

---

## *La vi(II)e dans la vi(II)e*

---



Aquarium-Muséum de l'Université de Liège

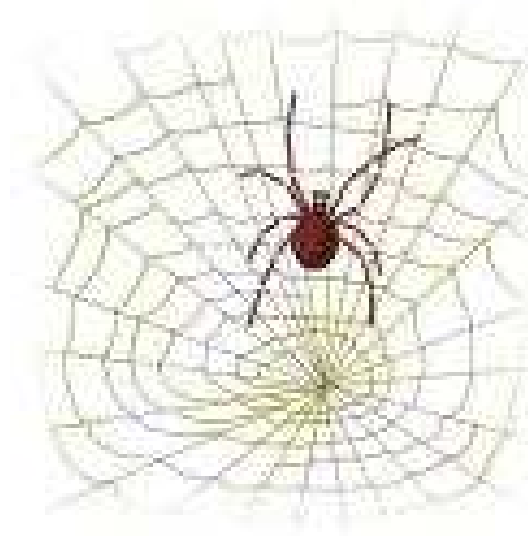
Haute Ecole Mosane d'Enseignement Supérieur – HEMES Huy,  
Ecole Normale Primaire de Huy



Dossier entièrement réalisé par les étudiants en 1<sup>ère</sup> année de la Haute Ecole HEMES Huy : BONFOND Maxime, CHARLIER Catherine, FABRY Alexandre, HUBART Thomas, LECHARLIER Stephanie, LOISEAU Virginie, MABEYT Rémy, MATTERN Manu, RENSONNET Christophe.

# Dossier de l'enseignant

## Les araignées



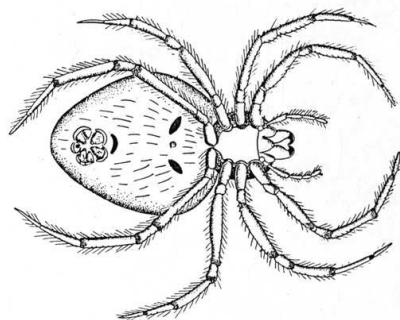
Faites des Sciences... au Sart Tilman !

<http://www.ulg.ac.be/sciences>

14 > 20 mars 2005 dans le cadre du Printemps des Sciences  
une collaboration des Institutions du Pôle mosan d'enseignement supérieur

## 1 Morphologie des araignées

Les **araignées** se distinguent des autres arachnides par la morphologie suivante : le céphalothorax et l'abdomen sont reliés par un fin pédoncule, l'abdomen ovoïde porte des filières produisant la soie, les chélicères sont des crochets venimeux et les pédipalpes sont transformés, chez le mâle, en organe copulateur.



Dessin d'une araignée en vue ventrale, montrant toutes les caractéristiques de l'ordre..

Contrairement aux insectes, les araignées portent des yeux simples et non composés de facettes, le plus souvent au nombre de 8, bien que certaines espèces n'en possèdent que 6, voire 4, 2 ou même aucun. Ils sont placés à l'avant du céphalothorax en deux lignes de quatre yeux ou selon une autre disposition, caractéristique d'une famille ou d'un genre. La vision des araignées est néanmoins très mauvaise. Seule la paire d'yeux située au milieu et à l'avant, permet une vision directe. Les yeux latéraux ne détectent que les mouvements.



*Marpissa muscosa* femelle, Salticidae, araignée (corps de 8 mm de long) (Beaufays, Province de Liège, Belgique - 15/01/1990 - Diapositive originale réalisée par Eric Walravens).

Notez les deux grands yeux frontaux médians, typiques de la famille des Salticidae. Les araignées de cette famille chassent à vue.

Autour de la bouche sont disposées deux chélicères : ces appendices antérieurs sont constitués d'un gros **stipe** et d'un crochet mobile au bout duquel débouche le canal à venin. Ils sont utilisés avant tout pour mordre, empoisonner et immobiliser les proies. Ils peuvent également servir à transporter des proies et le cocon ovigère.

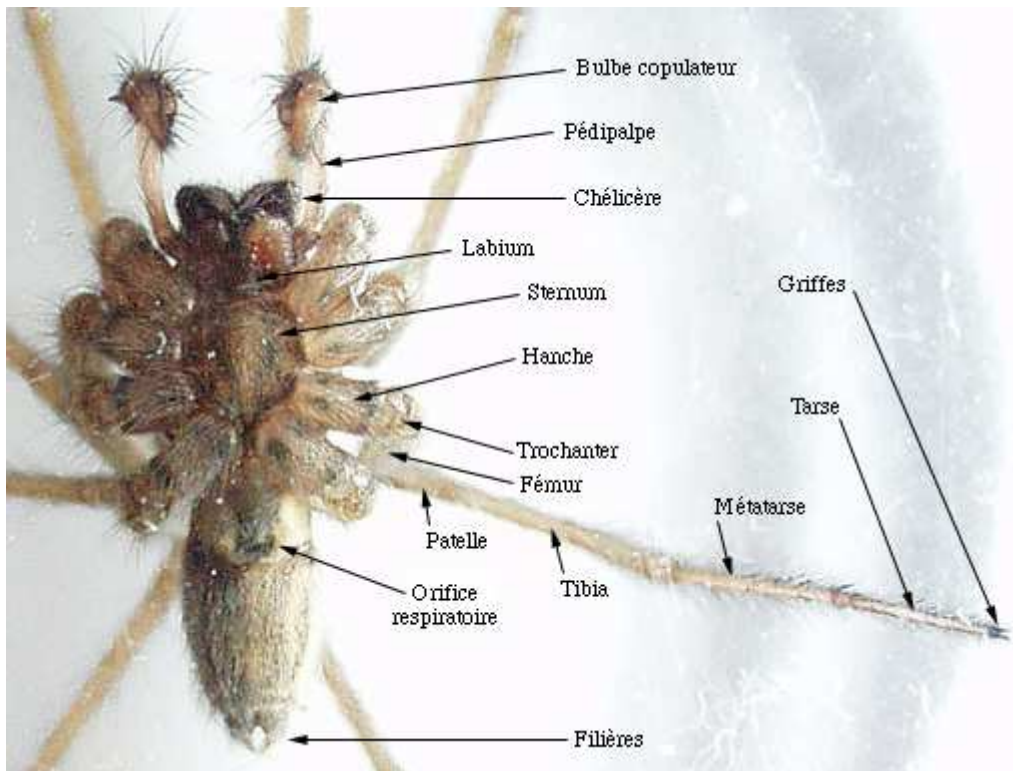
Sous la bouche, un **labium** ventral est flanqué d'une paire de lames maxillaires.

Situés à côté des chélicères, les **pédipalpes** ou "pattes-mâchoires" servent à l'examen sensoriel des proies et à leur manipulation. Chez les araignées adultes mâles, l'extrémité du pédipalpe porte le bulbe copulateur, organe d'accouplement mâle.

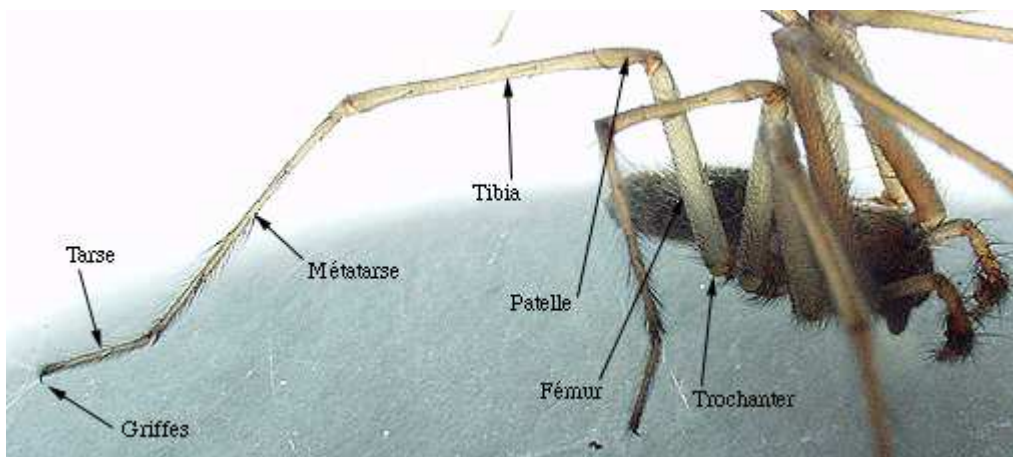


Dolomède *Dolomedes fimbriatus*, Pisauridae, araignée (corps de 13 mm de long) (Tourbière des Hautes-Fagnes, Province de Liège, Belgique - Diapositive originale réalisée par Eric Walravens). Notez les chélicères maintenant les restes d'une mouche digérée, les pédipalpes et les huit yeux disposés en deux rangées.

Ventralement, le céphalothorax porte 4 paires de pattes locomotrices articulées disposées autour du sternum. Chaque patte est composée de 7 articles : de la base vers l'**apex**, on peut observer une hanche, un court trochanter, un long fémur, une plus courte patelle, un long tibia, un métatarse et un tarse terminé par 2 ou 3 griffes qui interviennent dans la manipulation de la soie et dans le déplacement sur les réseaux de fils de la toile. Les pattes portent diverses structures étroitement liées au mode de vie particulier de chaque araignée : des organes sensoriels (épines, crins, poils), des structures de stridulation (sons souvent inaudibles pour l'oreille humaine), des peignes pour "carder" la soie, ...



Structure d'une araignée vivante *Tegenaria atrica* mâle, Agelenidae en vue ventrale (Hamois, Condruz, Province de Namur, Belgique - 03/08/2001 - Photographie originale réalisée par Eric Walravens).



Structure d'une araignée vivante *Tegenaria atrica* mâle, Agelenidae en vue de profil (Hamois, Condruz, Province de Namur, Belgique - 03/08/2001 - Photographie originale réalisée par Eric Walravens).

## 2 Production et rôles de la soie chez les araignées

Toutes les araignées produisent de la soie. Leurs glandes **séricigènes** produisent de la soie filée par des **filières**, petites protubérances mobiles et articulées, le plus souvent au nombre de 6, situées à l'arrière de l'abdomen, sur la face ventrale. La soie est liquide dans les différents types de glandes, et se solidifie en fibrilles lorsqu'elle en sort par les fusules, sous la traction exercée par l'araignée. Un très grand nombre de fibrilles élémentaires de  $0.05 \mu\text{m}$  de diamètre s'entrelacent pour constituer le fil de soie, dont le diamètre final varie de 25 à  $70 \mu\text{m}$ . Les propriétés du fil (résistance, élasticité, etc.) dépendent du nombre et de la proportion relative des fibrilles de soies différentes. Parmi les différentes glandes, certaines sont spécialisées dans la fabrication de la soie des cocons, d'autres du fil d'emballage, du fil de sécurité, de la soie des toiles, etc. Les araignées qui tissent des toiles ont plus de glandes séricigènes différentes que les araignées qui n'en tissent pas. Généralement, l'appareil séricigène des mâles est moins développé que celui des femelles.

Les rôles de la soie chez les araignées sont multiples:

- La soie intervient au cours de la reproduction. D'une part, les mâles tissent une petite toile spermatique sur laquelle ils déposent une goutte de sperme pour pouvoir la transférer dans leurs bulbes copulateurs, et, d'autre part, les femelles pondent leurs oeufs dans de petits réceptacles en soie, simples sacs ovigères très fins ou cocons complexes multicouches, déposés ou transportés. La soie assure la protection des oeufs.



*Steatoda triangulosa*, Theridiidae, araignée, femelle adulte (corps de 4,5 mm de long) et son cocon d'œufs (Hamois, Condroz, Province de Namur, Belgique - 29/07/1997 - Diapositive originale réalisée par Eric Walravens).



*Pardosa species*, Lycosidae femelles (corps de 6 mm de long) portant les jeunes sur l'abdomen ou trainant le cocon ovigère attaché aux filières (Hamois, Condroz, Province de Namur, Belgique - 28/07/1991 - Diapositive originale réalisée par Eric Walravens).

- Le fil de sécurité est un fil que l'araignée laisse derrière elle et qu'elle fixe de place en place. Il lui permet de se rattraper en cas de chute volontaire ou inopinée. La soie s'extrait alors passivement, tirée par le poids de l'araignée. Celle-ci agrippe généralement son fil par une des pattes postérieures. Ce fil de sécurité, émis sur une très grande longueur et emporté par le vent, finit par s'accrocher et permet à l'araignée de se déplacer vers le haut ou de passer un petit cours d'eau.



Pisaure admirable femelle *Pisaura mirabilis* (corps de 13 mm de long) portant le cocon ovigère et filant un fil de soie de sécurité derrière elle, Pisauridae, araignée (Hamois, Condroz, Province de Namur, Belgique - 15/08/1988 - Diapositive originale réalisée par Eric Walravens).

- Une autre application du fil de sécurité est le transport aérien des jeunes. Lors de chaudes journées d'été ou d'automne, émettant un très long fil entraîné par la force ascensionnelle de l'air chaud, accrochées au point le plus élevé de leur support, les petites araignées finissent par être emportées par la traction du fil. Les fameux "fils de la vierge" sont ces longs fils de transport abandonnés par les jeunes à l'atterrissage, sur les arbres ou les prairies.
- Chez certaines espèces d'araignées, la femelle tisse une "toile pouponnière" peu avant l'éclosion de ses œufs. Elle monte la garde auprès des petits pendant les quelques jours nécessaires à leur première mue, précédant leur dispersion, loin de cette nursery.



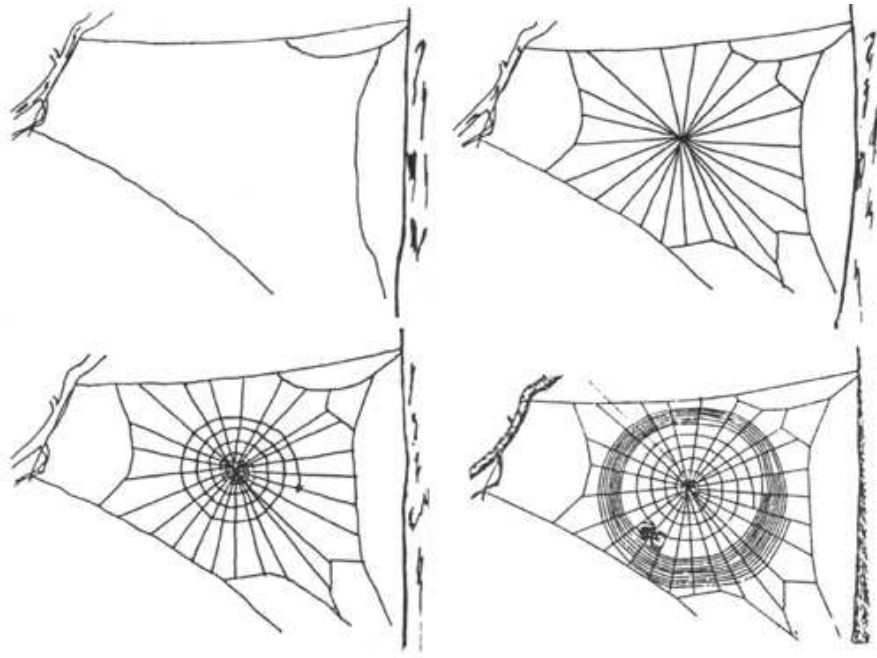
Pisaure femelle *Pisaura mirabilis*, Pisauridae, araignée (corps de 13 mm de long) sur la toile-nursery qu'elle a construite pour ses jeunes (Hamois, Condroz, Province de Namur, Belgique - 16/07/1991 - Diapositive originale réalisée par Eric Walravens).

- Beaucoup d'araignées tissent des toiles pour piéger leurs proies. Les plus connues sont les toiles géométriques des araignées orbitales, mais d'autres formes existent: toiles en nappe tendues plus ou moins horizontalement (tégénaires), toiles irrégulières sans ordre apparent (pholques), gigantesques toiles communes chez quelques espèces grégaires tropicales, etc.



Toile de *Zygiella X-notata*, Araneidae, araignée (Hamois, Condroz, Province de Namur, Belgique - 21/07/1991 - Diapositive originale réalisée par Eric Walravens).

La construction de la toile débute par l'édification d'un cadre: des fils flotteurs sont tendus horizontalement entre les supports puis des fils suspenseurs les relient verticalement. Des fils de soie sont ensuite tendus en une structure rayonnée dont le centre est renforcé. Puis, en partant du centre, l'araignée dispose en spirale centrifuge un fil de consolidation non collant, à spires espacées. Enfin, en partant de l'extérieur, l'animal tisse une spirale centripète à spires rapprochées, faite de soie gluante, et détruit la première spirale. Un fill d'alarme, destiné à transmettre les vibrations d'une proie potentielle vers le refuge de l'araignée, est parfois filé. La toile est reconstruite chaque jour, à peu près au même endroit, le matin ou le soir selon leur rythme d'activité, diurne ou nocturne. Ordinairement, la construction ne prend pas plus d'une heure. Avant de reconstruire son piège, l'araignée avale les fils de sa vieille toile et récupère les précieux acides aminés et glucides qui composent la soie: 80 à 90% des matériaux sont ainsi efficacement recyclés dans la demi-heure qui suit, d'après des expériences avec marqueurs radioactifs.



Dessins illustrant les différentes étapes de la construction d'une toile géométrique d'araignées orbitèle.

- La soie sert également à emmailloter les proies capturées, que ce soit pour les immobiliser avant de les consommer, ou pour les stocker en vue d'une consommation ultérieure.



*Argiope fasciata* femelle *Argiope bruennichi*, araignée (corps de 13 mm de long) emballant sa proie, la sauterelle *Metrioptera roeselii*, Tettigoniidae, orthoptère, insecte (Sogny-en-l'angle, Argonne, France - 26/07/1989 - Diapositive originale réalisée par Eric Walravens).

Chez la pisaure, avant d'approcher la femelle, le mâle capture une proie qu'il emmaillote de soie. Cette offrande est alors présentée à la femelle. Si elle l'accepte, elle indique ainsi au mâle son consentement, et dévore la proie. Le mâle peut alors s'approcher sans risque et s'accoupler.



Pisaure mâle *Pisaura mirabilis*, Pisauridae, araignée (corps de 11 mm de long) transportant une proie emballée (Hamois, Condroz, Province de Namur, Belgique - 22/05/1994 - Diapositive originale réalisée par Eric Walravens).

- Muer est une opération délicate au cours de laquelle l'araignée est vulnérable. Quelques espèces se retirent dans une chambre de mue, abri spécialement construit pour l'occasion, d'autres muent accrochées à certains fils de leur toile. L'enveloppe abandonnée n'est pas un cadavre, mais l'exuvie, cuticule vide et devenue trop petite d'où l'araignée s'est extirpée. Un vrai cadavre d'araignée ressemble davantage à une petite boule, les pattes étant généralement recroquevillées près du corps.
- Les refuges des araignées sont plus ou moins élaborés et présentent une grande diversité : anfractuosités tapissées d'une nappe de fils se prolongeant vers l'extérieur ou non, feuille repliée et aménagée de manière caractéristique, cloche à air de l'argyronète (seule araignée aquatique vivant sous l'eau), terrier des araignées terricoles, etc. Ils sont souvent indissociables du piège de capture.



Abri tubulaire de *Segestria species*, Segestriidae, araignée, montrant les nombreux fils d'alarme (Belgique - Diapositive originale réalisée par Eric Walravens).



Galerie de soie de *Atypus affinis*, Atypidae, seule mygale belge (Treignes, Calestienne, Province de Namur, Belgique - 03/06/1995 - Diapositive originale réalisée par Eric Walravens).

### 3 Nutrition chez les araignées et venin

Selon les familles, les araignées chassent à l'affût, avec ou sans toile, ou à l'approche. La mygale belge *Atypus affinis* creuse, dans un sol meuble, une étroite galerie verticale qu'elle tapisse de soie. Ce cylindre long de 15 à 50 cm se prolonge à la surface du sol sur 5 à 12 cm. C'est dans cette dernière portion, recouverte de particules du sol, que la mygale se tient à l'affût. Lorsqu'un insecte marche sur ce piège, l'araignée le mord et le tue au travers de la paroi soyeuse qu'elle déchire ensuite pour faire entrer la proie dans son refuge.

Une fois la proie capturée et immobilisée, les araignées lui injectent, en plus du venin, des sucs digestifs puissants qui en liquéfient peu à peu la chair. La digestion est donc externe. Le liquide obtenu est aspiré grâce au jabot musculueux : la bouche est une simple ouverture garnie de poils filtrants. Certaines araignées vident proprement le contenu de leur proie par un ou plusieurs petits trous, n'en laissant que l'enveloppe externe vide et sèche.

D'autres dilacèrent leur proie au moyen des chélicères et des lames maxillaires tout en l'inondant de sucs digestifs, laissant une masse de débris informes. Foudroyants pour les proies habituelles, les venins d'araignées sont heureusement injectés en trop petite quantité dans la peau humaine, quand l'araignée parvient à percer l'épiderme, pour entraîner un grave accident. Les araignées européennes sont inoffensives, au sens où leur éventuelle morsure (incitée par la manipulation de l'animal, mais rarement spontanée) ne provoque pas de réaction grave, mais une douleur ou une sensation de brûlure, comme celle ressentie en cas de piqûre de guêpe, d'abeille, de taon, de puce, de punaise, etc. Seule la malmignatte *Latrodectus (mactans) tredecimguttatus*, une petite araignée méditerranéenne noire à points rouges, très rare et de moeurs discrètes, est dangereuse. Elle appartient à un genre, principalement exotique, d'espèces mortelles, telle la veuve noire *Latrodectus mactans*, araignée sud-américaine. Les morsures des grosses lycoses terricoles du bassin méditerranéen sont peut-être très douloureuses, mais n'entraînent quasi pas d'effets secondaires. Le nom de "tarentule" doit être réservé à une espèce de cette famille, présente entre autres dans la région de Tarente (Sud de l'Italie). Notons que, chez les anglo-saxons, le mot "tarantulas" désigne l'ensemble des amblypiges, comprenant le genre *Tarantula*, et même parfois erronément l'ordre des solifuges ou l'ensemble des mygales.



Espèce très proche de la tarentule *Lycosa tarentula*, Lycosidae, araignée (corps de 25 mm de long) (Entre Salinas et Archidona, Andalousie, Espagne - 16/04/1992 - Diapositive originale réalisée par Eric Walravens).

Les venins du petit nombre d'espèces exotiques reconnues dangereuses pour l'homme ont des effets principalement neurotoxiques ou nécrotiques. Les morsures sont davantage fatales aux jeunes enfants. Toutefois, les morsures d'araignées sont bien moins fréquentes et dangereuses que celles de serpents ou que les piqûres de scorpions. La réaction de l'organisme humain à une éventuelle injection (ou aspersion, si les crochets de l'araignée n'ont pas réussi à percer la peau) varie selon les personnes, certaines développant plus de réactions que d'autres, comme cela s'observe également pour les piqûres d'insectes.

## 4 Reproduction des araignées

Une fois matures, les mâles d'araignées cessent de s'alimenter, partent à la recherche d'une femelle réceptrice pour s'accoupler, une seule fois le plus souvent. Ils errent dans l'environnement en pistant les traces odorantes (=phéromones), laissées par les femelles sur leur fil de déplacement ou leur toile. Avant l'accouplement, le mâle tisse une petite toile (la toile spermatique) sur laquelle il dépose le sperme. Il aspire alors cette petite quantité de sperme à l'aide du **bulbe copulateur** situé à l'extrémité de chaque pédipalpe.

L'accouplement ne survient qu'après une période préliminaire; la parade nuptiale; au cours de laquelle le mâle est reconnu comme n'étant pas une proie et apaise le tempérament prédateur de la femelle. Il n'est pas rare, en effet, qu'il se fasse dévorer par la femelle. Chez les araignées orbitèles, le mâle signale sa présence en transmettant des vibrations particulières sur un "fil de cour" qu'il pose sur la toile de la femelle. Dans le cas des thomisés ou araignées-crabes, le mâle immobilise sa femelle au moyen d'un réseau de soie qui l'enveloppe et dont elle se dégage sans difficulté après l'accouplement. Les lycoses et les salticides pratiquent une sorte de danse très visuelle au cours de laquelle des mouvements de pattes et de palpes caractéristiques sont effectués. Enfin, d'autres espèces émettent des signaux sonores produits par un organe stridulatoire.

Le bulbe copulateur permet d'introduire directement le sperme dans l'orifice génital de la femelle (l'épigyne). La femelle stocke le sperme, parfois pendant de longs mois, dans un réservoir (le spermathèque) jusqu'au moment où elle choisit de pondre ses œufs.



Tégénaire mâle *Tegenaria species*, Agelenidae, araignée (corps de 12 mm de long) (Cap Blanc-Nez, Nord-Pas-de-Calais, France - Diapositive originale réalisée par Eric Walravens). Notez les bulbes copulateurs terminant les pédipalpes.



Céphalothorax (= prosome) portant les yeux et les chélicères, et bulbes copulateurs à l'extrémité des pédipalpes d' *Amaurobius ferox* mâle adulte, Amaurobiidae, Araignée (Maison à Hamois, Condroz, Province de Namur, Belgique - 29/03/1998 - Diapositive originale réalisée par Eric Walravens).



Bulbe copulateur de *Meta segmentata* s.s., Metidae, Araignée (Grossissement 100 fois) (Belgique - 19/12/1992 - Diapositive originale réalisée par Eric Walravens).



Epeire diadème femelle *Araneus diadematus*, Araneidae, araignée en position de défense (corps de 16 mm de long) (Ans, Vallée de la Meuse, Province de Liège, Belgique - 15/10/1996 - Diapositive originale réalisée par Eric Walravens). La flèche indique l'épigyne bien visible, de grande taille chez cette espèce, sur la face ventrale de l'abdomen.

## 5 Bibliographie

- Anne Valet et Rémy Amann, « L'araignée, petite fée de soie », Ed. patte à patte, Milan
- Chen Mei-Ling, « Les araignées », Ed. Chantecler
- Barbara Taylor, « Les araignées », Ed. Karrigan
- Mathew Robertson, « Insectes et araignées », Ed. Larousse
- Denis Sculier et Dominique Waterloo, « Sciences et compétences au quotidien, deuxième année » Biologie physique, Ed. De boeck
- « Bonjour », n°45, Ed. averbode
- Jean-Claude Debaix, « La vie secrète des bêtes », Ed. Hachette, 1978
- « Tremplin », 8/9B, 2001, Ed. Averbode
- « Musée des Sciences »  
Responsable : Madame Wanson
- Gunilla Ingves, « L'araignée », Ed. Dupuis
- Cl. Schnieper et M. Meier, « Les araignées », Ed. De Boeck
- Christine Back et Barrie Watts, « L'araignée et sa toile », Ed. De Boeck
- Weldon Owen, traduit et adapté par Françoise Fauchet, « Insectes et araignées », Ed. Nathan