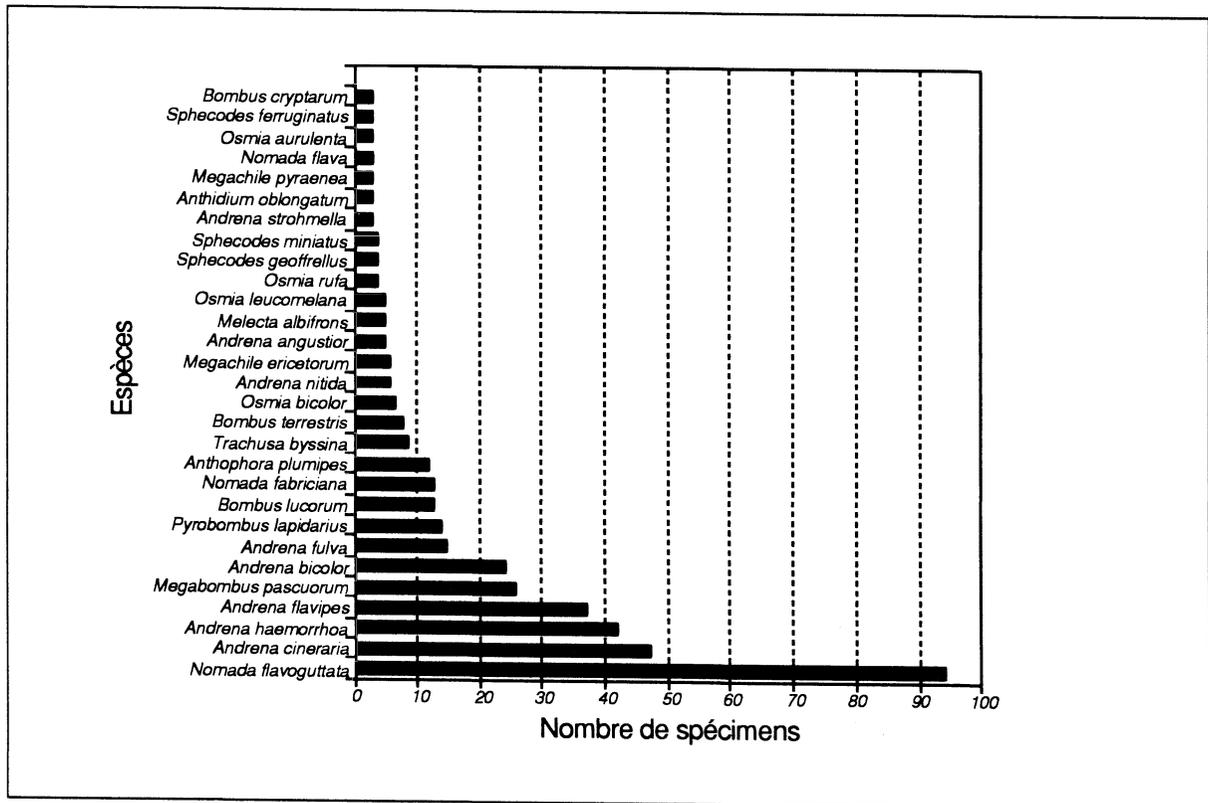


Fig. 17. Histogramme d'abondance (Moëssia)

Cette station est peu diversifiée, la concavité marquée de la courbe l'indique. 6 espèces ont été capturées avec un effectif de plus de 10 individus. Il s'agit de *Nomada flavoguttata*, *Andrena cineraria*, *Andrena haemorrhhoa*, *Andrena flavipes*, *Megabombus pascuorum* et *Andrena bicolor*. Ces espèces sont toutes des espèces banales. Parmi les autres espèces capturées, on peut noter la présence d'espèces moins banales comme *Trachusa byssina*, *Osmia bicolor*, *Anthidium oblongatum*, *Osmia leucomelana* et *Osmia aurulenta*

8.3.1.2.

La gare

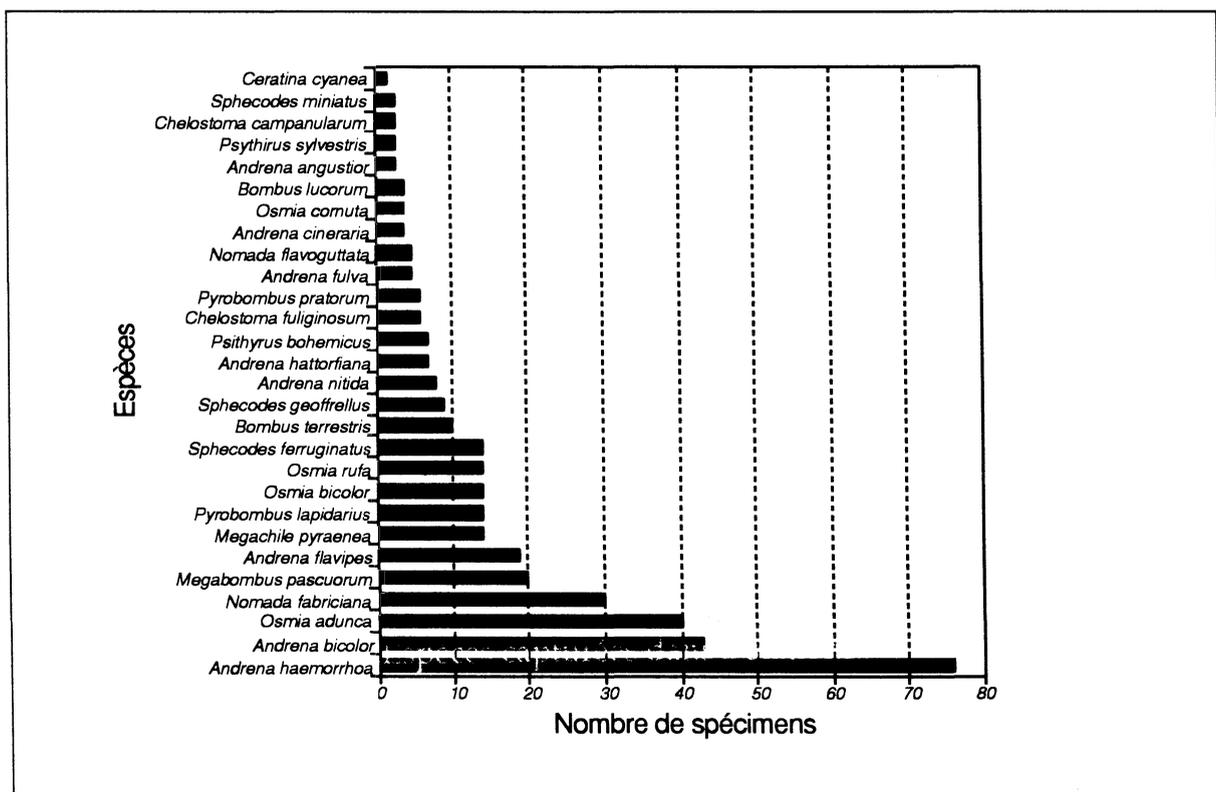


Fig. 18. Histogramme d'abondance (gare)

Cette station est peu diversifiée. La forme de la courbe montre que la diversité de cette station est assez proche des Moessia. 4 espèces seulement ont été capturées avec un effectif supérieur à 20 spécimens. L'espèce la plus capturée dans cette station a été *Andrena haemorrhhoa*, une espèce courante en Belgique. Il est à noter, parmi les espèces les plus capturées, la présence d'*Osmia adunca* qui est inféodée aux *Echium*, ainsi que celle d'*Osmia bicolor*, une espèce hélicicole. Ont

notera également la présence de *Ceratina cyanea*, une Anthophoridae qui niche dans les tiges de ronces.

*Osmia cornuta* est une espèce très répandue en Belgique pourtant, elle n'a pratiquement été capturée que dans cette station, la plus anthropisée parmi celles étudiées.

### 8.3.1.3.

### Les Saumières

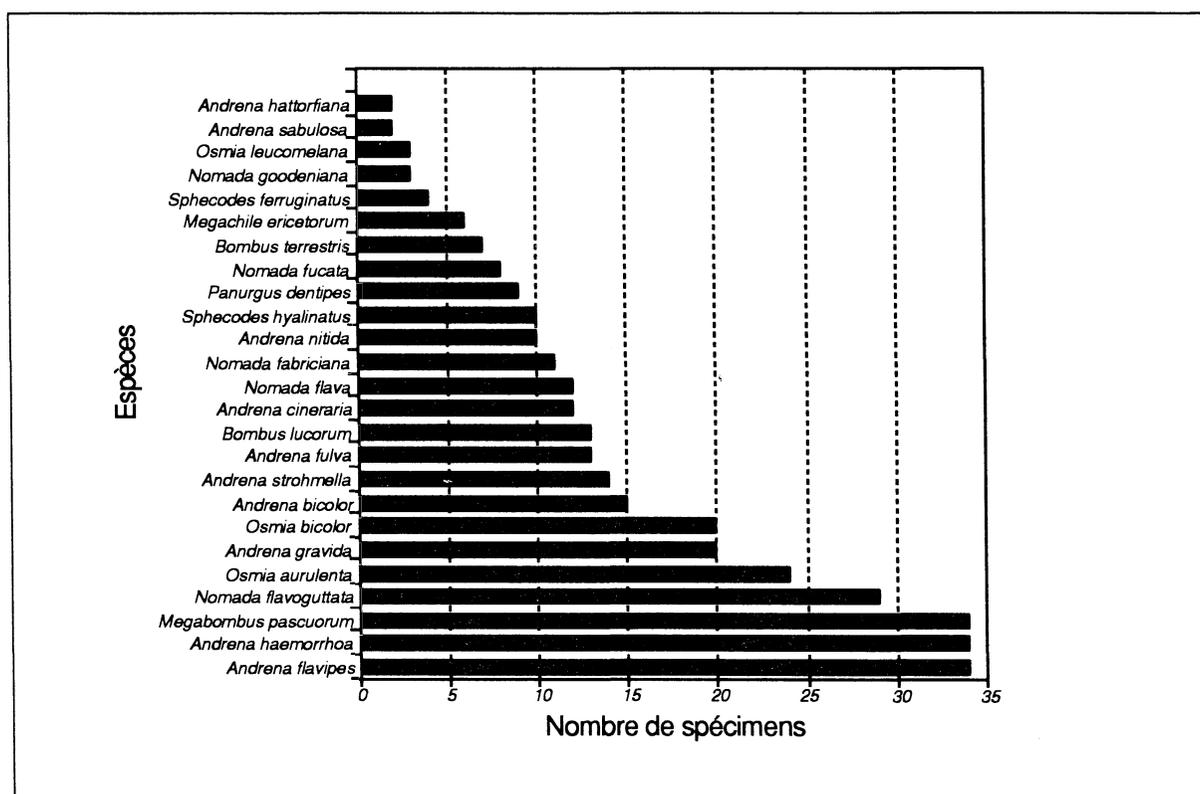


Fig. 19. Histogramme d'abondance (Saumières)

Cette station est plus diversifiée que les deux précédentes. La concavité de la courbe est en effet moins marquée. 14 espèces ont été capturées à plus de 10 exemplaires et une quantité non négligeable d'espèces a été capturée à plus de 5 exemplaires. Parmi les espèces les plus capturées on peut noter la présence de *Nomada flavoguttata*, *Andrena haemorrhhoa*, *Andrena flavipes* ainsi que *Osmia aurulenta* et *Osmia bicolor*. Ces deux dernières ne sont pas courantes en Belgique.

8.3.1.4.

Le Gay

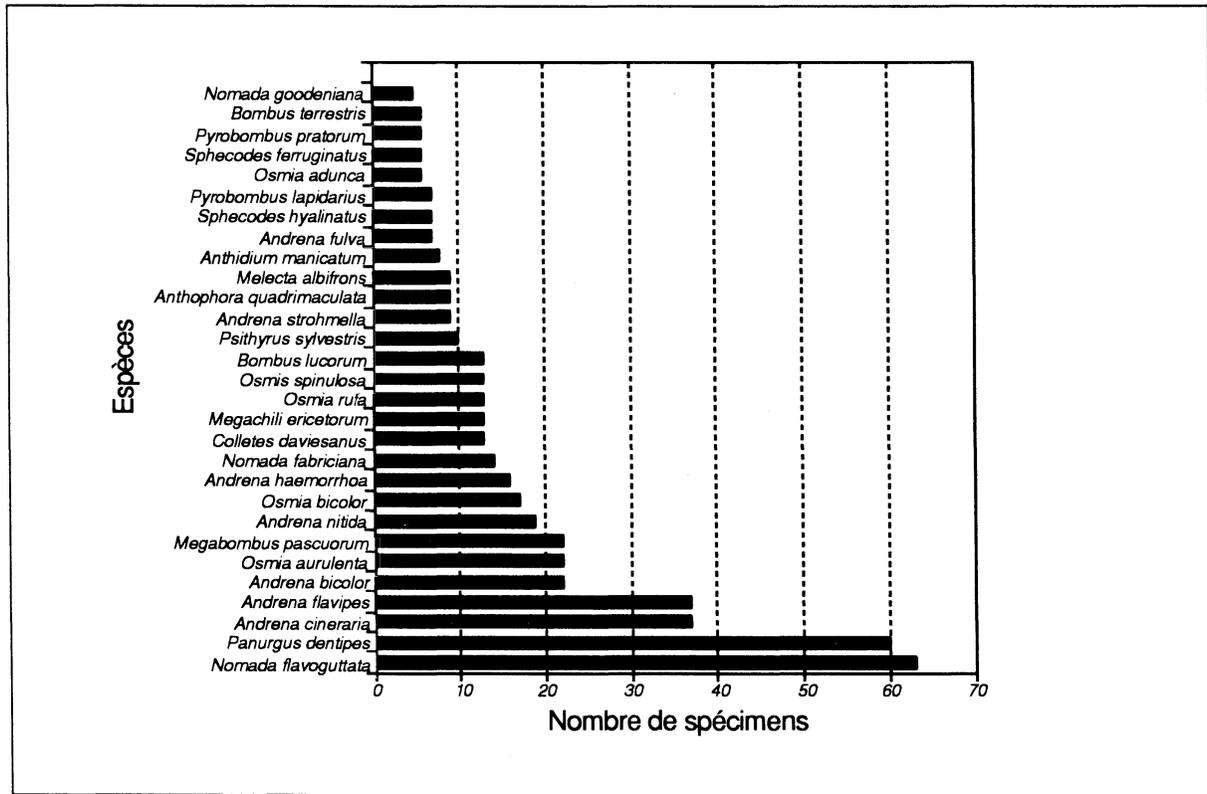


Fig. 20. Histogramme d'abondance (Gay)

Cette station est plus diversifiée que la gare et les Moëssia sans toutefois dépasser la diversité des Saumières. 7 espèces ont été capturées avec un effectif de plus de 20 individus: *Nomada flavoguttata*, *Panurgus dentipes*, *Andrena cineraria*, *Andrena flavipes*, *Andrena bicolor*, *Osmia aurulenta* et *Megabombus pascuorum*. L'effectif de *Panurgus dentipes* est élevé dans cette station. Cette espèce est rare en Belgique. Parmi les autres captures, la présence d' *Osmia spinulosa* et d' *Osmia adunca* peut être notée.

8.3.1.5.

La carrière

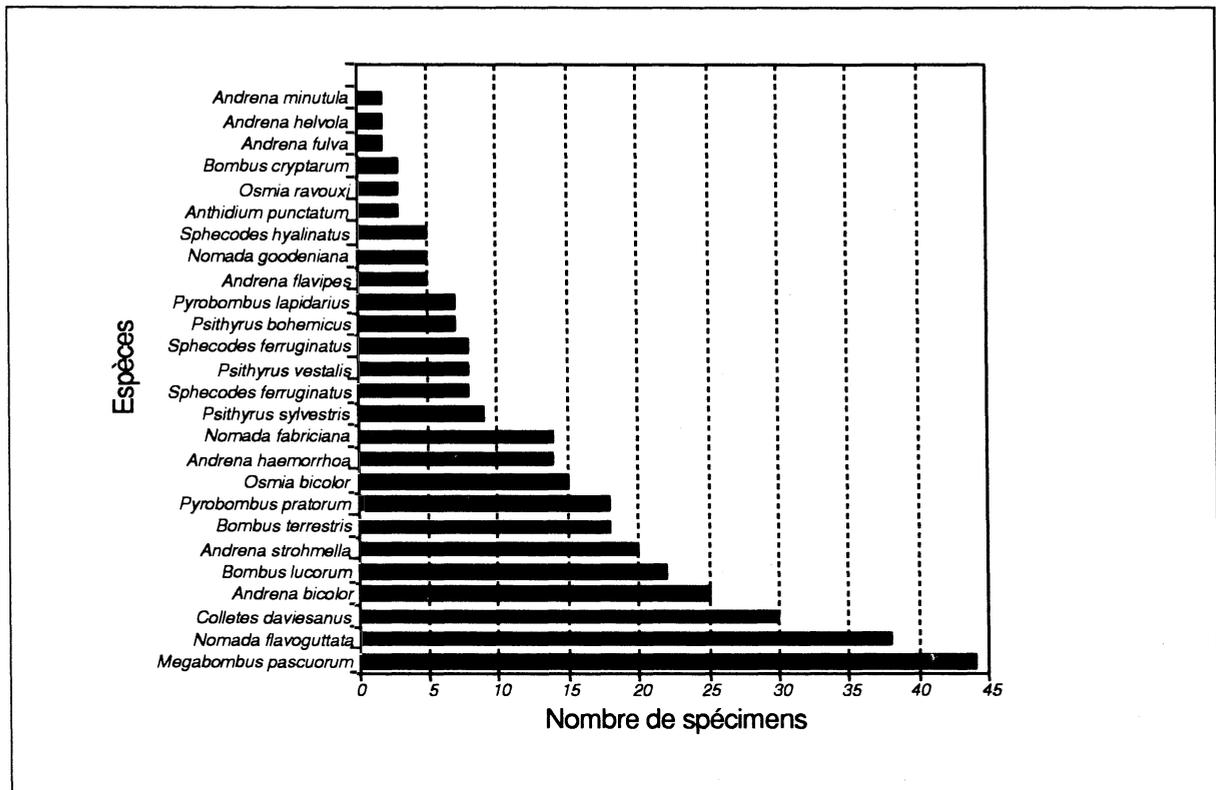


Fig. 20. Histogramme d'abondance (carrière)

Cette station est diversifiée. Toutefois, la plupart des espèces capturées sont des espèces banales. Notons toutefois la présence d'*Osmia bicolor*, *Anthidium punctatum* et *Osmia ravouxi* qui sont des espèces rares en Belgique.

8.3.1.6.

Les Rivelottes

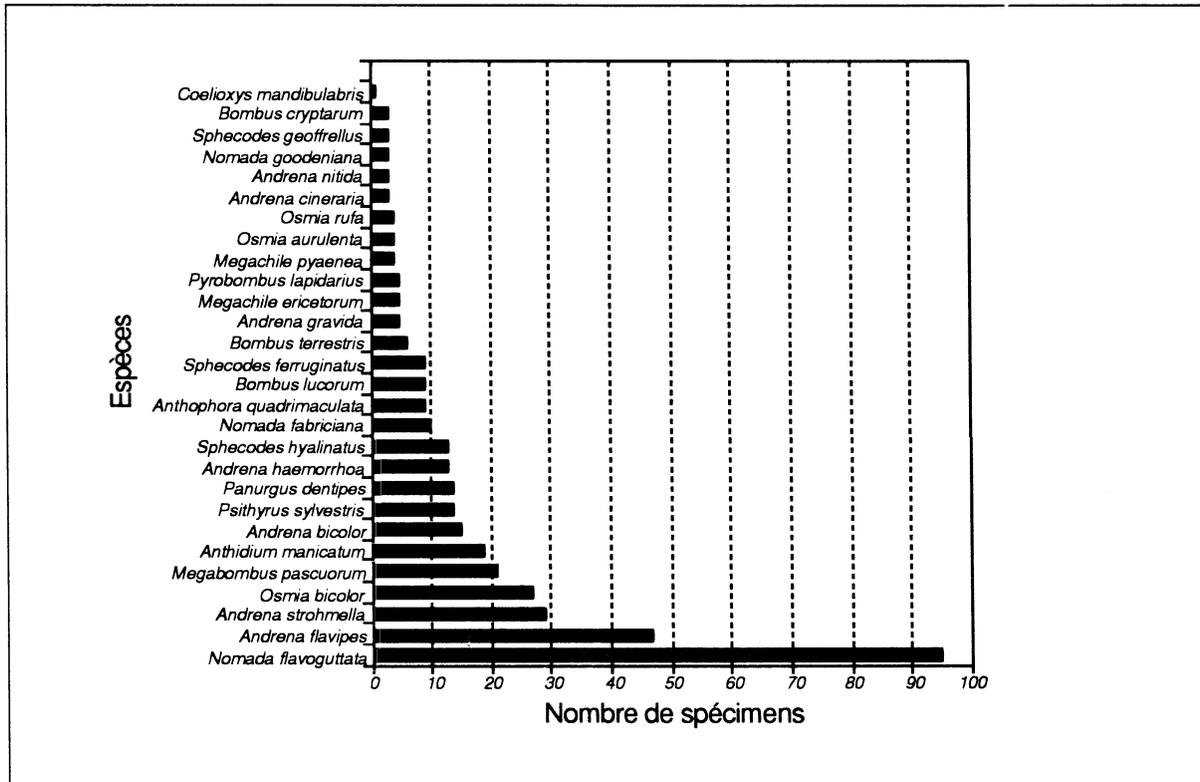


Fig. 21. Histogramme d'abondance (Rivelotte)

Cette station est une des moins diversifiées. 4 espèces ont été capturées à plus de 20 exemplaires. Il s'agit de *Nomada flavoguttata*, *Andrena flavipes*, *Andrena strohmei* et *Osmia bicolor*.

8.3.2.

Comparaison des indices de diversités

Comparaison des stations de captures de Treignes

Lorsqu'on classe les stations par ordre croissant de diversité, on a: Rivelottes, gare, Moessia, carrière, Gay, Saumières.

Paradoxalement, la station la plus diversifiée comme la moins diversifiée sont des Xerobrometum.

La gare, à composition floristique très variée, n'est qu'avant-dernière. Cela prouve que la diversité n'est pas toujours liée à la présence d'une flore diversifiée. RASMONT et al.(1989) avait déjà fait cette observation à propos des terrils.

Les Moëssia (Mesobrometum) se situe en seconde place après la carrière (friche).

Le Gay (Mesoxerobrometum) se place en seconde place de diversité.

**Tableau 13 Comparaison des indices de diversité pour les sites étudiés.**

SITES	Indice de Shannon	Nombre d'espèces espéré pour 10 captures Indice de Hurlbert
Le Gay	4,71	29,41
Les Moëssia	4,40	28,00
La gare	4,35	26,11
Les Saumières	4,81	29,85
Carrière	4,43	25,28
Rivelottes	4,26	26,18
TREIGNES	5,08	34,82
FS10	4,75	28,67
FS20	4,34	24,56

#### **Comparaison de Treignes avec le carré FS10 et le carré FS20**

L'entomofaune de Treignes est plus diversifiée que l'entomofaune de Gembloux comme nous l'indique l'indice de Shanon.

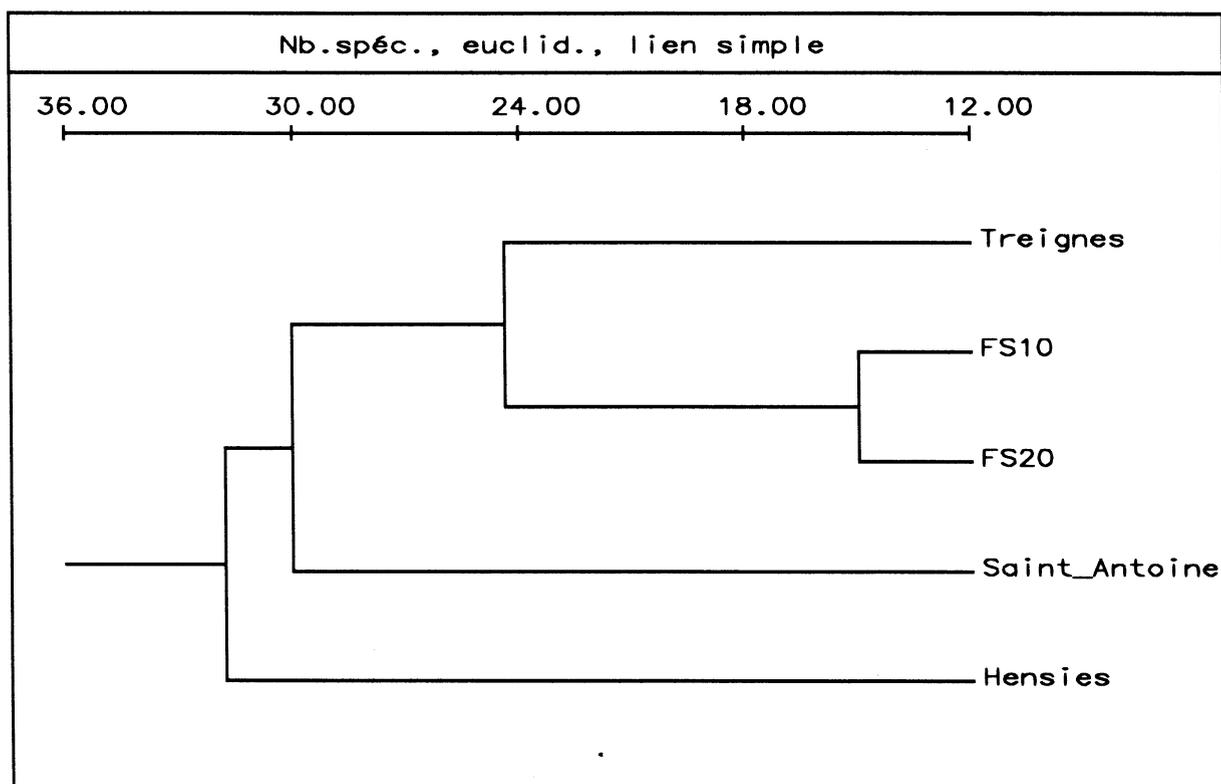
L'indice de Hurlbert, quand à lui, nous montre que nous pouvons espérer la capture de 34 espèces lorsque 100 spécimens sont capturés à Treignes tandis que nous pouvons seulement en espérer 28 et 24 dans le carré FS10 et FS20.

## 8.4. Faunistique comparée

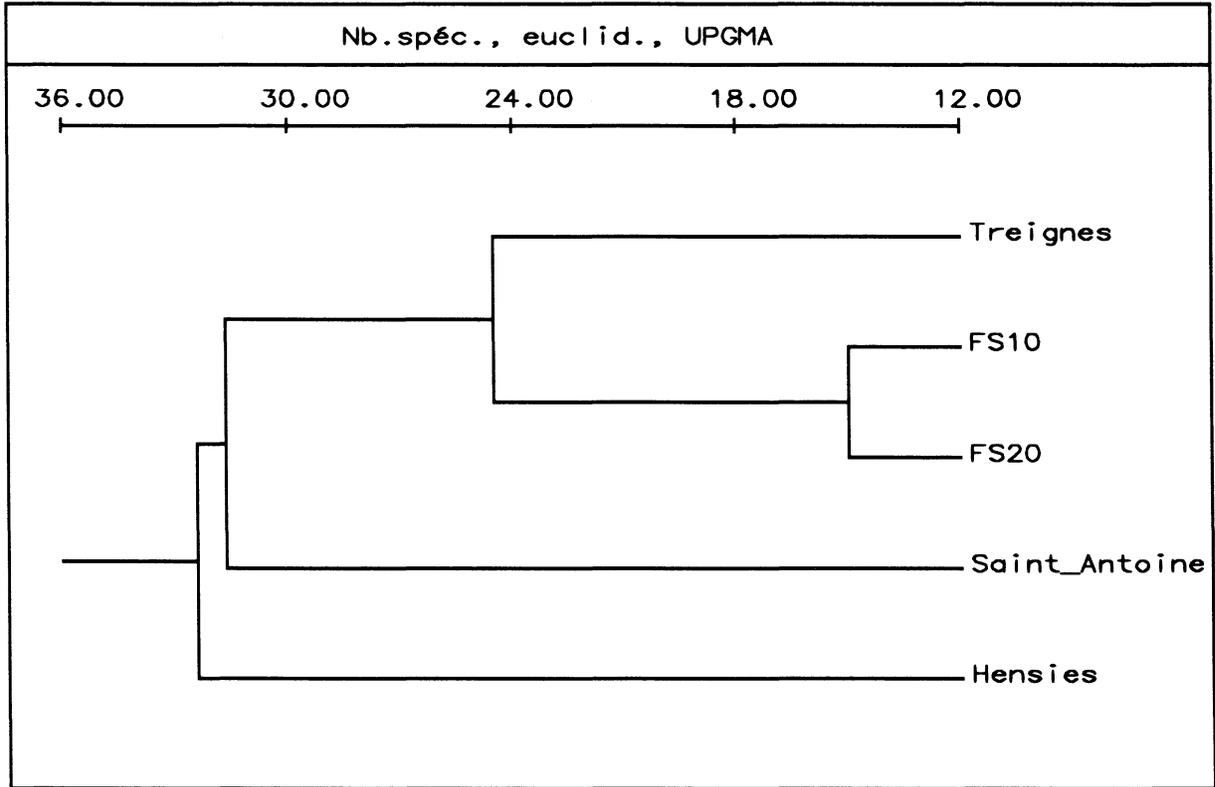
### 8.4.1. Analyse de la matrice quantitative

A. matrice d'entrée: matrice de distance euclidienne

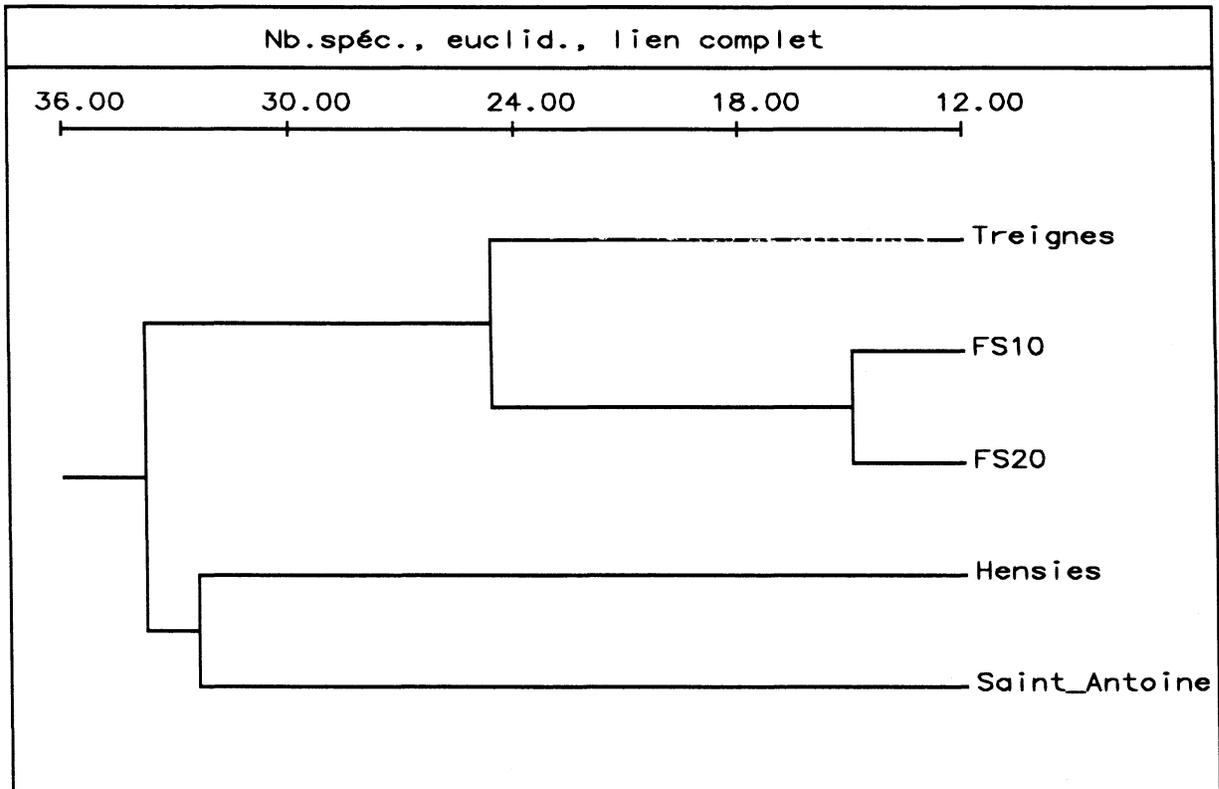
Dendrogramme 1. Distance euclidienne, lien simple



Dendrogramme 2. Distance euclidienne, UPGMA

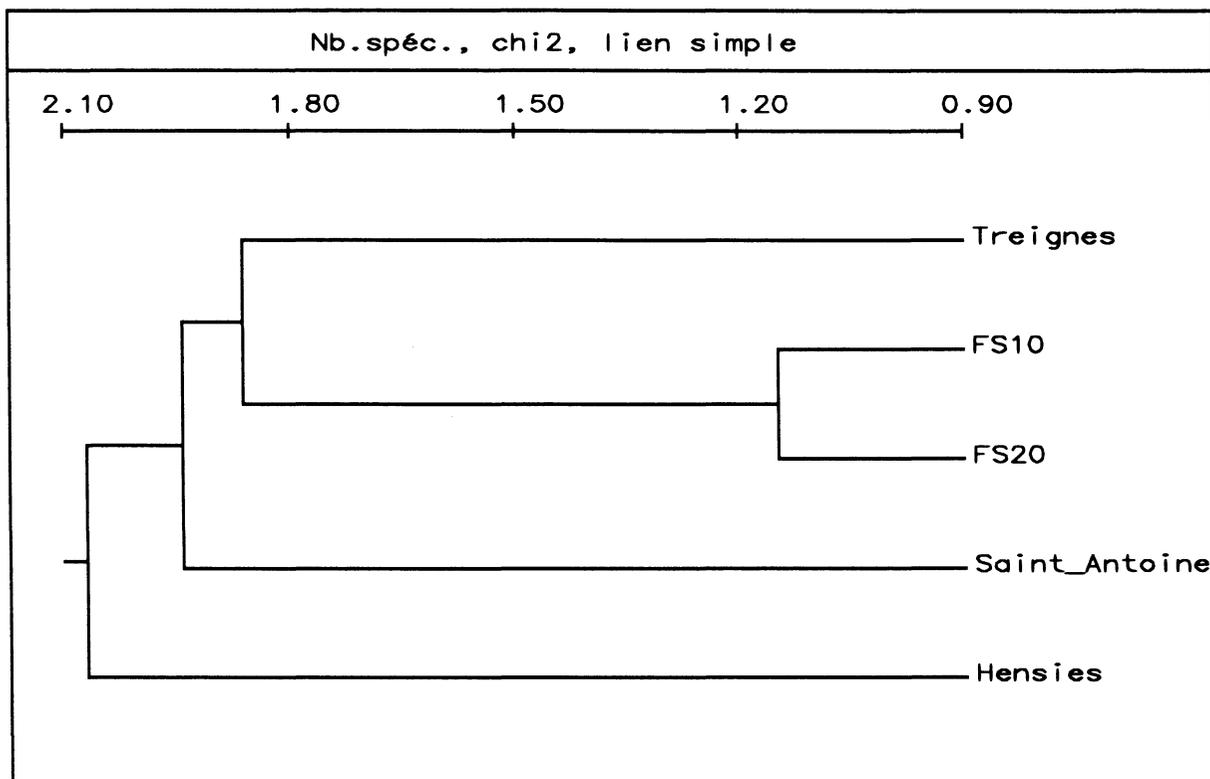


Dendrogramme 3. Distance euclidienne, lien complet

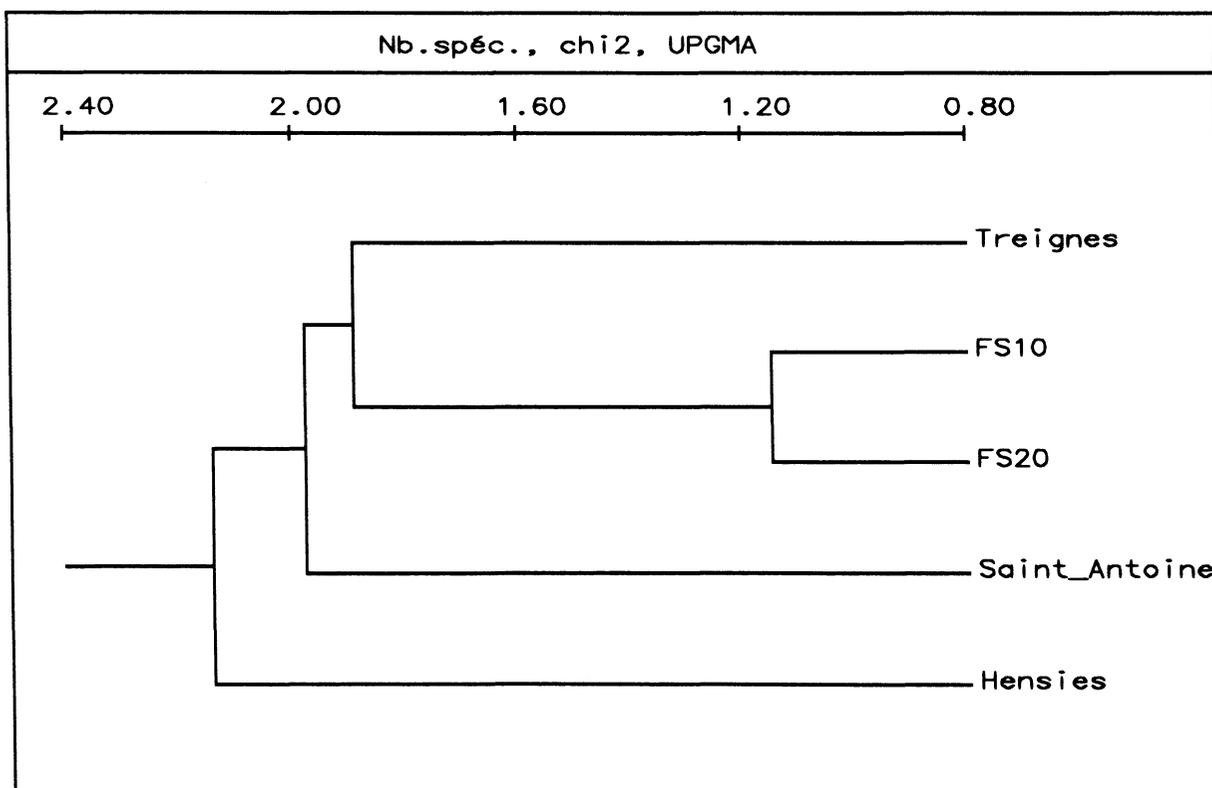


**B. matrice d'entrée: Matrice de similarité de KHI2**

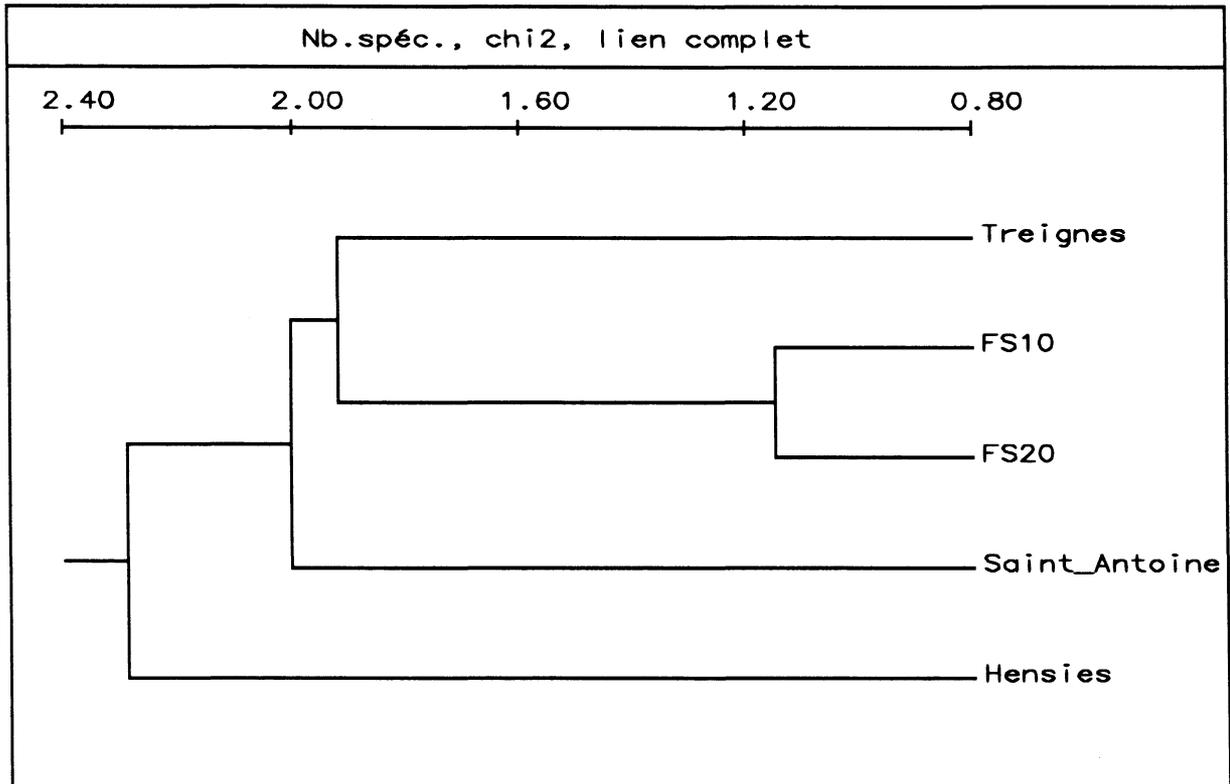
Dendrogramme 4. Similarité de khi2, lien simple



Dendrogramme 5. Similarité de khi2, UPGMA

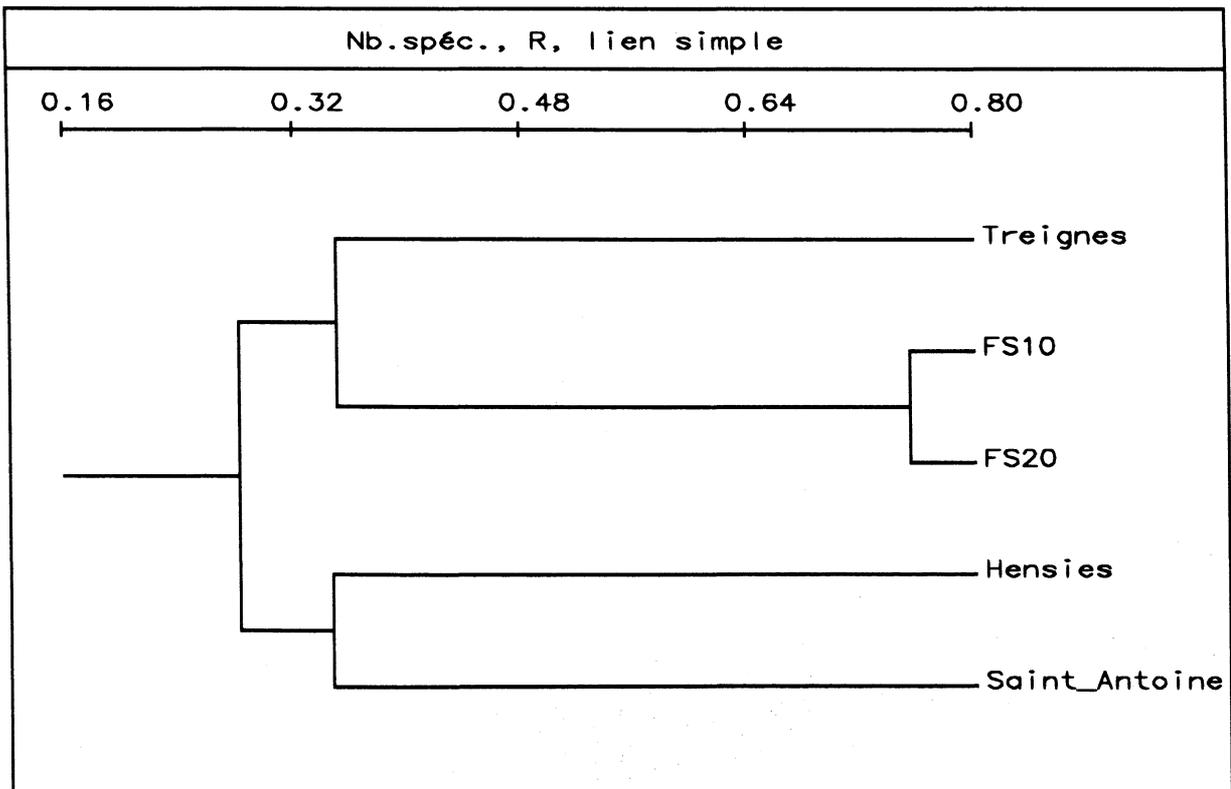


Dendrogramme 5. Similarité de Khi2, lien complet

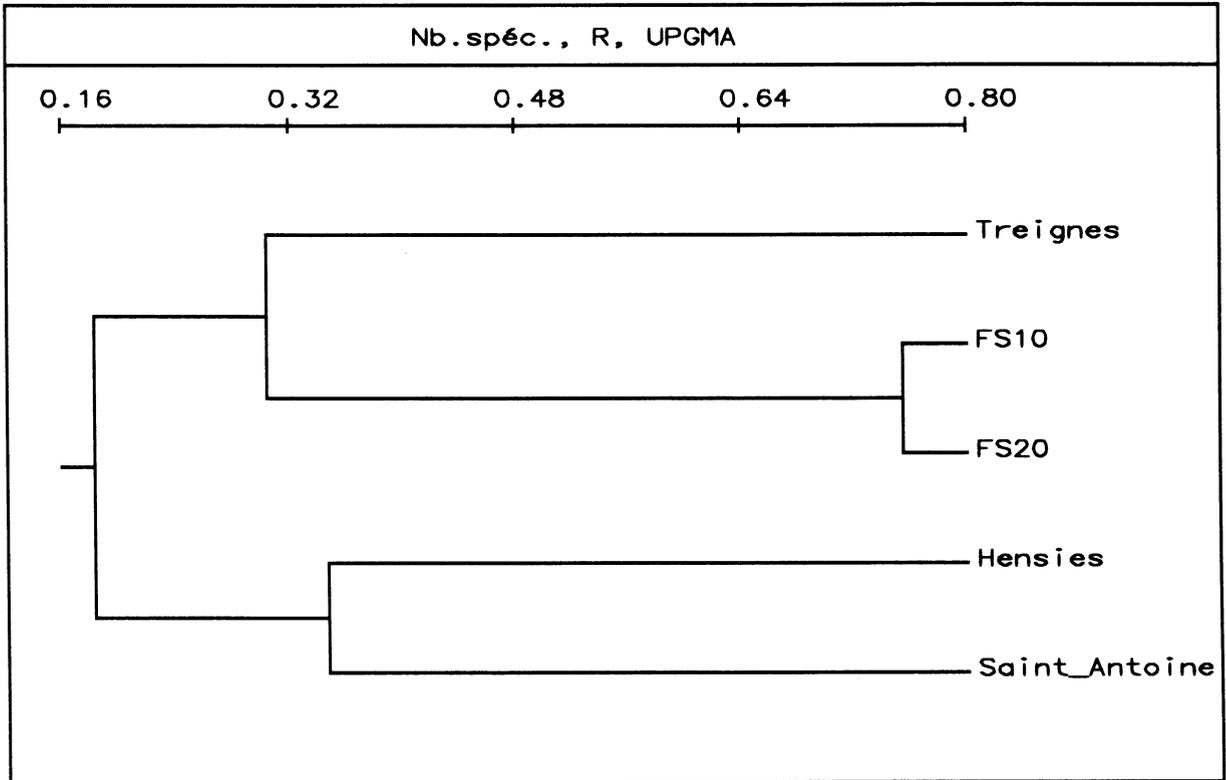


### C. matrice d'entrée: matrice de corrélation

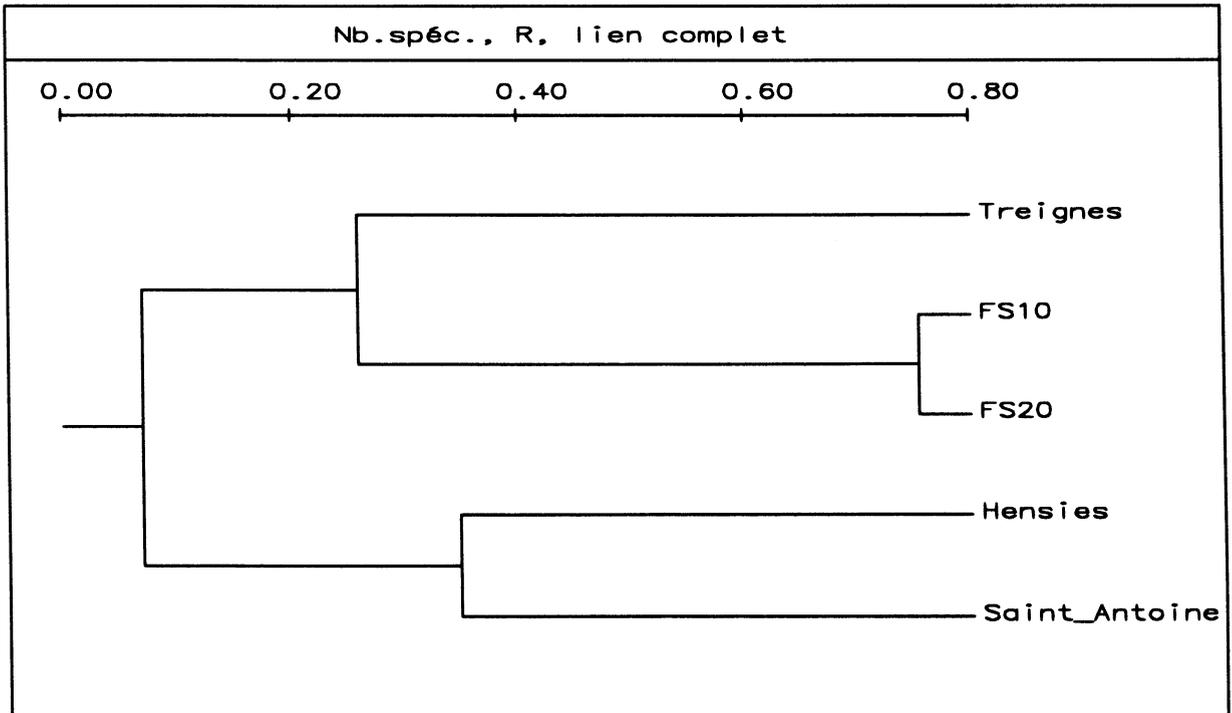
Dendrogramme 6. Corrélation, lien simple



Dendrogramme 7. Corrélation, UPGMA



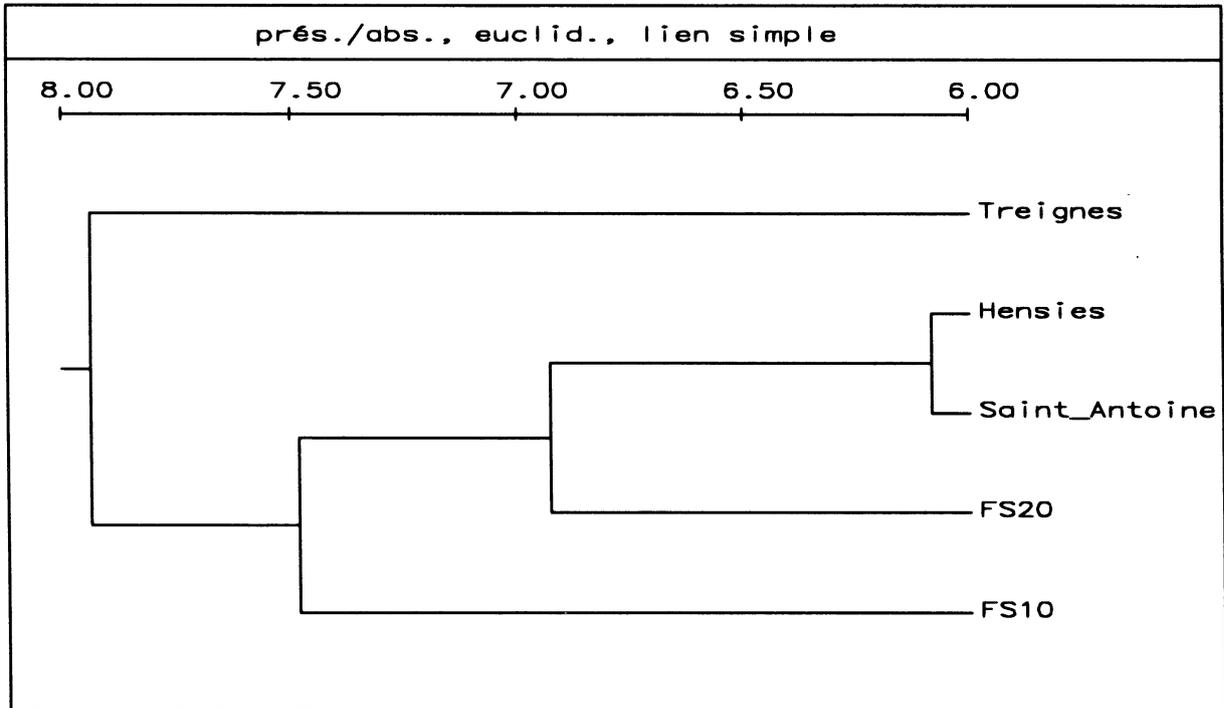
Dendrogramme 8. Corrélation, lien complet



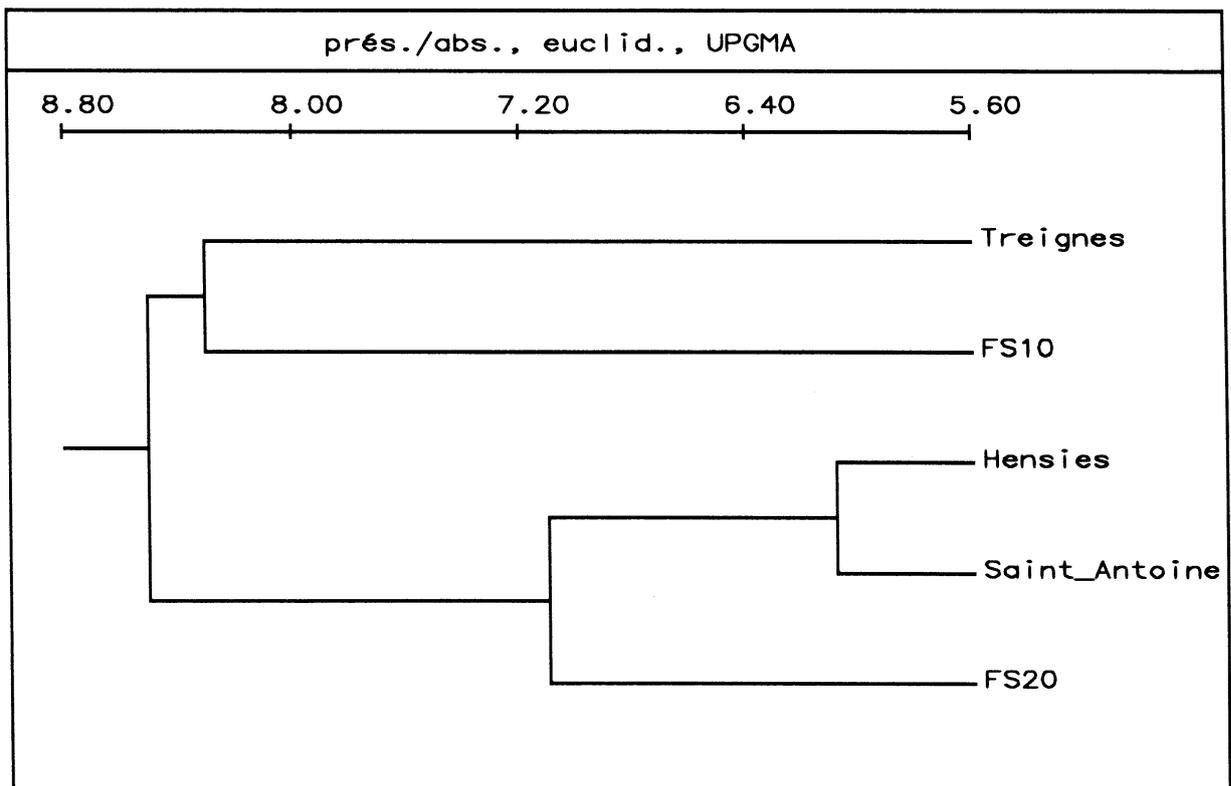
### 8.4.2. Analyse de la matrice de présence/absence

#### A. matrice d'entrée: matrice de distance euclidienne

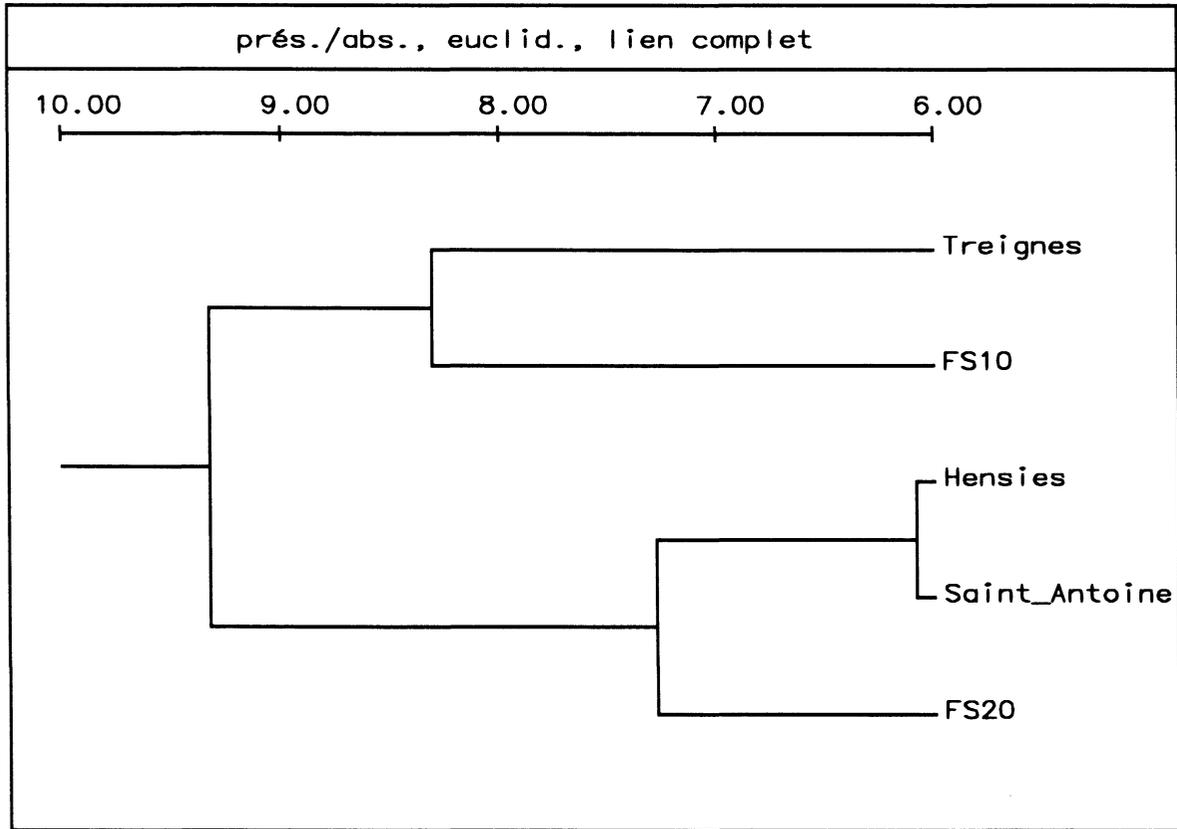
Distance euclidienne, lien simple



Dendrogramme 9. Distance euclidienne, UPGMA

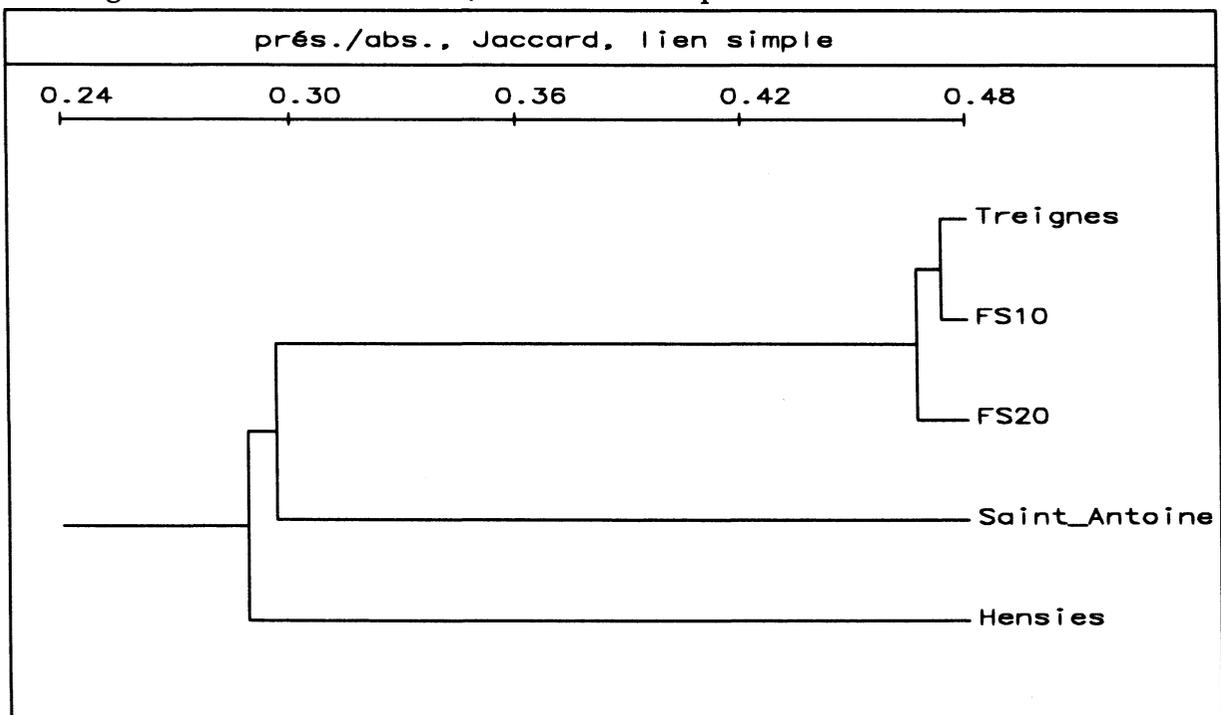


Dendrogramme 10. Distance euclidienne, lien complet

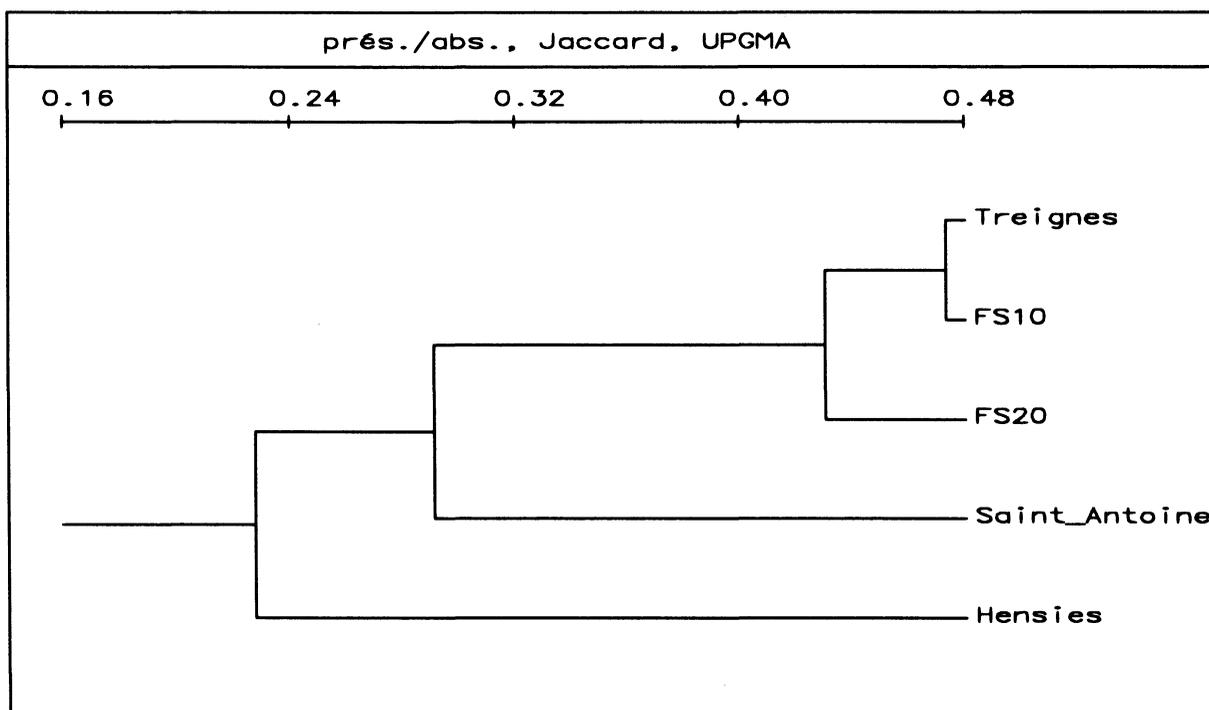


B. matrice d'entrée: matrice de similarité de Jaccard (annexe)

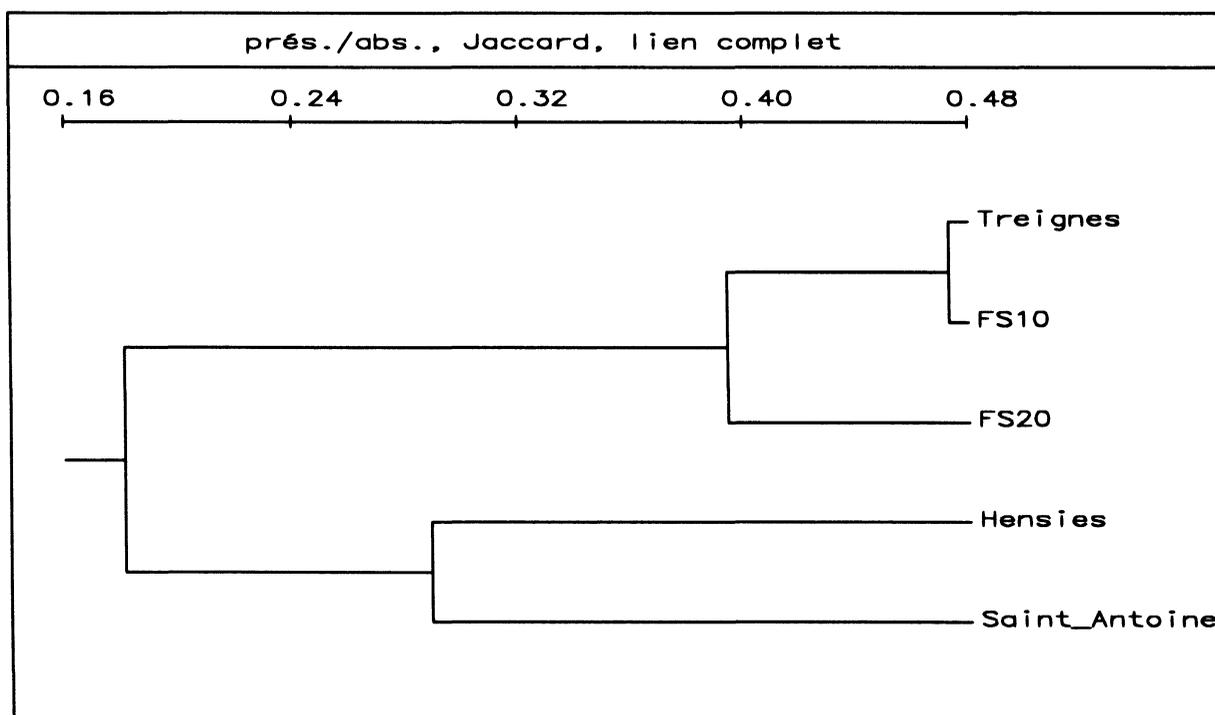
Dendrogramme 11. Similarité de Jaccard, lien simple



Dendrogramme 12. Similarité de Jaccard, UPGMA

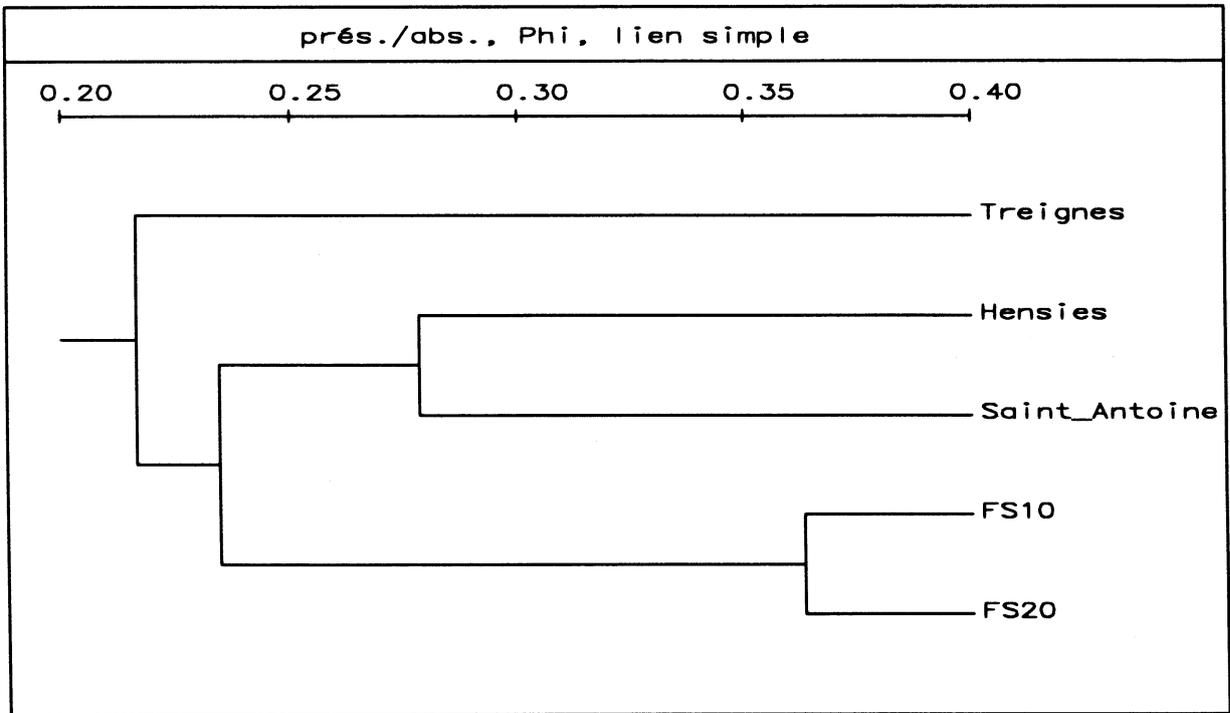


Dendrogramme 13. Similarité de Jaccard, lien complet

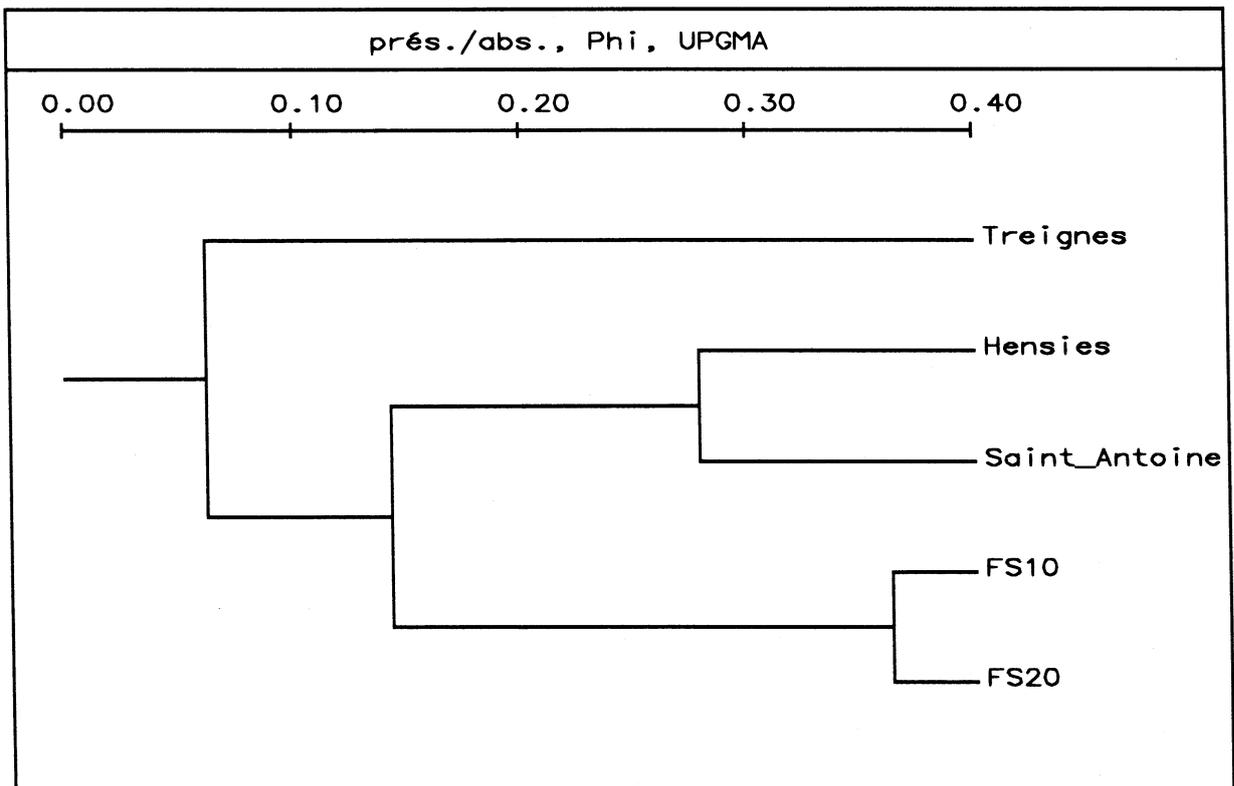


C. matrice d'entrée: matrice de similarité phi de Pearson (annexe )

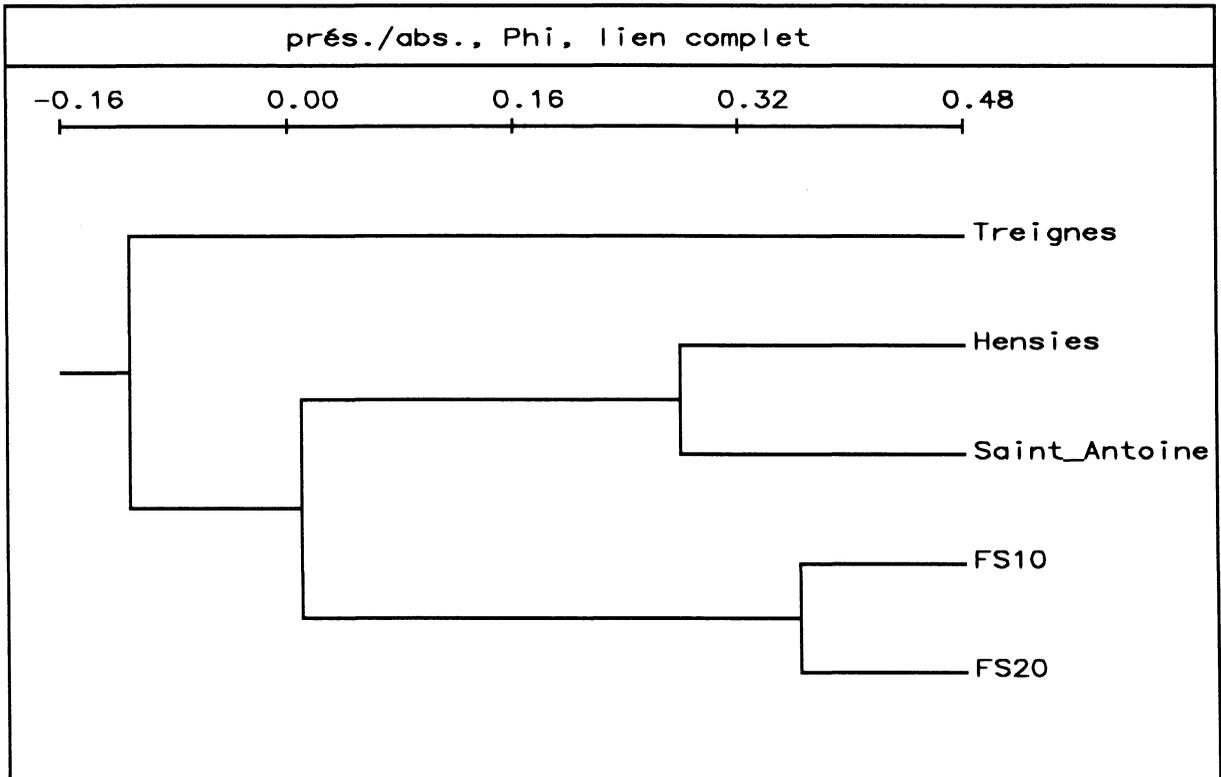
Dendrogramme 14. Similarité phi, lien simple



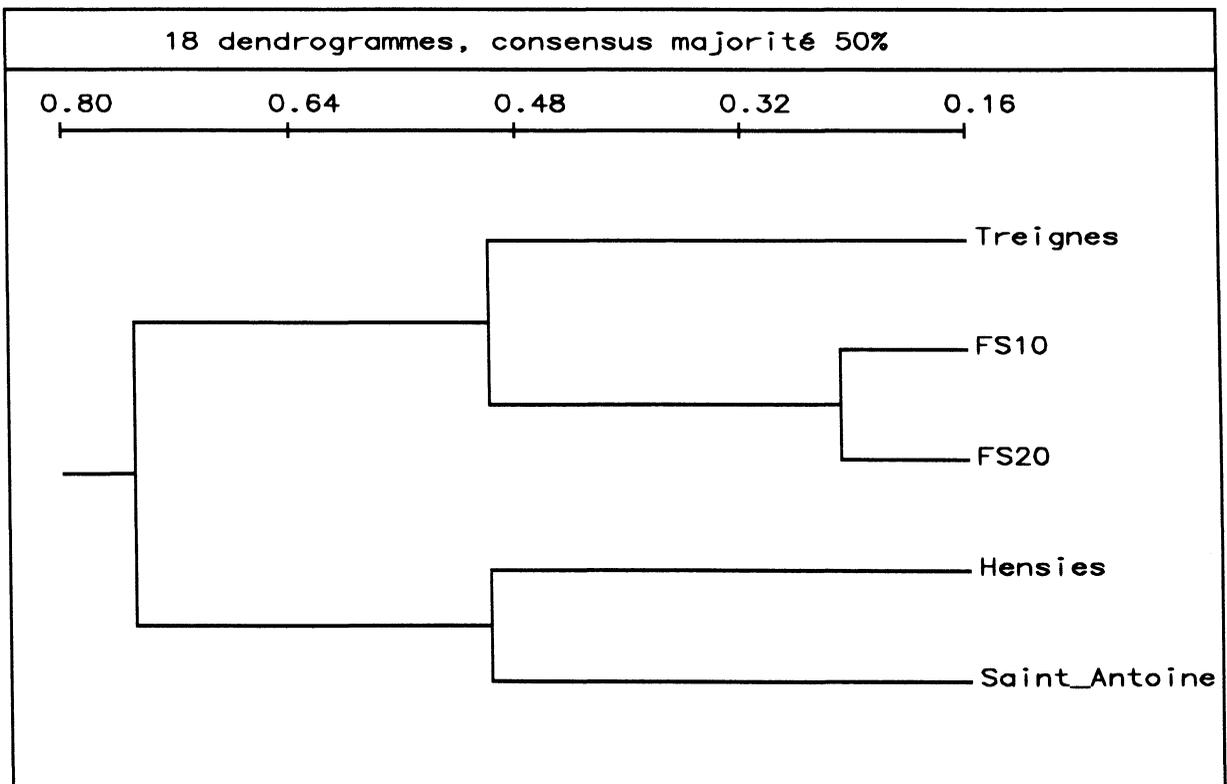
Dendrogramme 15. Similarité phi, UPGMA



FI Dendrogramme 16. Similarité phi, lien complet



Consensus des 18 dendrogrammes



Les groupements réalisés dans l'analyse de la matrice quantitative reflètent bien la réalité lorsqu'on examine l'entomofaune présente dans les sites de comparaison.

Quels que soient les coefficients utilisés, Treignes est toujours séparé des autres sites.

Les carrés FS10 et FS20 sont toujours groupés.

Les terrils d'Hensies et Saint-Antoine sont groupés lorsque le double zéro est pris comme une information. Cela veut dire qu'une grande quantité d'espèces recensées dans les autres sites ne se retrouvent ni au Saint-Antoine ni à Hensies. Les terrils comportent une entomofaune très différente de celle des autres sites.

A l'inverse, les deux terrils sont pratiquement toujours séparés lorsque le double zéro n'est pas considéré comme une information. Dans ce cas, la présence d'une espèce dans un seul des deux sites est traitée comme une différence. L'absence de parenté entre les deux terrils nous indique ici l'existence d'une différence réelle entre les deux entomofaunes.

La matrice de présence/absence apporte moins d'informations que la matrice quantitative.

Les analyses qui utilisent le coefficient de distance euclidienne et le coefficient de similarité de Jaccard ne représentent pas la réalité. En effet, par ces méthodes, les carrés FS10 et FS20 ne sont jamais apparentés. Or, les entomofaunes de ces deux sites sont pourtant très semblables. De plus, Treignes est rattaché au carré FS10 lorsqu'on utilise le coefficient de Jaccard.

Le coefficient phi donne un résultat plus vraisemblable. Treignes est toujours séparé des autres sites et les carrés FS10 et FS20 sont apparentés. Les terrils sont reliés, cela procure la même information que le traitement réalisé à l'aide du coefficient de corrélation R. Phi traite la double absence comme une information. Ici encore, ce regroupement des 2 terrils démontre que leur entomofaune est très différente de celle des autres sites.

Treignes est séparé des autres sites. L'entomofaune de Treignes est donc bien différente des autres : elle est originale.

Le carré FS10 et le carré FS20 sont groupés.

Le Terril d'Hensies et le Terril Saint-Antoine sont groupés.

## **8.5. Caractéristiques des espèces de Treignes, du carré FS10, du carré FS20 et des terrils**

### **8.5.1. Sites de nidification (espèces solitaires)**

La fig. 23 reprend les modes de nidifications des espèces recensées dans les différents sites étudiés.

Les espèces de Treignes présentent des modes de nidifications plus variés que les autres sites. On observe en effet l'existence de quatre modes de nidification: un pourcentage appréciable d'espèces nidifient dans le sol, tandis qu' une proportion plus faible d'espèces est xylicole et une plus faible proportion encore niche dans les coquilles et dans la moelle des tiges.

Il n'y a pas d'espèces hélicoles dans les autres sites et seule une faible quantité d'espèces niche dans la moelle à l'intérieur du carré FS10.

Les autres endroits étudiés (le carré FS20 et les terrils) ne contiennent que des espèces qui nichent en grande majorité dans le sol ainsi que dans le bois.

Dans tous les sites étudiés, on voit que le nombre d'espèces qui nichent dans le sol est le plus grand. Viennent ensuite les espèces xylicoles, les espèces hélicoles et celles qui nichent dans la moelle des tiges. En dehors des hélicoles, il ne semble donc pas que la disponibilité des sites de nidification soit le plus grand facteur de structuration de la faune d'Apoïdes.

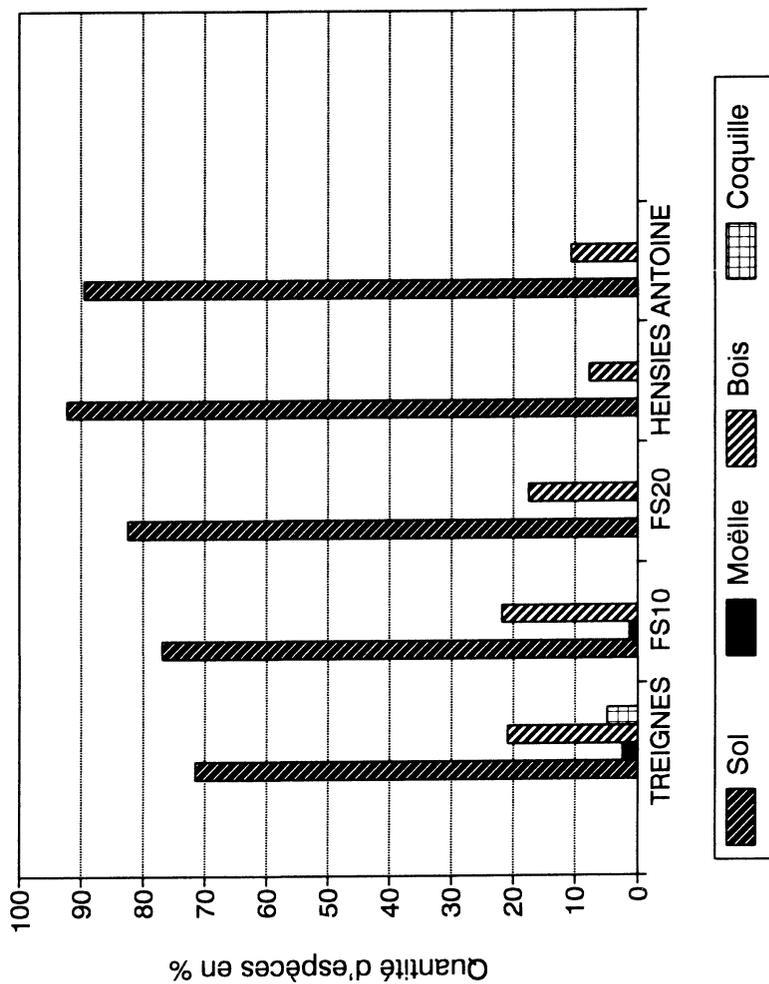


Fig. 23. Sites de nidification

### 8.5.2. Longueurs de langue (espèces solitaires)

La fig.23 illustre les longueurs de langue des espèces inventoriées dans les sites étudiés.

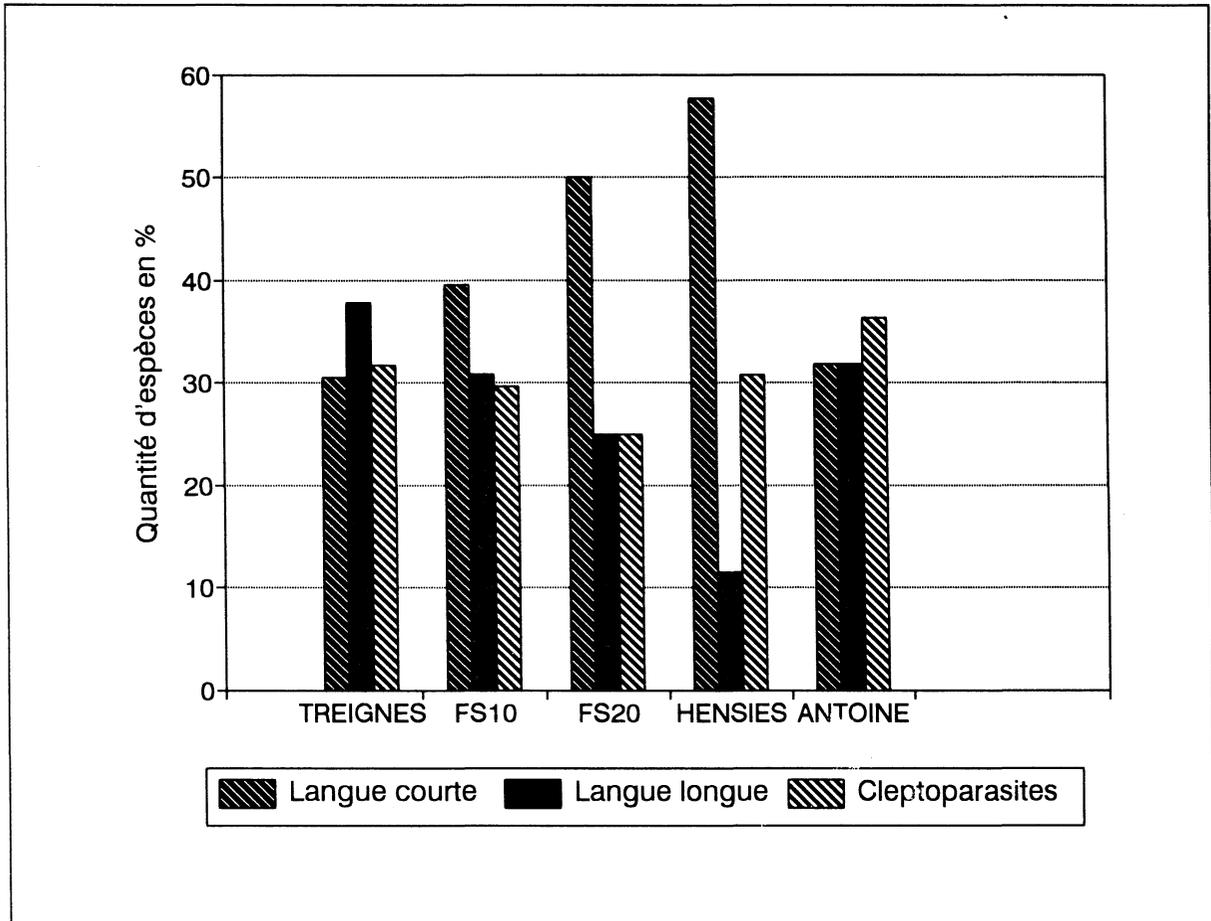


Fig. 24. Longueur de langue

La situation de Treignes est très différente des autres endroits. En effet, dans les carrés FS10, FS20 et au Terril d'Hensies, les espèces à langue courte dominent les espèces à langue longue. Au terril Saint-Antoine, la proportion d'espèces est identique pour les deux types de longueur de langue. A Treignes, la situation est renversée. Les espèces munies de pièces buccales longues sont plus nombreuses par rapport aux autres. Le terril d'Hensies, surtout riche en plantes à corolles courtes, comporte une majorité d'espèces possédant des pièces buccales courtes. Treignes et le Terril Saint-Antoine, qui comportent une majorité de plantes à corolle longue, présentent un nombre élevé d'espèces à langue longue. On remarque en outre que seul ces deux dernières stations présentent des proportions de 1/3-1/3-1/3 pour les trois types de mode de vie considérés.

La place occupée par les espèces parasites varie fortement d'un site à l'autre. La plus grande proportion de parasites se retrouve au Saint-Antoine. La quantité d'espèces cleptoparasites dépasse même la quantité des autres espèces, ce qui est paradoxal. Au Terril d'Hensies nous avons un cleptoparasitisme élevé également mais celui-ci n'est pas dominant.

Dans le carré FS10, la situation est encore différente. On observe une grande quantité d'espèces parasites qui est dépassée par la quantité d'espèces à longue langue.

Dans le carré FS20, l'abondance des parasites équivaut celle des espèces à pièces buccales longues.

Le taux de parasitisme rencontré à Treignes est assez élevé sans toutefois dépasser la quantité d'espèces à langue longue.

### 8.5.3. Types d'appareils de récolte du pollen (espèces solitaires)

Fig. 25 Types d'appareils de récolte des espèces des sites étudiés. Les espèces parasites ont été séparées des autres car la morphologie de l'appareil de récolte varie fortement d'une espèce à l'autre. Certains comportent des brosses atrophiées tandis que d'autres n'en possède pas du tout.

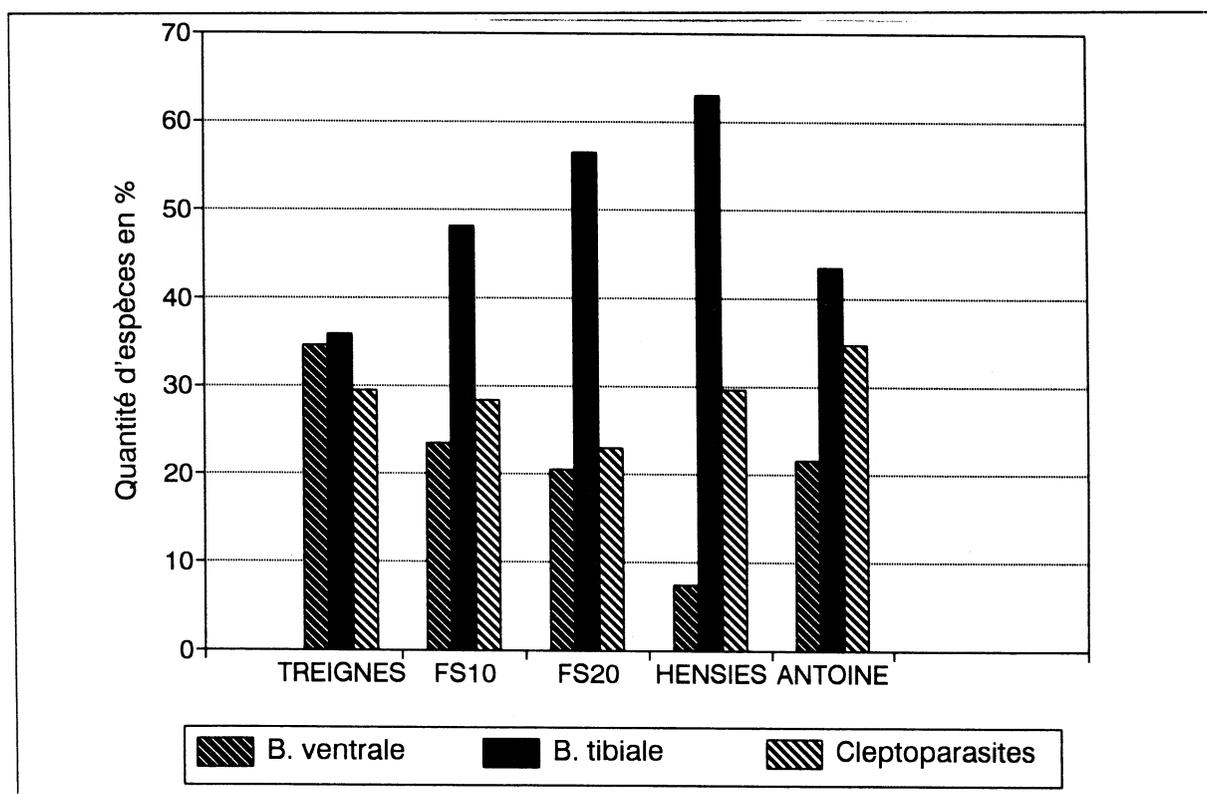


Fig. 25. Type d'appareil de récolte

La plupart des sites s'arrangent de manière identique. La quantité d'espèces possédant une brosse de récolte sur les tibias dépasse celle des espèces parasites ainsi que celle des espèces possédant une brosse ventrale. La flore du Saint-Antoine, comme celle de Treignes, comporte une grande quantité de plantes à corolle longue. Toutefois, la flore de Treignes comporte une quantité élevée de Fabacées alors que la flore du Terril Saint-Antoine comporte beaucoup plus de Lamiacées. Cette différence floristique se traduit par une quantité élevée d'espèces possédant une brosse ventrale à Treignes tandis que l'on observe une dominance d'espèces à brosse tibiale au Saint-Antoine. Cela proviendrait peut-être du fait que les Fabacées, qui sont sternotribes, sont plus adaptées à la morphologie des espèces à brosse ventrale. Seul Treignes montre une proportion d'espèces à brosse ventrale approchant celle d'espèces à brosses tibiale.

## 8.6. Impact de la flore sur la richesse et la diversité de l'entomofaune

### 8.6.1. Relevé phytosociologique

PLANTES	MOE	RIV	GAY	SAU	CAR	GAR
Achillea millefolium (L.)						2-4
Allium sphaerocephallon (L.)	+1					
Anthyllis vulneraria						+1
Astragalus glycyphillos				2-3	2-3	
Campanula rotundifolia (L.)	+1					+1
Centaurea (sp.)	+1			+1		+1
Chrysanthemum leucanthemum (L.)	+1					
Cichorium intybus (L.)						2-2
Cirsium sp.					2-3	
Clematis vitalba (L.)		1-2				2-3
Daucus carota (L.)						1-2
Digitalis lutea (L.)		+1			+1	
Echium vulgare (L.)					2-3	2-3
Epilobium angustifolium (L.)	+2					1-3
Fumana procumbens		+		+		
Galega officinalis	+2					
Helianthemum nummularium (L.)	2-3		2-3	2-3	1-	
Hypericum perforatum (L.)				+1		2-3
Knautia arvensis (L.)	+1				+1	+1
Lotus corniculatus	2-3	1-2	1-2	1-3	+2	
Matricaria maritima					2-3	
Medicago lupulina						2-3
Melilotus officinalis (L.)						1-1
Oenothera parviflora (L.)						1-1
Ononis repens (L.)	+1		+1			
Origanum vulgare (L.)	+1		+1		1-1	1-1
Pastanica sativa					+2	+2
Prunella sp.	+2					
Reseda lutea						1-1
Rosa canina (L.)	1-2					+1
Rubus sp..	1-3	1-3		2-3	1-3	2-3
Scrophularia nodosa					+1	
Sedum album	1-3	1-3				1-2
Sedum reflexum	+3			+3		
Senecio jacobea (L.)		+1				1-3
Seseli libanotis (L.)			3-1			
Tanacetum vulgare (L.)						2-2
Teucrium botrys (L.)			2-3			
Teucrium chamaedrys (L.)			2-3	1-2		
Teucrium scorodonia (L.)			+1			
Thymus praecox (Opiz)	+3	+2	+2	1-2	3-2	
Trifolium arvense (L.)						1-2
Trifolium repens (L.)						1-3
Trifolium repens (L.)						1-3
Trifolium repens (L.)						2-3
Urtica sp.						
Viburnum lantana (L.)		1-1	1-1			
Vicia cracca (L.)			+2	+2		+2
Vincetoxicum hirundinaria (Med.)		+1			+1	
Betula pendula (Roth.)	2-1		1-1			
Cornus sanguinea (L.)		1-1	1-2			1-2
Corylus avellana (L.)		+1	1-1	1-2	1-1	
Crataegus monogyna (Jacq.)	3-2	1-2	2-1	2-1		1-2
Crataegus monogyna (L.)	3-1	1-1	2-1	1-1		1-1
Ligustrum vulgare (L.)						2-3
Pinus sylvestris (L.)	2-1			2-1		+1
Prunus spinosa (L.)	3-5	1-2	1-1	1-1	1-1	1-2
Quercus robur (L.)	1-1			+1		+1
Salix caprea						1-1



Les Apidae rencontrées à Treignes exploitent une large gamme de familles de fleurs. *Megabombus pascuorum* est l'espèce qui visite la palette de familles la plus étendue. Cette espèce butine pratiquement toutes les plantes exploitées par les Apidae.

Les Apidae préfèrent les plantes de la famille des Lamiacées comme le montre la fig. 26. Viennent ensuite, les Fabaceae, les Asteraceae, les Boraginaceae, les Rosaceae, les Onagraceae et les Salicaceae pour ne citer que les espèces les plus appréciées.

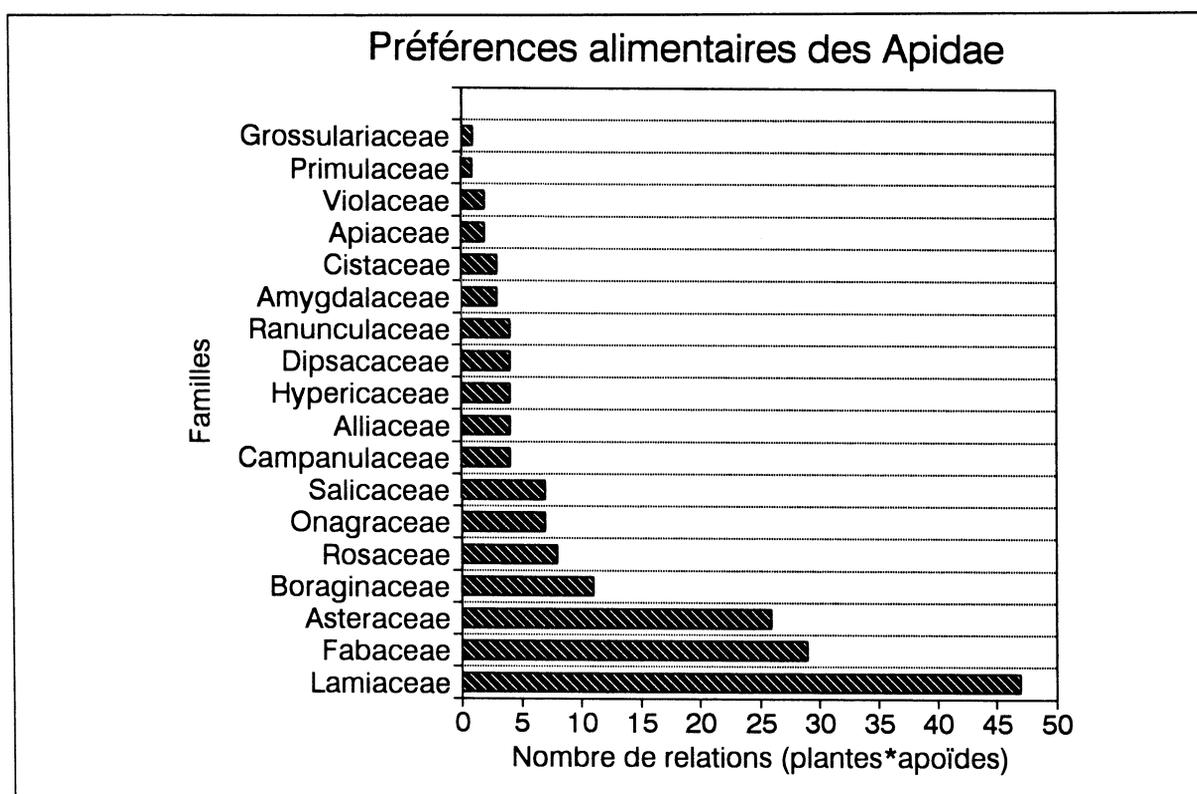


Fig. 26. Familles de plantes préférées par les Apidae

Tableau 15. Plantes butinées par les Megachilidae

MEGACHILIDAE	PLANTES																																				
	<i>Teucrium chamaedrys</i>	<i>Teucrium botrys</i>	<i>Thymus praecox</i>	<i>Glechoma hederacea</i>	<i>Lamium album</i>	<i>Origanum vulgare</i>	<i>Teucrium scorodonia</i>	<i>Lamium purpureum</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Ononis repens</i>	<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Vicia cracca</i>	<i>Hieracium sp.</i>	<i>Cirsium sp.</i>	<i>Taraxacum sp.</i>	<i>Bellis perennis</i>	<i>Centaura sp.</i>	<i>Cichorium intybus</i>	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Potentilla verna</i>	<i>Rubus sp.</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Campanula rotundifolia</i>	<i>Helianthemum nummularium</i>	<i>Knautia arvensis</i>	<i>Echium vulgare</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Allium sphaerocephalon</i>	<i>Allium ursinum</i>	<i>Epilobium angustifolium</i>	<i>Salix caprea</i>					
<i>Anthidium manicatum</i>	+	*						0	0																												
<i>Anthidium oblongatum</i>	*																																				
<i>Anthidium punctatum</i>								+																													
<i>Chelostoma campanularum</i>																								+													
<i>Chelostoma distinctum</i>																								0													
<i>Chelostoma fuliginosum</i>								0			0						0									0							0				
<i>Coelioxys mandibulabris</i>							0																	+													
<i>Heriades truncorum</i>									*																												
<i>Hoplitis adunca</i>																								0				+	0								
<i>Hoplitis anthocopoides</i>														0				0	0																		
<i>Megachile alpicola</i>								0				0	0																								
<i>Megachile centuncularis</i>															0		0	0						0													
<i>Megachile ericetorum</i>	*							+	+														0														
<i>Megachile ligniseca</i>								0						0												0											
<i>Megachile pyrenea</i>															0	0	0									*	*										
<i>Megachile versicolor</i>								0						0	0															0							
<i>Megachile willughbiella</i>								0	0	0														0													
<i>Osmia aurulenta</i>				*				0	0	0														0	0												
<i>Osmia bicolor</i>			*	*											*	*			*													*					
<i>Osmia caerulea</i>			0	0		0		0	0	0	0																0	0									
<i>Osmia cornuta</i>										0	0			0																					0		
<i>Osmia leucomelana</i>					0			0	0			0																									
<i>Osmia ravouxi</i>									*	0	0			*									0	0													
<i>Osmia rufa</i>								+		0																											
<i>Osmia rufohirta</i>								0																	0												
<i>Osmia spinulosa</i>														0		0	0																				
<i>Osmia uncinata</i>			0					0	0	0				0									0	0	0												
<i>Stelis ornatula</i>								0																0													
<i>Trachusa byssina</i>								+	0		0																										

\* observé

o données bibliographiques (WESTRICH, 1990).

+ données bibliographiques et observations de l'auteur

Les Megachilidae préfèrent les Fabacées comme le montre la fig. 27. La plante la plus appréciée est *Lotus corniculatus*, une Fabaceae abondante en été. Les familles les plus recherchées sont, après les Fabaceae, les Astéraceae et les Lamiaceae surtout.

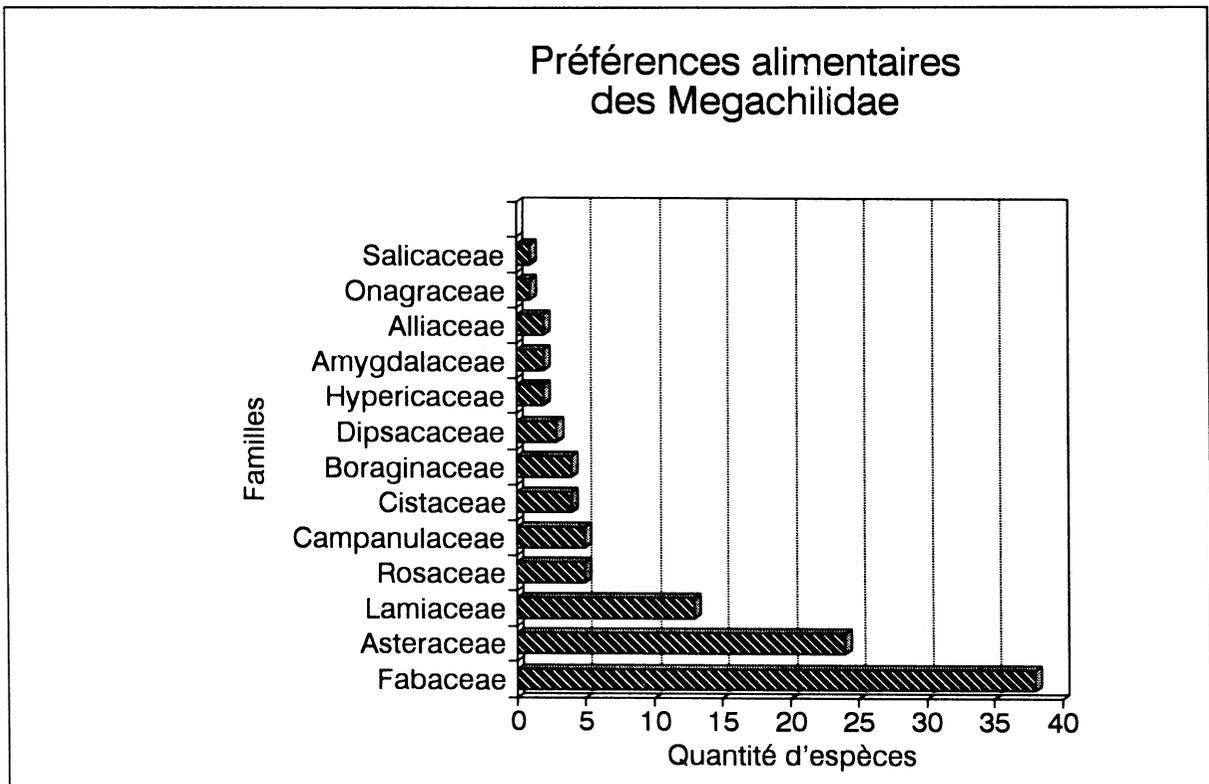


Fig. 27 Familles de plantes préférées par les Megachilidae.

**Tableau 16. Plantes butinées par les autres familles**

ESPECES	PLANTES									
	<i>Teucrium chamaedrys</i>	<i>Ononis repens</i>	<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Knautia arvensis</i>	<i>Potentilla verna</i>	<i>Seseli libanotis</i>	<i>Matricaria maritima</i>	<i>Pastanica sativa</i>	<i>Hieracium sp.</i>	<i>Allium sphaerocephalon</i>
<i>Andrena flavipes</i>							*		*	
<i>Andrena fulva</i>										*
<i>Andrena hattorfiana</i>				*						
<i>Anthophora quadrimaculata</i>	*	*								
<i>Colletes daviesanus</i>							*			
<i>Colletes similis</i>							*			
<i>Eucera longicornis</i>			*							
<i>Nomada goodeniana</i>					*					
<i>Panurgus dentipes</i>								*		
<i>Sphecodes ephippius</i>							*			
<i>Sphecodes ferruginatus</i>		*					*			
<i>Sphecodes geoffrelus</i>							*			
<i>Sphecodes gibbus</i>							*			
<i>Sphecodes hyalinatus</i>								*		

\* observé par l'auteur

## 9.

## Discussion

Les Bourdons sont des espèces sociales qui sont actives une grande partie de l'année, de ce fait, comme la nourriture disponible varie aux cours du temps, seules les espèces capables d'exploiter une large gamme de fleurs peuvent survivre. On pourrait donc raisonnablement penser qu'une flore diversifiée comme celle de Treignes aurait un effet bénéfique sur la communauté des Bourdons. Il n'en est rien semble-t-il. Les Apidae sont peu diversifiés à Treignes. Il n'y a pas d'espèces propres à la région comme le démontre la comparaison avec le carré FS10, FS20 et les terrils. Dès lors une question qui vient à l'esprit est pourquoi l'entomofaune d'Apidae est-elle peu diversifiée ?, en est-il de même dans d'autres régions ?

Pour y répondre, on peut examiner les Apidae recensée par Kratochwil, dans les mesobrometum du Kaiserstuhl (sud de l'Allemagne). On constate une grande similitude d'espèces entre les deux régions. 11 espèces sur les 13 capturées à Treignes se rencontrent également au Kaiserstuhl (*Bombus lucorum*, *Bombus terrestris*, *Megabombus hortorum*, *Megabombus pascuorum*, *Megabombus hortorum*, *Psithyrus bohemicus*, *Psithyrus campestris*, *Psithyrus sylvestris* *Psithyrus vestalis* , , , *Pyrobombus hypnorum*, *Pyrobombus pratorum* , , Toutefois, le Kaiserstuhl renferme plus d'espèces que celle de Treignes (5 espèces en plus). La similitude de végétation du Kaiserstul et de Treignes expliquerait l'analogie des entomofaunes rencontrées. La cause de la plus grande richesse en espèces au Kaiserstul pourrait simplement s'expliquer par la grande étendue de ce site. On peut examiner l'entomofaune recensée par Westrich sur la Spitzberg, à Tübingen, dans la région de Stuttgart. Une quantité plus faible d'espèces sont communes à Treignes et à la Spitzbergs (9 espèces). Toutefois, on constate une grande analogie entre l'entomofaune du Kaiserstuhl et celle de la Spitzberg en ce qui concerne les espèces qu'ont ne rencontrait qu' au Kaiserstuhl . Toutefois, la Spitzberg comporte 4 espèces en plus que le Kaiserstuhl. Treignes est en situation plus nordique que la Spitzberg et le Kaiserstuhl. Les espèces rencontrées à Treignes seraient des espèces à affinités plus eurosibériennes, tandis que les espèces du Kaiserstuhl et de la Spitzberg comporte une mosaïque d'espèces eurosibériennes, subméditerranéenne, méditerranéenes et subcontinentales.

Un autre facteur important à considérer également est que les Apidae sont des insectes sociaux. Chaque colonie comporte un grand nombre d'individus avec une forte consommation d'énergie. En raison de l'étroitesse des biotopes, les ressources alimentaires sont limitées à Treignes, malgré la richesse de la flore. Chaque espèces d'Apidae utilise une grande quantité de la nourriture disponible car les individus sont nombreux. Le nombre d'espèces sociales serait donc limité par les ressources alimentaires disponibles.

Les Apoïdes solitaires rencontrés à Treignes sont-ils aussi peu diversifiés que les Apidae sociaux?

Les résultats obtenus pour les Megachilidae indiquent que ce n'est pas le cas. Un grand nombre d'espèces a été collecté à Treignes et une bonne partie de ceux-ci sont particuliers à Treignes comme le montre la comparaison avec les inventaires réalisés dans les carrés FS10, FS20 et les terrils. Les effectifs de ces espèces ne sont jamais très élevés. La compétition intraspécifique y est moins forte que pour les Apidae, favorisant la présence d'une plus grande quantité d'espèces. Chez les Megachilidae, plusieurs espèces sont associées à certaines familles ou à certains genres de plantes. On a par exemple observé la présence d'*Anthidium punctatum*, de *Megachile versicolor* ainsi que de *Trachusa Byssina* qui sont des espèces associées aux Fabacées telles que *Lotus corniculatus*. On a trouvé également *Chelostoma campanularum* et *Chelostoma distinctum*, deux espèces associées aux plantes du genre *Campanula*, et enfin *Osmia aurulenta*, *Osmia bicolor*, *Osmia caerulescens* et *Osmia leucomelana* associées aux Fabacées, aux *Viola* et aux *Primula*. La présence d'une flore comportant ce type de plantes favorise évidemment la présence de ces Apoïdes.

Les Megachilidae d'autres régions sont-elles aussi diversifiées?

Seules quelques espèces (*Megachile alpicola*, *Megachile pyraenea*, *Hoplitis anthocopoïdes*, *Chelostoma fuliginosum*, *Chelostoma campanularum*) ne se rencontrent pas à la Spitzberg. On peut y constater la présence de 18 espèces en plus de Treignes. La Spitzberg est donc plus diversifiée que Treignes.

Plus proche de Treignes, en situation plus nordique, on peut examiner l'entomofaune de la Montagne Saint-Pierre (LECLERCQ, 1989).

Les espèces de Megachilidae de la Montagne Saint-Pierre que l'on retrouve à Treignes sont peu nombreuses (10 espèces) mais on y retrouve quelques espèces communes au Kaiserstuhl et à la Spitzberg.

Plus on remonte vers le nord, moins la faune de Megachilidae semble diversifiée ce qui est logique puisque les Megachilidae comportent une grande majorité d'espèces thermophiles d'origine méridionale.

Il existe de nombreuses espèces d'Anthophoridae qui sont propres à Treignes comme l'indique la comparaison avec les carrés FS10, FS20 et les terrils. Ces espèces sont cleptoparasites. L'ouverture du milieu pourrait éventuellement jouer un rôle dans la structuration de l'entomofaune d'Anthophoridae. En effet, les orifices des nids sont plus facilement repérables par les cleptoparasites dans un tel milieu. Au sud, la faune d'Anthophoridae change de façon progressive comme pour les Apidae. Il y a 15 espèces en plus sur la Spitzberg.

La différence d'entomofaune est particulièrement frappante chez les Andrenidae. Une grande quantité d'espèces sont communes à Treignes et à la Spitzberg, mais la quantité d'espèces propres à la Spitzberg est élevée.

La faune d' Andrenidae des pelouses de Treignes semble donc peu diversifiée. La faune d'Andrénes de la Montagne Saint-Pierre est également plus diversifiée que celle de Treignes. Non seulement on y observe presque toutes les espèces de Treignes mais aussi tout un cortège d'espèces propres à la Montagne Saint-Pierre.

On peut émettre d'autres hypothèses quand à la richesse de la région de Treignes en Megachilidae.

En effet, on observe une préférence pour les Lamiacées en ce qui concerne les Apidae et une préférence pour les Fabacées en ce qui concerne les Megachilidae, bien que les Apidae ne dédaignent pas les Fabacées. De même que les Fabacées font partie du menu des Megachilidae. Les Fabacées, comme les Lamiaceae sont des plantes à corolles longues. Les Fabaceae sont sternotribes. Elles sont adaptées à la morphologie des Megachilidae qui possèdent une brosse ventrale.

En été, les Fabacées sont les plantes dominantes en surface (*Lotus corniculatus* surtout). Tandis qu'au printemps, ce sont les Lamiacées qui sont les plus abondantes. Il pourrait exister, en été, lorsque les Fabaceae sont les plus fleuries, une forte concurrence entre les espèces à pièces buccales allongées qui butinent ce type de fleurs. En effet, les espèces les plus adaptées à la morphologie des Fabaceae sont les Megachilidae. Les membres de cette famille seraient donc par conséquent "gagnants" par rapport aux Anthophoridae et aux Apidae. Cette raison pourrait expliquer que les Megachilidae sont plus diversifiées à Treignes. Cela est une hypothèse qui reste encore à vérifier.

Pour défendre cette théorie, on peut dire que lorsque les Lamiacées sont dominantes au printemps et que les Fabacées sont nettement moins fleuries, la diversité de Megachilidae est faible. En effet, on ne rencontre à cette saison que trois espèces, toutes des osmies, (*Osmia aurulenta*, *Osmia bicolor* et *Osmia cornuta*).

Les Anthophoridae non parasites qui possèdent des pièces buccales longues ne comptent qu'une faible quantité d'espèces. La concurrence des Megachilidae pourrait jouer aussi contre les membres de cette famille.

Les autres genres d'Anthophoridae sont essentiellement des espèces parasites. Ceci est peut-être la conséquence de l'ouverture plus grande du milieu. Dans ce type de milieu, les parasites pourraient repérer plus facilement les orifices des nids de leurs hôtes.

La faune d'Apoïdes des terrils du Hainaut occidental (Hensies et Saint-Antoine) montre peu d'affinités avec celle de Treignes. Le dendrogramme de consensus montre clairement cette relation. Par contre, la faune de Treignes montre des affinités avec celle des carrés FS10 et FS20 qui ne comportent pourtant pas de milieux semi-naturels. Les terrils ne semblent donc pas constituer de bons milieux de substitution pour les pelouses calcaires.

## 10.

## Conclusion

L'entomofaune de Treignes comporte de façon globale:

- une faune de Bourdons pauvre en espèces, ce qui peut s'expliquer par l'étroitesse des biotopes étudiés, peu propices aux espèces sociales;
- une diversité de Megachilidae élevée (pour une proportion de Megachilidae comparable à Treignes et dans le carré FS10, nous avons une quantité plus élevée d'espèces);
- une grande proportion d'Anthophoridae par rapport au carré FS10, FS20 et aux terrils.

En ce qui concerne les espèces rencontrées nous avons pu mettre en évidence les différentes caractéristiques de l'entomofaune de Treignes:

- l'entomofaune d'Apidae est banale, il n'y a pas d'espèces propres à Treignes;
- les Megachilidae comptent une grande quantité d'espèces propres à la région, ces espèces sont le plus souvent liées à la Caestienne;
- les Anthophoridae comportent une grande quantité d'espèces parasites. Les espèces non parasites possédant une langue longue sont peu nombreuses. Les Anthophoridae propres à Treignes sont, pour la plupart, toutes des espèces cleptoparasites.

L'entomofaune de Treignes se démarque fortement de celle qui est présente dans les sites de comparaisons. **L'entomofaune de Treignes est originale** en ce qui concerne son contenu en espèces.

De plus, les caractéristiques des espèces inventoriées à Treignes sont très différentes de celles des espèces des autres sites:

- les espèces de Treignes présentent des sites de nidifications plus variés;
- la proportion d'espèces ayant une brosse ventrale est nettement plus élevée que celle des autres sites;
- les espèces possédant des pièces buccales longues sont les plus nombreuses.

**L'entomofaune de Treignes est plus diversifiée** que celle des carré FS10 et FS20.

Notre hypothèse de départ semblerait donc se vérifier. La diversité et l'originalité de l'entomofaune de Treignes pourrait s'expliquer par l'originalité et la diversité de la flore et tout particulièrement par un recouvrement de Fabacées qui favorise nettement les Megachilidae.

Toutefois, l'originalité et la diversité de l'entomofaune de Treignes ne s'explique pas uniquement par la nature de la flore rencontrée. La diversité des sites de nidifications disponibles pourrait jouer également un rôle. A Treignes, les sites de nidifications plus diversifiés favorisent une entomofaune plus variée, notamment les espèces hélicicoles et rubicoles.

## 11.

## Bibliographie

- Bara, L., 1987.,** *Les pelouses calcaires, un patrimoine à sauvegarder*. Livret-guide de l'exposition itinérante. Edition D.I.R.E, 34 pp.
- Barbier, Y., 1989.,** *Entomofaune comparée des terrils d'Hensies et St Antoine (Hainaut)*. Travail de fin d'études. Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux (Belgique), 98pp.
- Batra, S., 1984.,** Les abeilles solitaires. *Pour la Science* : 58-68.
- Benoist, R., 1935.,** Remarques sur quelques espèces de Megachile principalement de la Faune Française (Hyménoptère Apidae). *Annales de la société entomologique de France* 109: 41-88.
- Benoist, R., 1935.,** Remarques sur quelques espèces du genre Megachile (Hyménoptera Apidae). *Annales de la société entomologique de France*, 104: 97-108.
- Borror, J. & White, E., 1970.,** *Insects*. Houghton Mifflin Company Boston, 404 pp.
- Bournérias, M., 1959.,** Le peuplement végétal des espaces nus, *Mémoire de la société botanique de France*, 300p.(Cité par Duvigneaud, 1963).
- Ponomareva, A.A., Osychnyuk, A.Z. & Panfilov, D.V., 1978.** Nadsem. Apoidea - Pchelinye in: G.S. Medvedev, *Opredelitel' nasekomykh evropejskoj chasti SSSR, Tom III Pereponchatokrylye, Chast' I*, Akedemija Nauk SSSR, Leningrad, 583 pp.  
*Famille des Anthophoridae*, traduction par I.Cenci, Université de Mons-Hainaut, 100 pp. (1991);  
*Clef des genres et famille des Megachilidae*, traduction par A.Descamps, Université de Mons-Hainaut, 95 pp. (1991).
- Corbett, S., Williams, I. & Osborne, J., 1991.,** Bees and the pollination of crops and wild flowers in the European Community. *Bee World*, 72(2):47-59.
- Delescaille, L.-m., Duvigneaud, J. & Woué, L., 1991.,** La gestion des pelouses sèches de la région du Viroin. *Actes du Colloque "Gérer la nature?"*, volume 2, 15 (2): 503-520.
- Delescaille, L.-m., Hofmans, K. & Maernoudt, A., 1990.,** Le tienne de Saumières à Treignes (Province de Namur, Belgique). Un site exceptionnel menacé. *Cercle des naturalistes de Belgique* 71(4): 157-174.
- Delescaille, L.-m., Hofmans, K. & Woué, L., 1991.,** Les réserves naturelles du Viroin, Trente années d'action d'Ardenne et Gaume dans la vallée du Viroin. *Monographie n°15*, Editions d'Ardenne et Gaume 71pp.
- Duvigneaud, J., 1963.,** La région d'Olloy: sa végétation. *Bulletin de l'Association Nationale des Professeurs de Biologie de Belgique* 9:162-195.
- Duvigneaud, J., 1979.,** La Fagne et la Calestienne aux environs de Doisches et de Rancennes (région de Givet). La végétation de quelques sites et son évolution au cours de ces trente dernières années. *Natura Mosana* 32,4:165-173.
- Duvigneaud, J., 1983,** Quelques réflexions sur la protection et la gestion des pelouses calcaires. *Les Naturalistes Belges* 64(2):33-53.

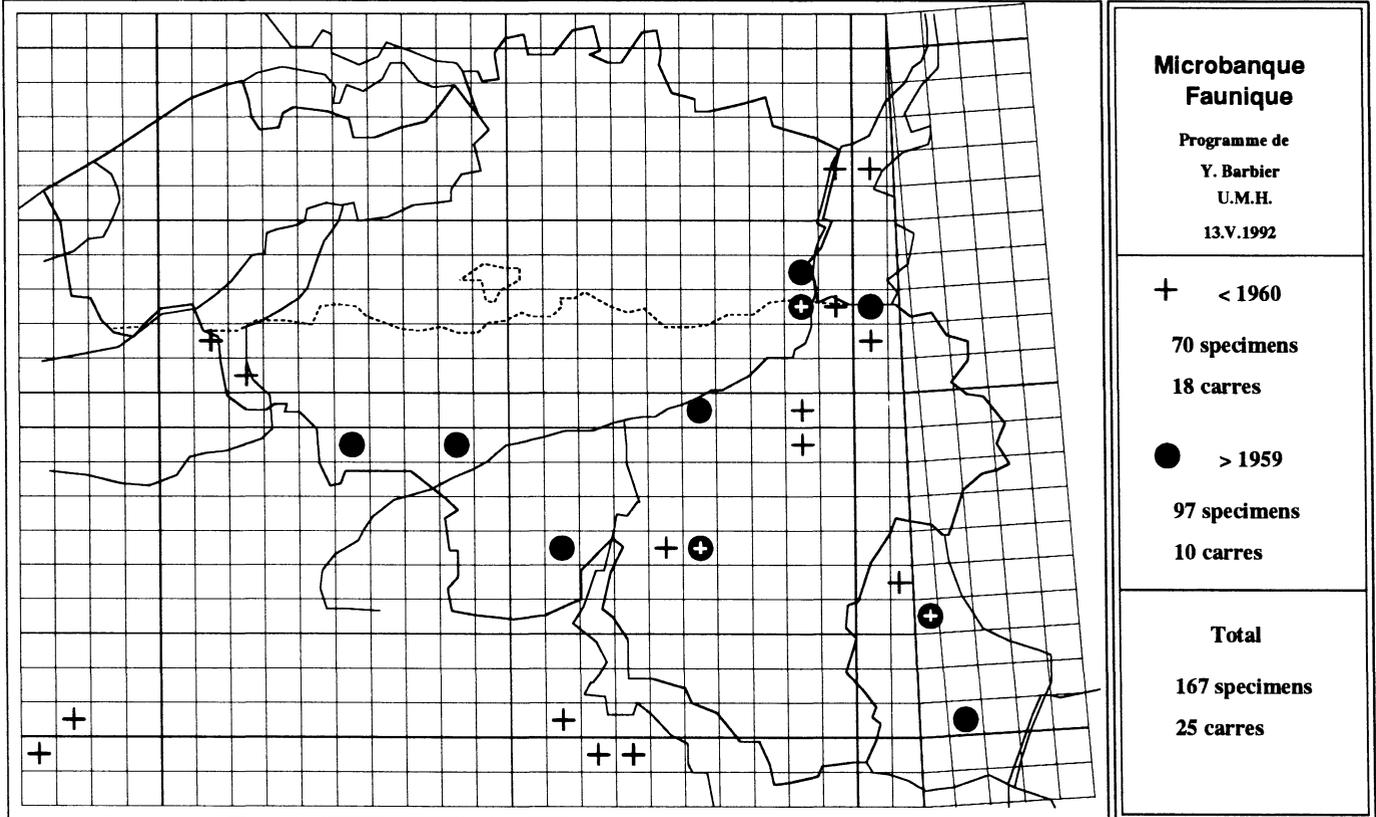
- Duvigneaud, J. & Saintenoy-Simon, J., 1988., Les roches noires à Comblain au pont. Un exemple d'envahissement de sites calcaires thermophiles par les recolonisations forestières. *Les naturalistes belges*, 69: 177-187.
- Duvigneaud, J. & Saintenoy-Simon, J., 1989., De la Fagne sur schistes à la Calestienne sur calcaires. *Livret-guide du congrès européen des professeurs de biologie et géologie* 20 pp.
- Duvigneaud, J., Woué, L. & Verstraeten, C., 1987., Modes de gestion des pelouses calcaires dans la Calestienne (Province de Namur, Belgique). *Quatrième colloque national de l'association française des ingénieurs écologues: la gestion des systèmes écologiques: des progrès de la recherche au développement des techniques*: 109-118.
- Ebmer, A. W. & Schwammler, K. H., 1986., Die Bienengattung *Rophites* Spinola 1808 (Insecta: Hymenoptera: Apoidea: Halictidae: Dufoureae). *Illustrierte Bestimmungstabellen. - Senckenbergiana biol.* 66 : 271-304.
- Haesler, V., 1972., Anthropogene Biotope (Kahlschlag, Kiesgrube, StadtGärten) als Refugien für Insekten, untersucht am Beispiel der Hymenoptera Aculeata. *Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Systematik*, 99: 133-212.
- Hofmans, K. & Barenburgs, B., 1987., Contribution à l'étude de la punaise guitare: *Phymata crassipes* (Fabricius, 1775) en Belgique (Heteroptera: Phymatidae). *Les naturalistes belges* 68 n°5/6: 143-150.
- Jacob-Remacle, A., 1989., Abeilles et guêpes de nos jardins. *Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, zoologie générale et appliquée*: 47pp.
- Jacob-Remacle, A., 1990., Abeilles sauvages et pollinisation. *Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, zoologie générale et appliquée*: 40pp.
- Kratochwil, A., 1982., Quelques observations sur la phénologie des plantes à fleurs et des insectes butinants dans un mesobrometum avec des espèces d'ourlets au Kaiserstuhl (Allemagne). *Colloques phytosociologiques XI, les pelouses calcaires, Strasbourg*: 423-456.
- Kratochwil, A., 1988., Co-phenology of Plants and Anthophilous Insects: a historical Area-geographical Interpretation. *Entomolol. Gener.* 13: 67-80.
- Leclercq, J., 1989., Abeilles solitaires (Hymenoptera Apoidea) trouvées par Fredi Darimont à la montagne Saint-Pierre, en 1933-1937. *Natura Mosana* 42 (3):90-101.
- Legendre, L. & Legendre, P., 1984., *Le traitement multiple des données écologiques*. Ecologie numérique. 2<sup>ème</sup> édition. Edition Masson: 334 pp.
- Longo, F., 1991, Contribution à la faunistique des Hyménoptères Vespiformes des pelouses sèches de Treignes (Belgique, Namur). *Mémoire de zoologie, Université de Mons-Hainaut*: 62 pp.
- Marchal, J.-L., 1977., Traitements statistiques d'échantillonnages entomofauniques: Hyménoptères Aculéates solitaires du carré de Gembloux (UTM FS10). *Travail de fin d'études, Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux*.
- Marchal, J.-L. & Leclercq, J., 1979., Les Hyménoptères Aculéates solitaires du carré de Gembloux (UTM: FS10). *Notes Fauniques de Gembloux* n°3 31 pp.

- Meerts, P., 1986a.**, Passé, présent et avenir d'un patrimoine naturel unique en Belgique: les pelouses calcaires de la Calestienne (première partie). *De la Meuse à l'ardenne, 2* Edité par Entre Ardenne et Meuse A.S.B.L.: 57-70.
- Meerts, P., 1986b.**, Passé présent et avenir d'un patrimoine naturel unique en Belgique: les pelouses calcaires de le Calestienne (seconde partie). *De la Meuse à l'Ardenne, 3.* Edité par Entre Ardenne et Meuse A.S.B.L.:15-24.
- Mura, M., 1991.**, Entomofaune comparée des terrils d'Hornu (Belgique, Hainaut) (Coleoptera Carabidae, Hymenoptera Aculeata). *Mémoire de zoologie*, Université de Mons-Hainaut: 83 pp.
- Osborne, J., Williams, I. & Corbett, S., 1991.**, Bees, Pollination and Habitat Change in the European Community. *Bee World* 72 (3): 99-116.
- Petit, J., 1975.**, Abeilles solitaires nouvelles pour la Faune belge. *Lambillionea volume jubilaire*, n°10-12:110-115.
- Petit, J., 1983.**, Hyménoptères Aculéates intéressants pour la Faune de la Belgique et des régions limitrophes. *Lambillionea* n° 9-10: 72-78.
- Petit, J. & Duvigneaud, J., 1984.**, Une nouvelle localité de l'orchidée *Limodorum abortivum* dans le parc naturel Viroin-Hermeton (Province de Namur, Belgique). *Natura Mosana* 37(3): 77-83.
- Petit, J., 1986.**, Sur les Megachilides du Grand-Duché de Luxembourg (Hymenoptera Megachilidae). *Lambillionea* 3-4: 31-39.
- Petit, J., 1988.**, *Colletes similis* Schenck et *Epeolus variegatus* (L.), deux abeilles solitaires rares en Belgique et nouvelles pour la montagne Saint-Pierre. *Natura Mosana* 41(1):5-11.
- Ponomareva, A.A., Osychnyuk, A.Z. & Panfilov, D.V., 1978.** Nadsem. Apoidea - Pchelinnye in: G.S. Medvedev, *Opredelitel'n' nasekomykh evropejskoj chasti SSSR, Tom III Pereponchatokrylye, Chast' I*, Akedemija Nauk SSSR, Leningrad, 583 pp.  
*Famille des Anthophoridae*, traduction par I.Cenci, Université de Mons-Hainaut, 100 pp. (1991);  
*Clef des genres et famille des Megachilidae*, traduction par A.Descamps, Université de Mons-Hainaut, 95 pp. (1991).
- Proctor, M., & Yeo, P., 1973** *The pollination of Flowers*. Collins, London: 418 pp.
- Rasmont, P. & Mersch P., 1988.**, Première estimation de la dérive faunique chez les bourdons de la Belgique (Hymenoptera: Apidae). *Annales de la Société royale de zoologie* 2:141-147..
- Rasmont, P., 1988.**, *Monographie écologique et zoogéographique des Bourdons de France et de Belgique (Hymenoptera, Apidae, Bombinae)* Thèse de doctorat, Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat, Gembloux. 309+62 pp.
- Rasmont, P., 1989.**, Espèces de Bourdons en expansion en Belgique (Hymenoptera, Apidae). *Notes fauniques de Gembloux*, 18:57-64.
- Rasmont, P., Leclercq, Jacob-remacle, A., Pauly, A. & Gaspar, C., 1992 (sous presse).**, The faunistic drift of Apoidea in Belgium, European Community, Brussels, 20 pp.
- Rasmont, P., Barbier, Y. & A. Pauly , 1989.**, Faunistique comparée des Hyménoptères Apoïdes de deux terrils du Hainaut occidental. *Notes Fauniques de Gembloux*, 21: 39-58

- Van Der Zanden, G., 1982.,** *Nederlandse faunistische mededelingen, n°3, Tabel en verspreidingatlas van de nederlandse niet-parasitaire Megachilidae (Hymenoptera Apidae).* Nederlandse Faunistische Mededelingen, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, 48 pp.
- Vermader, 1987.,** Les pelouses calcaires de la vallée du Viroin: dégradation ou restauration? *Réserves naturelles*, 3:53-59.
- Westrich, P., 1980.,** Die Stechimmen (Hymenoptera Aculeata) des Tübinger Gebiets mit besonderer Berücksichtigung des Spitzbergs. *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.- Württ.*, 51/52 : 601-680.
- Westrich, P., 1990.,** *Die Wildbienen Baden-Württembergs* (2 volumes), Ulmer, Stuttgart, 972 pp.
- Williams, I., Corbet, S. & Osborne, J.,1991.,** Beekeeping, wild bees and pollination in the european community. *Bee world* 72(4):170-180.

# Annexe A

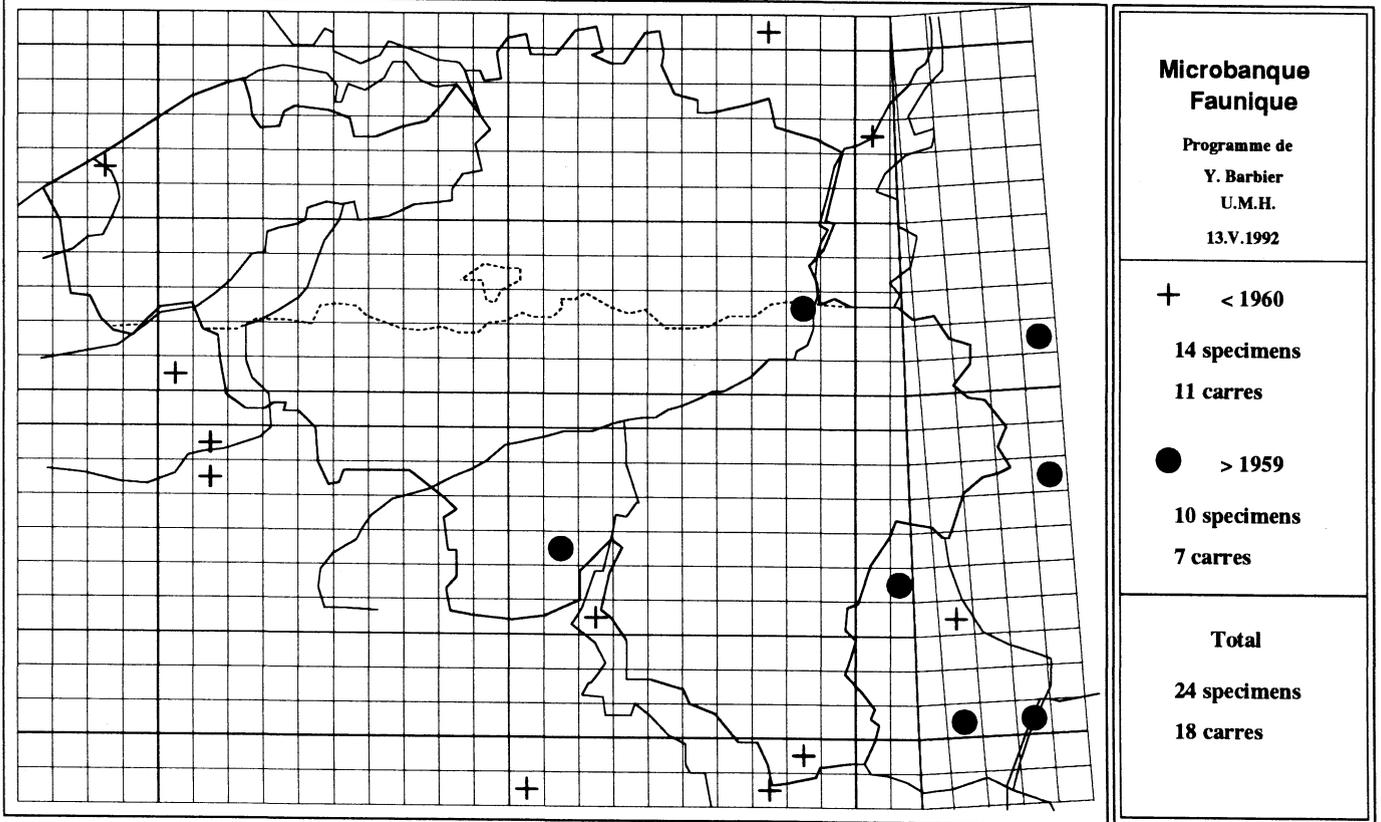
Microbanque Faunique - 1992



6464029040 *Anthidium punctatum*

# Annexe B

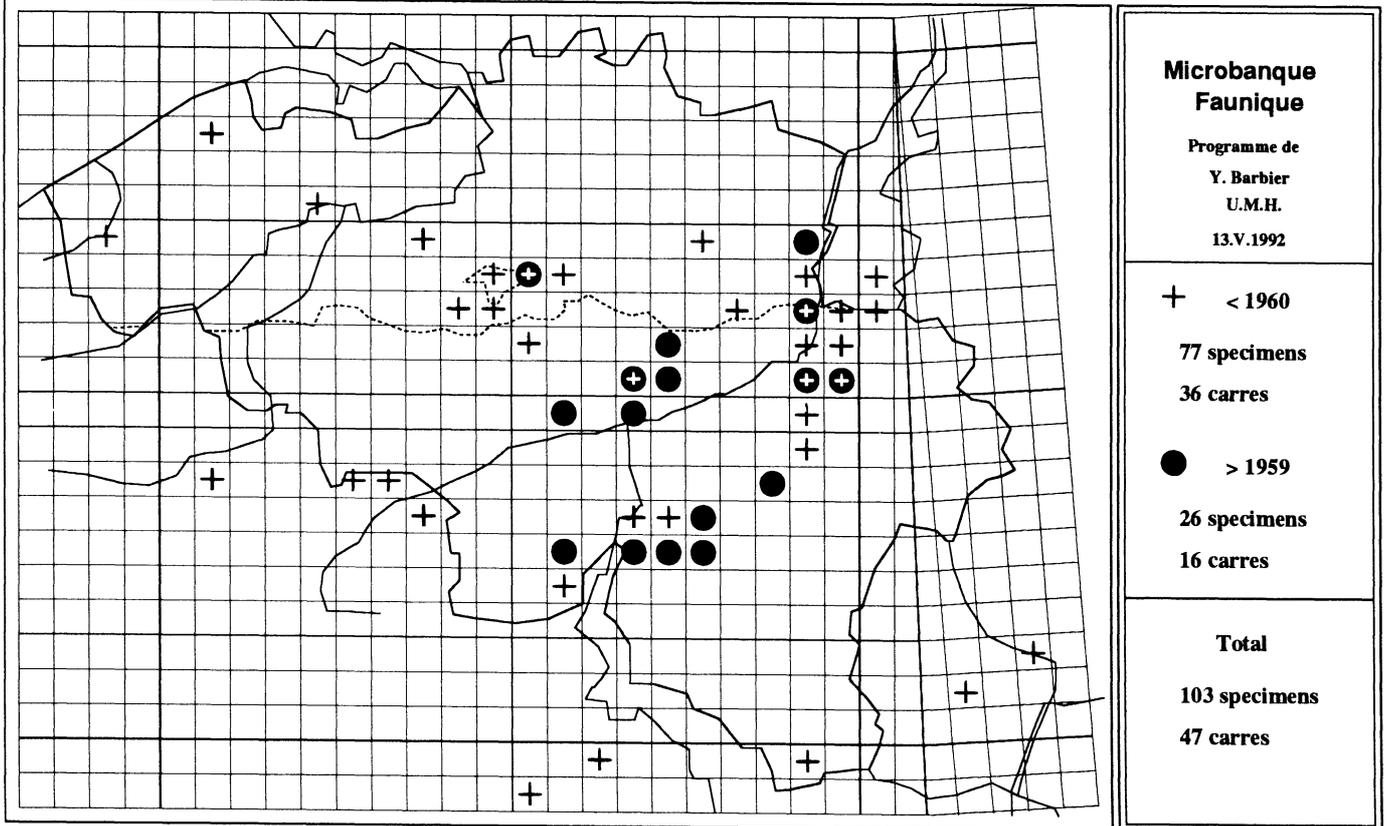
Microbanque Faunique - 1992



6464071050 *Colletes similis*

# Annexe C

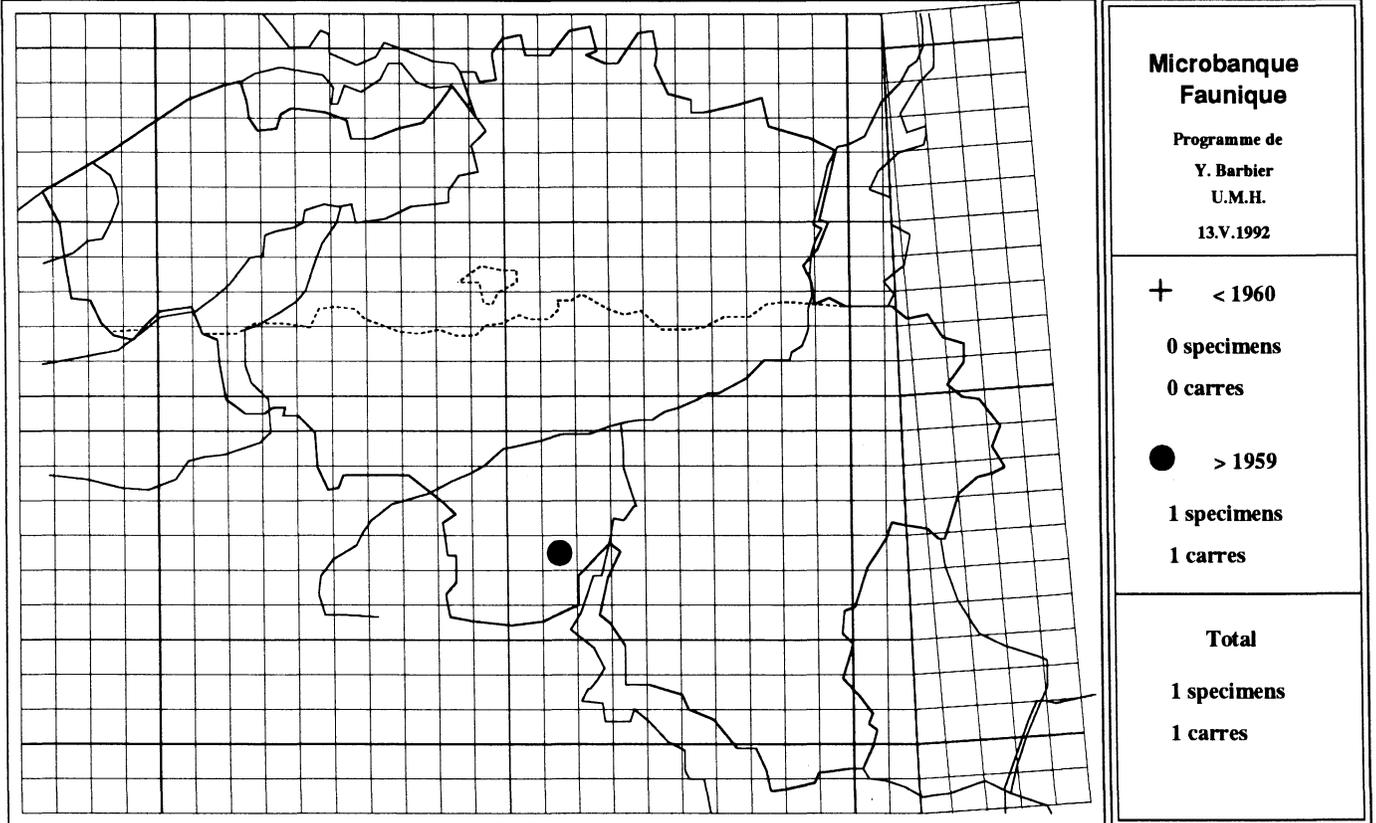
Microbanque Faunique - 1992



6464159090 *Megachile ligniseca*

# Annexe D

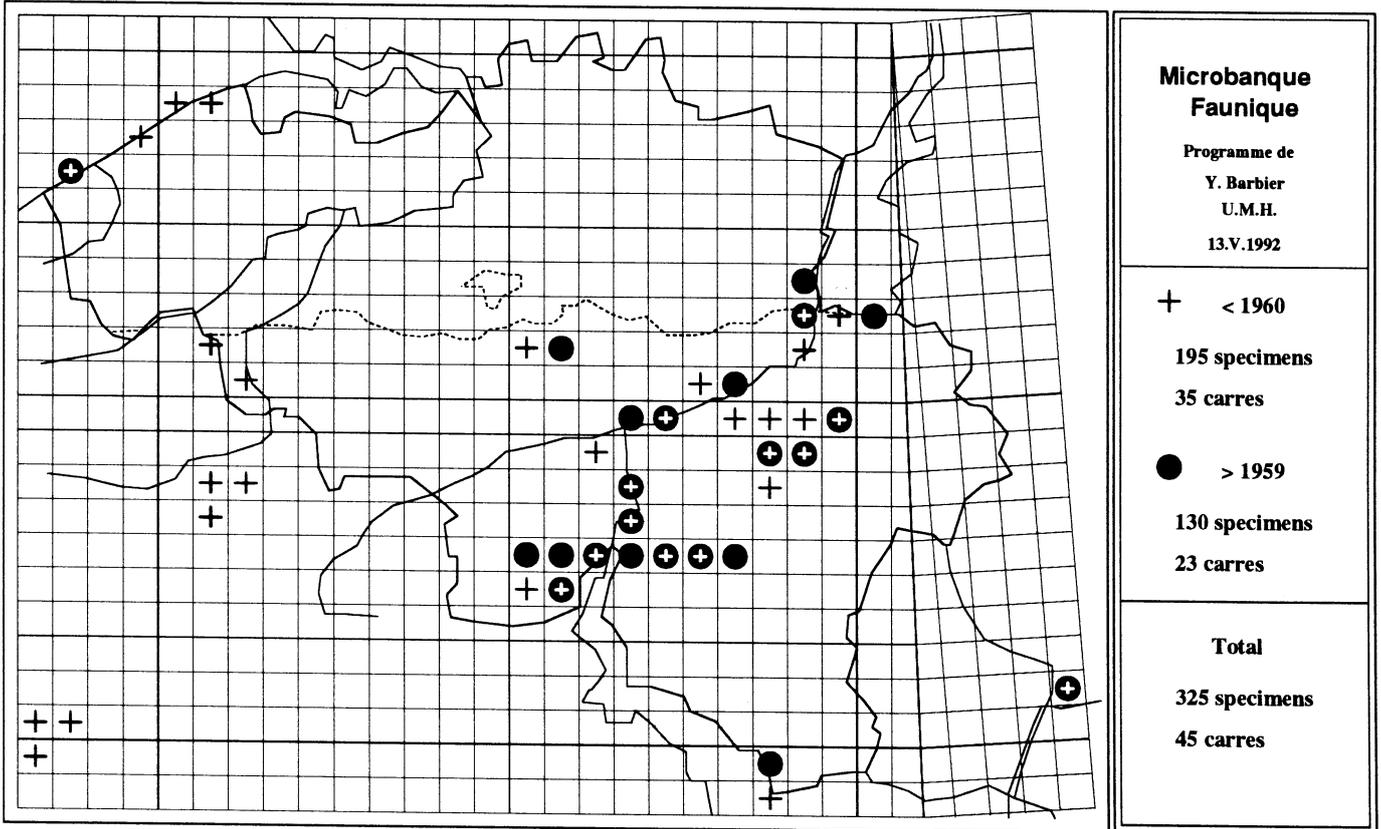
Microbanque Faunique - 1992



6464541040 *Nomada castellana*

# Annexe E

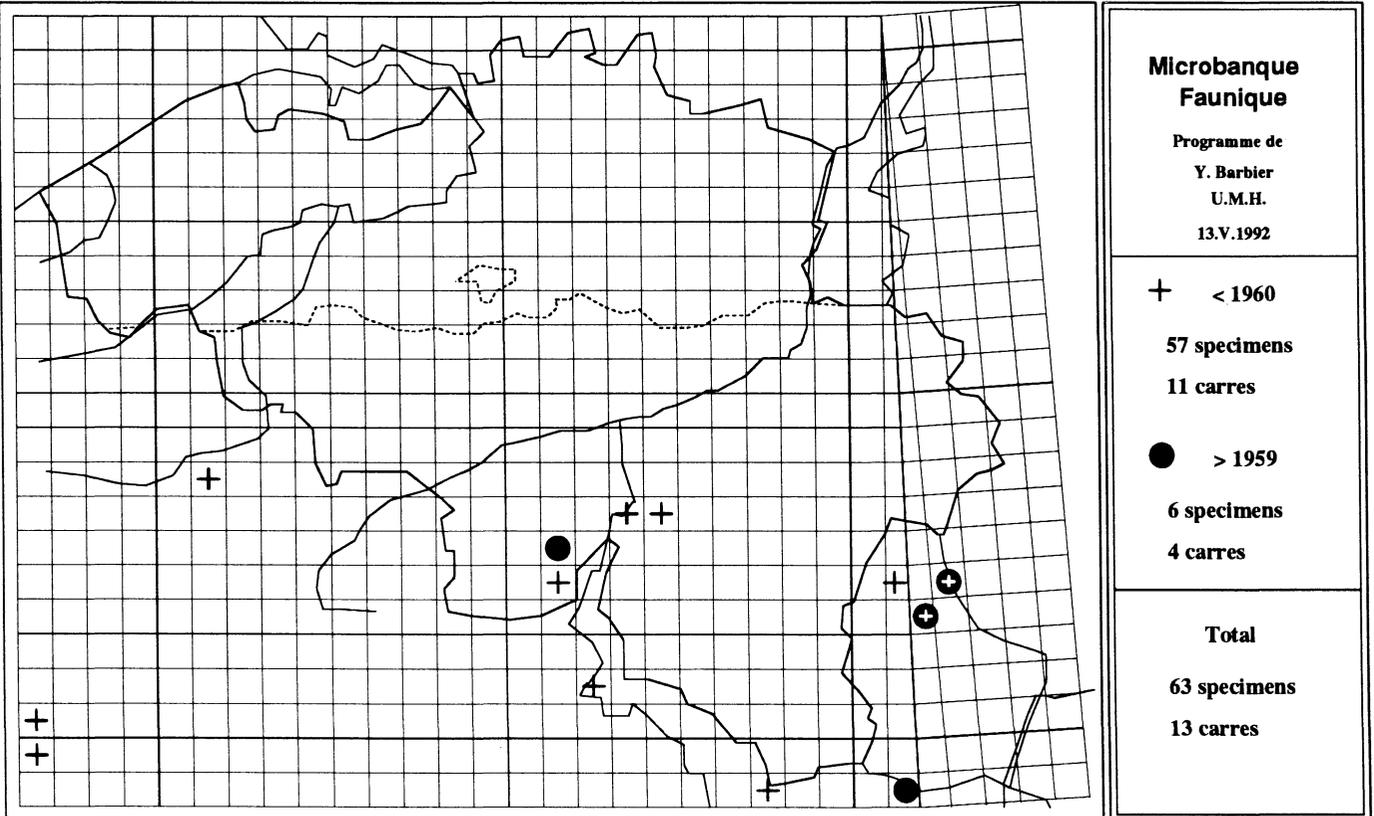
Microbanque Faunique - 1992



6464202050 *Osmia aurulenta*

# Annexe F

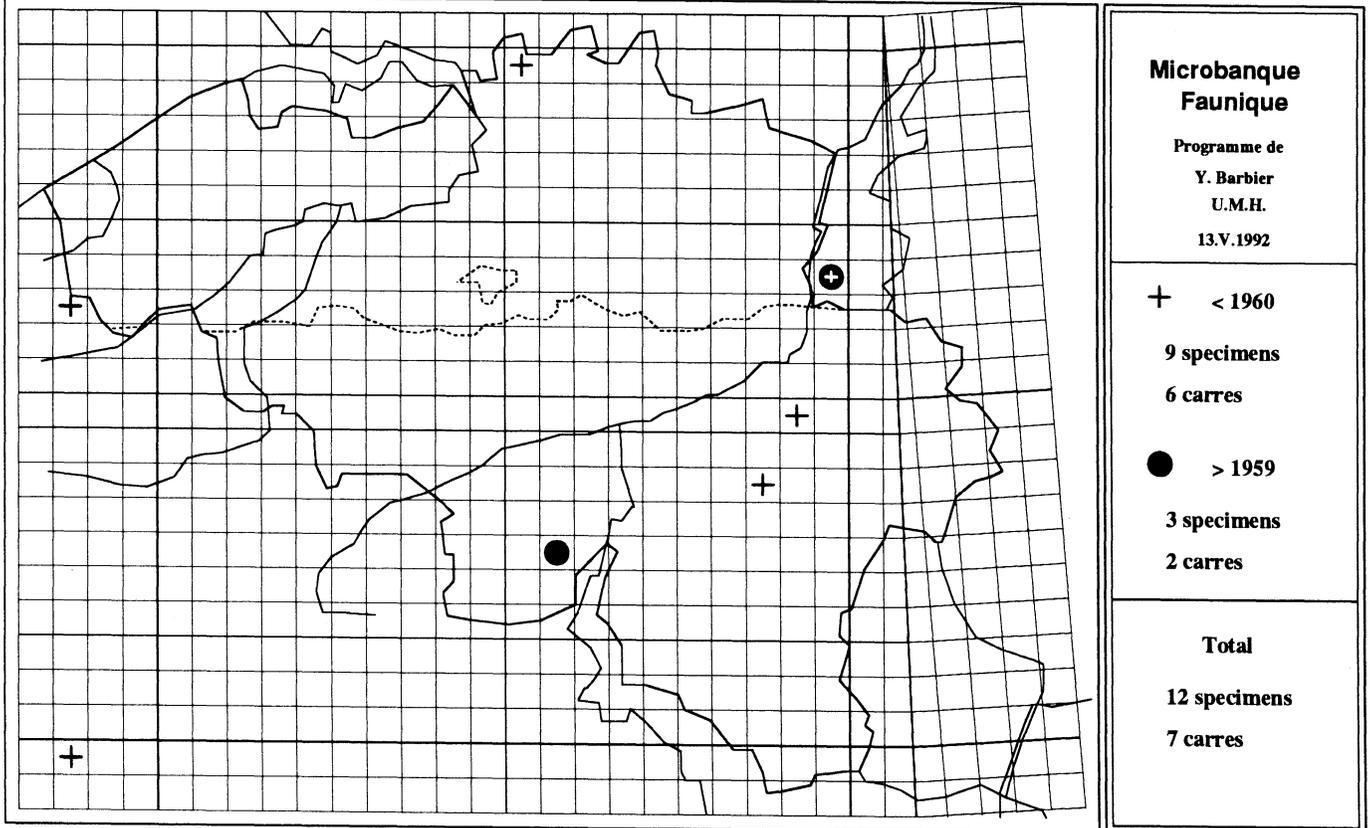
Microbanque Faunique - 1992



6464208030 *Panurgus dentipes*

# Annexe G

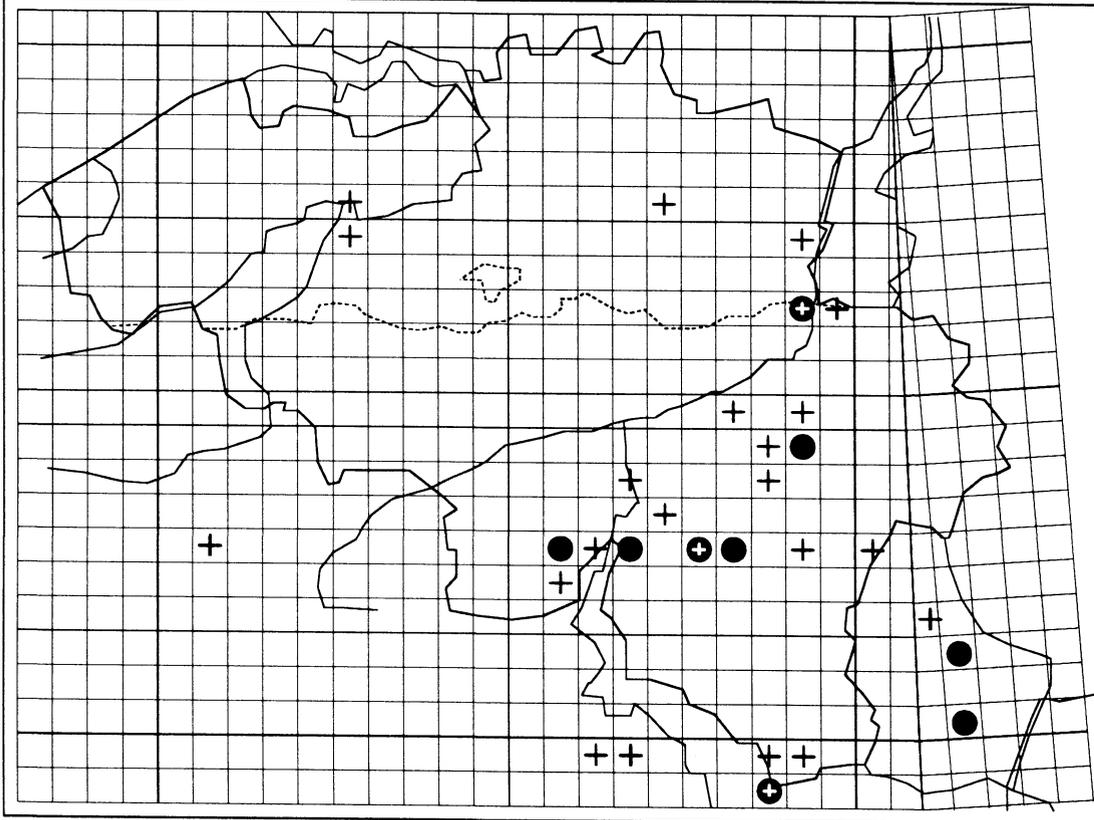
Microbanque Faunique - 1992



6464248010 *Rophites quinquespinosus*

# Annexe H

Microbanque Faunique - 1992



## Microbanque Faunique

Programme de  
Y. Barbier  
U.M.H.  
13.V.1992

+ < 1960

71 specimens  
24 carres

● > 1959

15 specimens  
9 carres

**Total**

86 specimens  
30 carres

6464269010 *Trachusa byssina*



