

Notes comportementales sur *Tachysphex julliani* Kohl, 1883, et *T. costae* (Stephani, 1882) (Hymenoptera, Crabronidae)

par Edgard GROS

4bis rue Maurice-Clausse, F – 02400 Chierry <edgardgros@hotmail.fr>

Résumé. – Quelques traits éthologiques pour deux espèces d'Hyménoptères Crabronidae, *Tachysphex julliani* Kohl, 1883, et *T. costae* (Stephani, 1882), sont décrits, notamment : le transport de la proie, les temps impartis aux quelques phases de la nidification, l'architecture du terrier ainsi que sa fermeture, enfin l'emplacement, encore inconnu, de l'œuf sur la mante.

Summary. – **Notes on the behaviour of *Tachysphex julliani* Kohl, 1883, and *T. costae* (Stephani, 1882) (Hymenoptera, Crabronidae).** Ethological observations are described for two species of Hymenoptera Crabronidae, *Tachysphex julliani* Kohl, 1883, and *T. costae* (Stephani, 1882), especially: carrying of the preys, duration of different nesting phases, architecture and closing of the burrows, and finally the site, still unknown until this study, of egg-laying on the mantid.

Keywords. – Hymenoptera, Apoidea, Crabronidae, Larrini, *Tachysphex julliani*, *T. costae*, biology, ethology, preys, mantids.

Le présent travail inaugure une série de notes consacrées au comportement de quelques *Tachysphex* de France et de la péninsule Ibérique. Le genre compte 22 espèces pour notre faune, dont la biologie est en partie connue, notamment pour les plus communes d'entre elles. PULAWSKI (1971, 2007) présente un résumé complet de toutes les données comportementales connues.

Ces hyménoptères recherchent des terrains sablonneux horizontaux ou plus ou moins pentus pour nidifier ; seuls, *Tachysphex fugax* et *T. costae* nidifient dans les parois verticales, parfois en surplomb pour cette dernière espèce. Les nids sont uni- ou pluricellulaires et leur creusement précède toujours la chasse. Les proies, capturées généralement à l'état juvénile, consistent en Orthoptères Acrididae, Tettigoniidae, Gryllidae ou des Dictyoptères Blattidae, Mantidae, chaque espèce ne s'en prenant qu'à une seule famille.

Le transport de la proie, selon son poids, s'effectue soit pédestrement, par bonds ailés ou au vol. Chez les prédateurs d'Acridiens et de Blattidae, l'œuf est collé, quasi transversalement au corps de la proie et en arrière de la coxa de l'une des pattes antérieures ; au niveau de la gorge ou sur la coxa externe de l'une des pattes ravisseuses chez les chasseurs de mantes.

Les observations éthologiques suivantes ont toutes été réalisées en Espagne, à El Perello (province de Tarragone). Les rares travaux relatifs à ces deux espèces étant quasi nuls (*T. julliani*) ou peu nombreux (*T. costae*), il m'a semblé intéressant d'en approfondir le sujet. Cela m'a non seulement permis de confirmer certains aspects des études de mes prédécesseurs mais aussi de découvrir quelques éléments nouveaux, notamment concernant le temps impartis à la chasse, l'architecture des terriers et la position de l'œuf sur la proie.

Tachysphex julliani Kohl, 1883

Littérature : FERTON (1897, 1901, 1912) ; BERLAND (1923) ; PULAWSKI (1971, 2007) ; BITSCH *et al.* (2001).

La biologie, mal connue, se réduit aux deux données suivantes : FERTON précise que l'insecte creuse lui-même son terrier dans le sable. Les proies sont des mantes juvéniles de 4 à 20 mm de long. BERLAND l'a trouvé traînant *Ameles decolor* au sol.

L'hyménoptère n'est pas rare dans les départements de la région méditerranéenne. En Espagne, à l'Aldea (province de Tarragone), je l'ai observé à plusieurs reprises, sans toutefois

pouvoir approfondir son comportement, le long de talus de terre argilo-sableux très durs, ravinés par les pluies et crevassés en maints endroits. A El Perello, dans la même province, j'ai eu l'occasion de l'observer en 2005, 2008 et 2009. J'ai relevé quelques traits éthologiques, notamment : le transport de la proie, les temps impartis aux quelques phases de la nidification, l'architecture du terrier ainsi que sa fermeture, enfin l'emplacement, encore inconnu, de l'œuf sur la mante.

Terrier. Ferton note, sans autres précision, que *T. julliani* creuse lui-même son terrier dans le sable meuble. Cet auteur a également observé des nids établis dans le ballast d'une voie ferrée qui ne lui ont pas permis d'en faire une description précise. Personnellement, je n'ai vu que l'insecte utiliser d'anciens nids d'Hyménoptères Aculéates, préparant les cellules à partir de la galerie. Tous les travaux de terrassement comme l'aménagement et le rebouchage des cellules ainsi que la fermeture de la galerie sont exécutés sous terre, sans évacuation de déblais à l'extérieur. Cette absence de matériaux d'exhumation devant l'entrée du nid rend la localisation de celui-ci très difficile, ce qui pourrait expliquer la pénurie de données.

Situés le plus souvent comme en retrait dans un petit renforcement du sol, il faut un heureux concours de circonstances pour parvenir à les découvrir. L'entrée reste ouverte en permanence pendant tout l'approvisionnement. En revanche, lorsque la guêpe y passe la nuit, clôture une cellule ou en prépare une autre, elle ferme provisoirement son nid, à l'instar de bon nombre d'hyménoptères prédateurs, en refoulant du sable de l'intérieur.

Des imprévus peuvent survenir. Ainsi, suite à une période d'inactivité de trois jours due au temps incertain, l'une de ces femelles ne put réintégrer son nid qu'une araignée (Gnaphosidae) avait entre temps adopté et défendait vigoureusement. Une autre fois, ce sont de minuscules fourmis rouges qui harcelèrent la guêpe, compromettant le déroulement de la nidification si je n'avais éliminé les fourmis perturbatrices.

Transport. A califourchon sur la mante paralysée reposant sur les pattes, l'hyménoptère la saisit entre ses mandibules par la base des antennes puis s'envole en direction du nid (fig. 1). En vol, les pattes de la guêpe participent au maintien de la proie. *Tachysphex* atterrit directement devant son terrier et il y enfouit aussitôt la mante en ayant soin d'avoir la tête dans le même prolongement que celle de sa proie. L'action est rapide et précise. En cas d'insuccès, l'hyménoptère s'envole sans se dessaisir de sa proie et réitère la manœuvre. Une courte pause à quelque distance du nid précède souvent l'introduction de la mante. Pour les plus grosses proies, l'enfouissement se fait en deux temps : la guêpe dépose la mante au bord du nid, dans lequel elle pénètre pour y effectuer un demi-tour et revient la saisir pour l'y tirer à reculons. Sur un total de 24 mantes emmagasinées sous mes yeux, 20 l'ont été directement, 4 en deux temps.

Temps impartis à la chasse. Lorsque les conditions climatiques sont bonnes, cette activité commence vers 11 h pour cesser aux environs de 17-18 h. Voici quelques temps, cités par ordre décroissant et exprimés en minutes, entre chaque apport de proies : 60, 60, 45, 44, 35, 33, 28, 27, 22, 16, 15, 15, 15, 11, 7, 6, 2 soit 26 min en moyenne entre chaque apport de proies.

Temps impartis au séjour dans le terrier. Après s'être enfoncée avec sa proie dans le nid, la guêpe y séjourne une durée sensiblement variable. Sur un total de 13 contrôles s'échelonnant entre 30 secondes et près de 20 minutes, je note un temps moyen de 4 minutes à l'intérieur du nid avant chaque départ. Ces différents laps de temps peuvent être conditionnés par différents paramètres tels que la profondeur plus ou moins importante des cellules dans le terrier ou par d'éphémères changements climatiques défavorables : nuages, vent. Souvent, dans ce dernier cas, l'insecte obture plus ou moins l'entrée du terrier en refoulant du sable de l'intérieur.

Nids, proies, clôture. *Nid du 8 juillet 2005.* Cinq jours après l'avoir découvert, je capture l'insecte, vers 15 h 30, de retour au nid avec sa proie. Dès le lendemain matin, je procède à la

fouille de cet ancien terrier (de *T. costae* ?), adopté par la guêpe. Il n'y a aucun déblais devant l'entrée du terrier.

La galerie de ce nid pluricellulaire établi en terrain quelque peu pentu, est évidée de sable car encore en activité. Son diamètre au départ est de 5 mm pour atteindre 8 mm plus à l'intérieur. Le couloir s'enfonce horizontalement de façon plus ou moins sinueuse sur une dizaine de centimètres avant de prendre une direction faiblement descendante sur tout son parcours. La description et l'emplacement des cellules ovoïdes à partir de l'entrée sont les suivants.

– Cellule 1 : située à 6 cm de l'entrée, elle contient une puppe vide d'une dizaine de millimètres de long appartenant peut-être à cette espèce.

– Cellule 2 : mesurant 15 mm de long et 9 mm de diamètre, elle se trouve à 4 cm de la précédente et à 6 cm de la surface extérieure. Je note une seule proie de 8 mm de long, tombée avant que j'aie pu noter sa position. Il s'agit sûrement de la dernière en date car elle ne porte pas d'œuf et l'espace de la loge restant à combler est assez vaste pour en contenir d'autres.

– Cellule 3 : un peu plus loin à la même profondeur, à 6 cm et dans une loge sensiblement de même taille, je trouve quatre mantes juvéniles de 6, 8, 9 et 12 mm de long. La larve prédatrice, de 6-7 mm de long, ronge une patte postérieure de l'une d'entre elles (tissage du cocon le 12-VII) ;

– Cellule 4 : à 4-5 cm de la précédente et à 5 cm de la surface du sol, elle contient, vers l'entrée de la loge, une proie de 9 mm de long, couchée sur le côté droit avec la tête orientée vers la galerie. La larve de 5-6 mm est fixée sur sa partie dorsale. A ses côtés, je remarque un débris d'abdomen, vestige d'une autre proie.

– Cellule 5 : située à 6 cm de profondeur et à 16 cm de la précédente, cette cellule, obturée, est sans doute la dernière approvisionnée car elle contient l'œuf de la guêpe avec sa ration complète de mantes ; les proies sont disposées ainsi depuis l'entrée : – une grosse mante juvénile de 15 mm de longueur est couchée de trois quarts sur la partie dorsale, la tête dirigée vers le fond de la cellule ; – juste derrière et légèrement inférieure en taille, se trouve la proie porteuse de l'œuf de la guêpe. Elle est couchée sur le côté gauche, en travers de la loge. L'œuf, translucide, légèrement verdâtre, donc récemment éclos, est courbe et mesure 2,5 mm de long. Il est collé par son pôle céphalique au niveau de l'articulation latérale droite du cou, son apex, libre, est orienté verticalement au-dessus de la poitrine de la mante. La partie supérieure du tibia de la patte ravisseuse droite est en contact avec la partie médiane de l'œuf comme s'il participait à son maintien (fig. 2). Au fond de la cellule, gisent trois autres proies disposées sur le dos, l'abdomen tourné vers la galerie. La larve prédatrice a terminé de consommer son lot de mantes le 13-VII, soit 5 jours plus tard.

Excepté la 5^e, toutes ces cellules sont disposées du même côté de la galerie, vers la surface extérieure du tas de sable. Elles sont reliées au conduit principal par une galerie latérale de quelques millimètres de longueur que la guêpe a pris soin de remplir, sans trop les tasser, de petits cailloux et de glomérules de sable.

Les proies sont toutes des *Ameles spallanzania* (Rossi) juv., pour la plupart à l'avant-dernier stade. Paralysées, elles peuvent néanmoins déféquer et bouger leurs antennes qu'elles ont intactes. Le nombre de proies par cellule complètement approvisionnée est de deux (1 cell.), quatre (1 cell.) et cinq (1 cell.).

Nid du 27 juillet 2008. Une femelle enfouit sous mes yeux, vers 16 h 20, *Ameles sp.* dans un terrier abandonné de 8 cm de long. La fermeture définitive du nid a lieu le lendemain et se déroule de la façon suivante : après avoir rempli la quasi-totalité de la galerie de particules de sable et de petits cailloux, la guêpe parachève son travail en continuant de détacher, avec ses mandibules, le sable de la paroi située en face d'elle, à l'entrée du nid. Les déblais sont ratissés à reculons à l'aide des tarsi jusque dans la portion du conduit restant à clore. Pas une seule fois, l'insecte, durant cette phase, ne va chercher de matériaux de clôture à l'extérieur comme le font la plupart des Hyménoptères fouisseurs. Cette opération souterraine se déroule dans la partie intérieure de l'entrée, quasiment à la dérobée du regard. L'aire de nidification, dont on discerne à peine l'entrée, n'est pas camouflée. Le 30 juillet, j'effectue une coupe du terrier.

L'unique proie est disposée dans une cellule ovoïde (15 x 6-7 mm de Ø) située à l'extrémité de la galerie. Elle est couchée sur le dos, la tête orientée vers le fond de la loge. La larve de 5-6 mm de longueur, âgée de trois jours, est occupée à dévorer la partie antérieure de la mante.

Nid du 30 juillet 2008. La même femelle adopte un autre terrier à l'abandon (d'Aculéate ?) distant d'environ 80 cm du précédent. Après quelques vols de mémorisation, l'insecte part en

chasse vers 11 h. Trois proies sont apportées au vol à 11 h 50, 12 h 45 et 13 h 20. L'enfouissement de la dernière mante est suivi de la fermeture provisoire du nid par refoulement du sable de l'intérieur. Vers 15 h 10, la guêpe, probablement après avoir clos la cellule approvisionnée et en avoir préparée une autre, réapparaît au jour avant de s'envoler à la recherche d'une nouvelle proie. Deux *Ameles sp.* sont emmagasinées à 15 h 30 puis 15 h 55 par l'hyménoptère qui, après un retour au nid sans proie vers 17 h 25, y passe la nuit. Le lendemain, deux autres mantes juvéniles sont enfouies (11 h 43 et 15 h) avant que je mette fin à l'observation en capturant l'insecte revenu à vide à son nid à 16 h 02.

L'entrée, de forme irrégulière (8 × 6 mm), située dans un léger renforcement, donne sur une galerie évidée de sable de 5 mm de diamètre descendant nettement en biais selon une courbe vers la droite. A 60 mm de l'entrée et à 45 mm de profondeur, je mets à jour une cellule en cours d'approvisionnement contenant un juvénile d'*Ameles decolor* de 15 mm de long disposée de trois quarts sur la face ventrale, la tête orientée vers le fond de la loge.

Toujours sur le côté droit de la galerie, une deuxième cellule parachevée, de forme ovoïde (15 × 6-7 mm) située à 25 mm de la précédente, renferme trois juvéniles de Mantas disposées comme suit : deux près de l'entrée, *Ameles sp.* (*assoi* ?) de 15 et 18 mm de long sont ventralement l'une sur l'autre avec la tête orientée vers la galerie. Légèrement en retrait, une troisième proie, *Ameles decolor* (16 mm de long), est comme juchée sur les deux autres sur le flanc droit et porte l'œuf de la guêpe Collé quasi verticalement par son bout céphalique sur le côté gauche de la gorge de la mante, il est blanc, cylindrique, courbe ; sa longueur est de 3 mm, sa largeur, 1 mm. Mes fouilles, délicates, n'ont pu mettre à jour les 3 autres proies, supposées dans une cellule restée introuvable.

Toutes les proies connues à ce jour de *T. julliani* appartiennent au genre *Ameles*.

Liste des proies de *Tachysphex julliani* : *Amelides*, *Ameles decolor* (Charpentier) (BERLAND, Gros), *Ameles spallanzania* (Rossi), *Ameles sp.* (*assoi* Bolívar?) (Gros).

Tachysphex costae (Stephani, 1882)

Littérature : FABRE (1886) ; FERTON (1912) ; BRISTOWE (1925) ; GRANDI (1930, 1961) ; CROS (1936) ; DELEURANCE (1945) ; BEAUMONT (1955) ; PULAWSKI (1971, 2007) ; GESS (1981) ; BITSCH *et al.* (2001)

L'espèce n'est pas rare en France méridionale, notamment dans les départements limitrophes de la Méditerranée. Elle a été étudiée en France par FABRE et DELEURANCE, en Italie par GRANDI, en Algérie par CROS et FERTON.

Contrairement à *T. julliani*, plutôt solitaire, *T. costae* vit en petite colonie. Il recherche les parois verticales de sable compact de hauteur variable pour y établir son nid. A son entrée la galerie est proche de la verticale sur une quinzaine de millimètres de long puis s'infléchit selon une pente descendante sinueuse puis devenant plus ou moins horizontale.

Une première cellule approvisionnée puis close est creusée en dérivation, légèrement en contrebas du couloir principal. Il en est ainsi de chacune des autres cellules établies selon le même plan de part et d'autre de la galerie. Les terriers peuvent être contigus ou totalement isolés.

Les proies sont le plus souvent des formes immatures, rarement adultes, de Mantas de divers genres (*cf.* liste).

Les observations suivantes ont été réalisées en Espagne, près du village d'El Perello, dans la province de Tarragone à différentes périodes des mois de juillet et août de 2005 à 2009. Plusieurs femelles et mâles ont été pris, dans cette localité, à l'aide de bacs à eau jaunes, dans une oliveraie où poussent, en plus de la flore propre à la garrigue, de nombreux Caroubiers et Pins. Dans une partie du terrain, un tas de sable d'environ 2 m³ attire différents hyménoptères cherchant à nidifier, notamment des Pompilides et des Sphecidae dont *T. costae*. Leur nombre va croissant chaque année ; d'un ou deux individus observés en 2005, la population est passée à une vingtaine en 2009.

Comportement des mâles. Postés à l'affût au sol, sur quelques brindilles sèches ou sur des proéminences du terrain environnant, ils sont là à leur poste de guet, même aux heures les plus chaudes de la journée. Parfois ils le quittent soudainement sans but apparent pour le rejoindre aussitôt après un vol rapide. Ils s'orientent plutôt vers les terriers distants d'environ un mètre, parfois moins. Ce territoire de faible étendue est défendu contre tout intrus (Hyménoptères, Diptères, etc.) le traversant.

Un mâle s'élance à la poursuite d'une femelle venant d'arriver. Il l'appréhende, s'élève avec elle verticalement dans les airs l'espace de 3-4 secondes, avant que le couple ne se sépare. La femelle regagne aussitôt son terrier et le mâle son perchoir (3 obs.). Dans un autre cas, une femelle arrive munie de sa proie et succombe sous les assauts de l'un des mâles ; les deux bêtes roulent par terre durant quelques secondes. Aussitôt après l'accouplement (?), la guêpe ressaisit sa proie qu'elle emmagasine et le mâle rejoint son poste d'observation. La rencontre peut se faire également au moment où la femelle ressort de son nid où jamais le mâle ne pénètre.

L'observation la plus complète est la suivante : un mâle est posé sur le dos de la femelle qu'il enlace de ses pattes et la maintient de ses mandibules au niveau du cou (fig. 3). Par intermittences et à trois reprises en l'espace de 5 minutes, le mâle glisse la pointe de son gastre vers la face inférieure de celui de la femelle et accomplit l'acte procréateur avant de reprendre sa position naturelle. Il quitte soudainement sa partenaire qui n'a cessé, durant toute cette séquence, de déambuler au sol avec des haltes de-ci, de-là. A proximité de l'aire de nidification et dans des cavités diverses, le mâle creuse un terrier peu profond dont l'architecture est proche de celui de la femelle. Il y séjourne la nuit, sporadiquement durant la journée.

Terrier. Ainsi que mentionné dans l'introduction, l'espèce recherche les pans verticaux de sable de différentes hauteurs pour y nidifier. D'après Grandi, la femelle pourrait creuser son terrier seulement après avoir découvert une ouverture qui l'inciterait à poursuivre ses travaux de terrassement. Les nids d'après cet auteur, sont situés entre 10 cm et 1,50 m de hauteur.

Ferton (sous *Tachysphex fluctuatus*) note que de tous les nids ouverts par ses soins, aucun n'avait été creusé par la guêpe, mais étaient d'anciens terriers de fourmis. Cros (*idem*) fait le même constat et ajoute des nids abandonnés de Philante apivore réutilisés. La présente étude montre que cette espèce est également capable de creuser son nid de bout en bout dans un sol vierge (12 obs.), ce qui tendrait à montrer une certaine polyvalence comportementale.

J'ai synthétisé plusieurs observations pour décrire les différentes étapes de la construction du terrier. Après de minutieuses explorations au vol à courte distance du talus, la femelle finit par opter pour un emplacement avec une prédilection pour la voûte des cavités. A l'aide des mandibules, l'hyménoptère entame le sable durci en surface, devenant plus friable en profondeur. Les déblais sont évacués à l'extérieur par intermittence, formant à l'aplomb de l'ouverture du nid, un tas de sable très caractéristique, de forme plus ou moins conique.

En une dizaine de minutes à peine, *Tachysphex* a foré dans le plafond une cheminée, proche de la verticale, de la longueur de son corps. La guêpe progresse en donnant à la galerie, d'un diamètre de 10 mm environ, une direction horizontale, plus ou moins tortueuse et légèrement descendante (6 obs.). A une douzaine de centimètres de l'entrée (>7, < 17 ; 5 obs.), une première cellule, à axe subhorizontal, est préparée en dérivation et souvent en contrebas de la galerie, au bout d'un couloir d'accès de 20 mm de long (>10, < 40, 20 obs.). De forme ovoïde, les cellules mesurent en moyenne de 23 à 30 mm de long et une quinzaine de millimètres de diamètre (5 obs.).

Une fois la première cellule approvisionnée et clôturée, l'hyménoptère poursuit ses travaux en prolongeant la galerie afin d'y établir la suivante selon le même processus. Ainsi sont creusées puis garnies de proies chacune des cellules de part et d'autre de la galerie dont la longueur varie entre une vingtaine de centimètres pour un nid de 3 cellules, une quarantaine pour 8 cellules et jusqu'à une soixantaine de centimètres pour 16 cellules. Leur nombre par



Fig. 1-6. – *Tachysphex julliani* et *T. costae*, leur œufs, leur proies. – 1, *T. julliani* et sa proie *Ameles* sp. – 2, *T. julliani* : œuf collé sur *Ameles spallanzania*, au niveau de la gorge. – 3, *T. costae*, in copula. – 4- 5, *T. costae*, et ses proie *Ameles* spp. – 6, *T. costae*, œuf collé sur la coxa d'une patte ravisseuse d'*Ameles* sp. (photos de l'auteur).

nid est variable et dépend de la configuration et de l'étendue du terrain. Deleurance a capturé une femelle active creusant une onzième cellule. Grandi décrit un nid (actif ?) composé de dix cellules. J'ai relevé deux terriers à trois cellules, un à cinq, deux à huit et un à seize, en précisant que ce sont des chiffres à considérer à la hausse, les femelles ayant été capturées alors qu'elles étaient actives.

Sur tout son parcours, la galerie est séparée de la surface du sol par une couche de sable d'environ 7 cm ($>2, <11$; 6 obs.). Grandi note entre 4 et 7 cm, Deleurance "quelques centimètres".

Vols de mémorisation. La guêpe effectue généralement ce manège, qui peut être sujet à variations, une heure environ après le début des travaux de forage. Elle l'accomplit en alternant des vols sur place face à l'entrée du nid dont elle s'écarte jusqu'à un mètre et plus, avec des retours au nid qu'elle regagne directement au vol. Cette opération, exécutée à plusieurs reprises durant une à deux minutes, précède souvent l'apport des premières proies.

Capture de la proie. Les juvéniles de Mantès vivent au sol, dans la végétation basse où *T. costae* les y pourchasse. Elles sont paralysées, d'après Fabre, de 3 coups d'aiguillon donnés par l'hyménoptère à la coxa d'abord de l'une des pattes ravisseuses, puis des pattes médianes et postérieures de la proie. L'acte opératoire, d'après cet auteur est précédé d'un vol au « mouvement oscillatoire très rapide, toujours situé à l'arrière du gibier ».

En substituant la mante paralysée rapportée au nid par une autre parfaitement vive, même d'espèce différente, on peut assister à l'acte opératoire à condition qu'elle ne dépasse pas une certaine taille (< 30 à 35 mm). Certaines de ces scènes, auxquelles j'ai assisté une dizaine de fois, ont été filmées au caméscope et m'ont permis de visionner l'acte ou ses tentatives et de relever quelques différences par rapport aux observations de FABRE.

On distingue deux méthodes selon la grosseur de la proie. Les petites mantès sont appréhendées sans hésitation et paralysées de deux coups d'aiguillon donnés, le premier à la base des pattes ravisseuses, le second au niveau des pattes ambulatoires.

Les proies de moyenne et grande taille sont abordées avec plus de circonspection. Bien campée sur ses pattes ambulatoires, l'abdomen recourbé quasi verticalement, la mante, dont la tête pivote aisément, s'incline en arrière et tourne sur ses pattes, tout au long de l'action, selon les déplacements de la guêpe. L'hyménoptère virevolte, non pas seulement derrière, comme l'ont écrit Fabre et Deleurance, mais autour de la proie qu'il frôle parfois. De la sorte, il vole circulairement dans les deux sens, ponctuant son manège par de brusques changements à différents niveaux. Suite à cet effort éprouvant, des haltes au sol permettent à la guêpe de récupérer.

Parfois la mante tente d'appréhender son ennemi, en projetant en avant ses pattes ravisseuses qui s'allongent dans le vide tant l'esquive de la guêpe est rapide. Cependant, j'ai vu celle-ci se faire happer à deux reprises, l'instant d'une seconde ou deux et réussir à s'échapper, je ne sais comment, des pinces de l'*Ameles*.

Apparemment l'hyménoptère ne tente rien tant que sa proie, les pattes antérieures ramenées contre sa poitrine, lui fait face. Une autre parade de la mante consiste à tenir son abdomen ramené verticalement contre sa partie dorsale, empêchant ainsi le *Tachysphex* de la saisir au niveau de la tête. Car le but de la guêpe est de surprendre sa proie, par derrière ou le côté, afin de pouvoir l'opérer. Lorsqu'il la sent suffisamment désorientée, le *Tachysphex* s'élance sur sa proie et l'appréhende de ses pattes (et des mandibules ?) à hauteur du cou et la pique d'abord entre les pattes ravisseuses qui retombent inertes à cet instant. On peut parfois noter une pause et voir la guêpe stationner à côté de sa proie qu'elle pique, peu après, une seconde fois au niveau des pattes ambulatoires. La position de la guêpe, au moment de l'acte opératoire, est plus ou moins perpendiculaire à la mante et dans son prolongement. Une fois paralysée, la juvénile de Mante est saisie par la base des antennes et emportée au vol en direction du nid.

Si la tentative de capture (mante trop volumineuse) ne réussit pas passé un laps de temps d'environ une à deux minutes, la guêpe n'insiste pas et part à la recherche d'une autre proie de taille plus faible.

Une fois, nous avons été témoin, mon fils et moi, d'un fait peu banal, je veux parler de la capture de la guêpe par une mante de forte taille (35 mm environ). Je soutire la mante paralysée par la guêpe et lui en donne une parfaitement vive. L'hyménoptère commence son manège en tournant autour de la mante. Soudain, celle-ci lance ses pattes ravisseuses en avant qui

atteignent son but et se saisissent du *Tachysphex* par le travers du corps. La guêpe est agitée de soubresauts, mais la mante tient bon. Celle-ci, dans un réflexe carnassier, porte la guêpe à sa bouche à 2 ou 3 reprises mais sans insister. Pendant une minute environ les choses en sont au même point lorsque le dictyoptère, lassitude de sa part (?), laisse s'échapper *Tachysphex*, apparemment indemne, qui se pose non loin de là pour une courte toilette. Aussitôt après, il revient à sa proie qu'il finit par saisir par la partie antéro-dorsale et la piquer entre les pattes ravisseuses qui retombent inertes. Après une pause que l'insecte effectue à côté de la mante, une seconde piqûre, donnée au niveau des pattes ambulatoires, succède à la première.

Je n'ai pas observé de troisième piqûre. La diffusion du venin à proximité des ganglions nerveux des pattes ambulatoires doit suffire pour entraîner leur paralysie.

Transport de la proie. Il est identique à celui de *T. julliani*. La guêpe emporte au vol sa proie, disposée sur le côté ou dans sa position naturelle, en la pinçant des mandibules à la base des antennes (fig. 4, 5). Ni Grandi, ni moi-même n'avons observé la guêpe saisir la mante « *par le col* » comme l'a vu Fabre. Selon sa taille, une partie plus ou moins importante de la mante dépasse le gastre de l'hyménoptère. Une pause à quelque distance du nid précède très souvent l'enfouissement proprement dit, lequel est immuable : *Tachysphex* emmagasine prestement sa proie dans le nid en s'enfilant avec elle dans la galerie d'accès verticale.

Proies. Le nombre total de proies par cellules varie de une à quatre (Cros) trois à seize (Fabre), quatre à six (Grandi), huit à dix (Deleurance). Je trouve une à huit proies par cellule sur un total de 51 mantes, dont la taille moyenne est d'une quinzaine de millimètres de long (>8, <30), (>15, <31, Ferton), (>25, <30, Cros), (>9, <20, Deleurance). L'œuf est pondu sur l'une des mantes placée au deux tiers du fond de la cellule d'après Deleurance, tandis que Grandi incline pour une ponte sur l'une des dernières proies introduites mais pas forcément la dernière. Pour Cros, la ponte sur la première proie paraît être la règle. Pour ma part, j'ai noté l'œuf sur la première mante emmagasinée (elle était seule dans la loge en début d'approvisionnement), mais aussi sur la dernière proie enfouie ; celle-ci, longue de 30 mm, avait les pattes postérieures noyées dans le sable de la galerie d'accès. Dans quatre autres loges, la mante porteuse de l'œuf est placée ainsi que décrit par Deleurance. L'œuf est blanc, courbe et mesure 3 mm de long. Il est collé par le pôle céphalique sur la membrane postéro-externe de la coxa d'une des pattes ravisseuses (fig. 6).

En 2005, j'ai suivi entre le 13 et le 15 juillet le comportement d'une femelle dont voici, consignées à titre d'exemple, les heures de passage au nid sur deux journées entières. Cette observation rejoint les résultats de quatre autres études, faites dans les mêmes conditions sur des périodes plus ou moins longues.

– 1^{er} jour (beau temps) : durant la matinée, la guêpe débute ses travaux dans le haut d'une cavité et effectue quelques vols de mémorisation de l'emplacement du nid. Ce jour-là, n'ayant observé que de façon sporadique, je ne saurais affirmer qu'aucune proie n'ait été emmagasinée.

– 2^e jour (beau temps) : sur place à 10 h ; les heures de passage mentionnés sans parenthèses, signifient que la guêpe arrive à son nid munie d'une proie : (10 h 25), 10 h 38, 11 h 15, (11 h 55), (14 h 04), (14 h 36), je m'absente entre 14 h 50 et 15 h 10, (15 h 43), 16 h 10, (16 h 34), 16 h 55, (17 h 04), (18 h 05), 18 h 31. Fin de l'observation.

– 3^e jour (beau temps) : sur place à 9 h 25, (10 h 10), 11 h 26, 13 h 05, (14 h 07), je m'absente entre 14 h 15 et 15 h, 15 h 12, (16 h 05), (16 h 20), 16 h 37, (17 h 15), capture de l'insecte mettant fin à l'observation. Lorsqu'il rentre à son nid, chargé ou non d'une mante, *T. costae* y séjourne un temps variable qui est de 40 secondes environ (> 20 sec, < 10 min, 13 obs.)

On peut noter, grâce à ce pointage, les voyages sans proie (signalés entre parenthèses) de l'hyménoptère soit treize sur un total de vingt-deux, c'est-à-dire environ un voyage sur deux, mais ceci ne peut constituer une moyenne tant il est variable. Ainsi une femelle a été vue effectuant seize passages à son nid dans la journée, pour n'apporter qu'une seule mante en fin d'après-midi !

Le terrier a été inventorié le lendemain 16 juillet. Rappelons que l'approvisionnement s'est déroulé sur deux, peut-être trois jours maximum.

Le conduit vertical de l'entrée du terrier mesure 25 mm de long et est situé, comme il a été précisé plus haut, dans le plafond d'une vague cavité provenant de fouilles récentes. La galerie, dont le diamètre est de 8-9 mm sur toute sa longueur, s'incurve ensuite à l'horizontale sur 2-3 cm puis descend selon une faible déclivité. Notons qu'elle est évidée de sable contrairement aux galeries d'accès aux cellules.

– Cellule 1 : située après un parcours légèrement sinueux de 12 à 13 cm de long, elle contient, à l'entrée, une femelle adulte d'*Iris oratoria* de 30 mm de long, gisant sur le côté droit, les pattes postérieures étant mêlées au sable de la galerie d'accès. Elle porte une jeune larve verdâtre de 5-6 mm de long, collée au niveau de la coxa extérieure de la patte ravisseuse gauche. Juste à côté d'elle, un *Ameles decolor* mâle juvénile est disposé sur le flanc gauche. Deux autres *Ameles* juv. dont une femelle sont sur la face dorsale et occupent le fond de la chambre.

– Cellule 2 : à peu près en vis-à-vis de la précédente et sur le côté droit de la galerie, elle contient, à partir de l'entrée, une *Ameles decolor* juv. de trois quarts sur la face dorsale, une *Iris oratoria* juv. sur le dos, une *Ameles spallanzania* juv. sur le côté gauche, portant une larve verdâtre de 4 mm de long collée à la base de la patte ravisseuse droite, enfin une *Ameles decolor* juv. au fond de la loge. Elles sont longues respectivement de 17, 25, 12 et 11 mm.

– Cellule 3 : douze centimètres plus loin, sur le même côté du conduit, cette chambre (la dernière en date) est au niveau de l'extrémité de la galerie. A partir de l'entrée, le relevé me donne : une *Geomantis larvoides* adulte sur le flanc gauche avec sur elle, une *Ameles spallanzania* juv. (toutes les *Ameles* de cette cellule sont des *A. spallanzania*) sur la partie dorsale, deux autres sont, l'une sur le côté et l'autre le dos ; derrière celles-ci, la proie porteuse d'une larve de 3,5 mm est disposée sur le flanc droit avec, à côté d'elle, une petite proie. Enfin vers le fond et en travers de la cellule, deux *Ameles* sont sur la partie dorsale. Elles mesurent respectivement 25, 10, 10, 12, 13, 10, 12 et 9 mm de long.

Toutes ces proies sont entièrement paralysées, plus ou moins intriquées entre elles et ont la tête, excepté les deux dernières, orientée vers le fond de la cellule. Leur nombre varie de quatre à huit par loge. Seules *Geomantis larvoides* et une *Ameles decolor* ont été amputées d'une antenne. L'œuf est pondu sur la dernière proie emmagasinée (cell. 1) ou l'une des premières (cell. 2 et 3).

Le nombre total des mantes enfouies, durant ces trois jours, est de seize, dont huit l'ont été sous mes yeux. J'ai pu estimer, par recoupement d'après deux autres observations, qu'entre l'enfouissement de la dernière proie, la fermeture de la cellule, le prolongement de la galerie et le creusement de la cellule suivante, il s'écoule un laps de temps d'environ 1 h 30 (1 h 20 et 1 h 40). La guêpe prépare et approvisionne en moyenne une cellule par jour. Par temps légèrement couvert, *T. costae*, contrairement à *T. julliani* plus héliophile, poursuit la nidification, mais plus lentement.

Cocon. Fabre et Cros ont décrit avec précision la construction du cocon de cette espèce. Enveloppés d'une bourre de soie blanchâtre de quelques millimètres d'épaisseur fixée aux parois de la cellule, les cocons de couleur brun clair mesurent entre 9 et 15 mm de longueur.

Ennemis naturels. Lorsqu'elle regagne son nid, avec ou sans proie, la guêpe arrive accompagnée parfois d'un ou plusieurs Diptères (Miltogramminae ?) la suivant comme son ombre, mais à une certaine distance. Sentant leur présence, la guêpe peut différer l'enfouissement en s'éloignant de l'aire de nidification où restent stationnés les parasites. Devant l'obstination des mouches, celle-ci finit par emmagasiner sa proie suivie de l'une d'entre elles qui vient se poser sur le seuil du nid (2 obs.). Si j'ai remarqué, dans trois cellules au total, des mantes vidées de leur substance, état sans doute dû à des larves de Diptères, je n'ai pas constaté, lors de cette étude, d'œuf, de larve ou de puppe du parasite à l'intérieur des terriers de *Tachysphex costae*.

Parasites. – *Cerocoma schaefferi* (Coléoptère Méloïde) (FABRE) ; – *Holopyga gloriosa* var. *ignicollis* Dahlbom (Hyménoptère Chrysididae) (DELEURANCE) ; – *Metopia leucocephala* (Rossi) ? (Diptère Sarcophagidae) (DELEURANCE) ; – *Sphecapata albifrons* Rondani (Diptère Sarcophagidae) ; – *Anthrax (Petrorossia) hesperus* Rossi (Diptère Bombylides) (CROS).

Liste des proies de *Tachysphex costae* : Dictyoptères, Mantodea en majorité immatures, rarement adultes. – Mantides : *Mantis religiosa* (L.) (FABRE, 1886 ; GRANDI 1930, 1961 ; DELEURANCE 1945, *Ameles decolor* (Charpentier) (FABRE 1886 ; DELEURANCE, 1945 ; Gros) ; *A. abjecta* Cyrille (maintenant *A. spallanzania*) (GRANDI, 1930, 1961) ; *A. spallanzania* (Rossi) ; *Iris oratoria* (L.) ; *Geomantis larvoides* Pantel (Gros). – Empusides : *Empusa pennata* (Thunberg) (FABRE, 1886 ; Gros). Larves de Mantes et d'Empuses (FERTON, CROS).

CONCLUSIONS

Les quelques travaux relatifs à l'éthologie de *Tachysphex julliani* et *T. costae* permettent de relever un point commun comme la nature des proies, ou des différences, tel l'emplacement de l'œuf sur le juvénile de mante, celui-ci étant capturé au dernier ou à l'avant-dernier stade, très rarement sur un adulte. Le nid, ainsi qu'il est de règle chez les espèces du genre au comportement connu, est creusé ou préparé avant la capture des proies.

Les pans sableux verticaux sont recherchés en vue de la nidification, notamment par *T. costae*, tandis qu'un terrain horizontal ou à peine pentu mais ferme, a la préférence chez *T. julliani*. Ces notes montrent, que sur un terrain vierge, *T. costae* creuse intégralement son terrier. Cependant, Ferton et Cros ont observé cette espèce utiliser d'anciens nids de Fourmis pour y établir leurs cellules. S'agissant de *T. julliani*, Ferton l'a vu creuser son terrier dans le sable alors que la présente étude montre qu'il adopte des nids abandonnés d'autres Aculéates pour y enfouir ses proies.

T. costae montre une prédilection à nidifier également dans la voûte de cavités préexistantes. La configuration plus ou moins verticale de l'entrée du terrier est un trait comportemental relevé également par Grandi et Deleurance. Le conduit orienté vers le haut se prolonge par une galerie qui s'infléchit à l'horizontale selon une faible pente. L'insecte interromp le creusement pour préparer la première cellule au bout d'une galerie latérale située en contrebas du couloir. Une fois cette chambre approvisionnée puis close, l'hyménoptère reprend le forage de la galerie et prépare chacune des autres cellules selon le même plan. Dans le cas de l'adoption d'anciens nids de Fourmis, *T. costae* se contente d'aménager les anciennes cellules en vue de leur réutilisation.

Ainsi que Grandi et Deleurance l'ont mentionné, l'ensemble du nid, sur toute sa longueur, est peu éloigné de la paroi extérieure du talus et donc exposé à la chaleur solaire.

L'acte opératoire chez *T. costae*, toujours précédé de vols circulaires autour de la proie, consiste en deux piqûres données respectivement à la coxa des pattes ravisseuses et des pattes ambulatoires. Les mantes de petite taille sont opérées directement par l'Hyménoptère tandis que les trop corpulentes, après de brèves tentatives d'approche, finissent par être délaissées.

Le transport des proies, identique chez les deux espèces, se déroule ainsi : la guêpe les apporte au vol dans leur position naturelle en les tenant de ses pattes et en les pinçant des mandibules, par la base des antennes. Qu'il arrive directement au vol à son nid ou après une halte, *T. costae* enfouit invariablement sa mante en se glissant avec elle dans le tronçon vertical.

Chez *T. julliani*, la proie est apportée au vol jusque devant l'entrée du terrier et introduite aussitôt par l'hyménoptère ; les proies plus volumineuses sont déposées sur le seuil du nid pour être tirées ensuite de l'intérieur. Le terrier, dont l'entrée demeure toujours libre durant l'approvisionnement, est pluricellulaire chez ces deux espèces, rarement unicellulaire (*T. julliani*).

Le nombre de proies par cellule est variable selon leur taille et le sexe de l'œuf. Il est de 4 à 8 par loge chez *T. costae* et de 1 à 5 chez *julliani*. L'œuf est pondu sur l'une des plus grosses mantes vers le milieu de l'approvisionnement mais peut l'être aussi au début ou à la fin de cette phase (*T. costae*). Il est collé au niveau de la gorge chez *T. julliani* ; près de la coxa externe de l'une des pattes ravisseuses chez *T. costae*. Les victimes sont généralement disposées dans la loge sur la face dorsale mais aussi sur le ventre ou sur le côté, avec la tête orientée majoritairement vers le fond de la cellule.

Il existe trois autres espèces de *Tachysphex* manticides en Europe, *T. albocinctus* (Lucas), *T. erythropus* (Spinola) (Gros, en préparation) et *T. schmiedeknechti* Kohl. S'agissant de ce dernier, BEAUMONT (1955) l'a pris, au Maroc, avec un juvénile de *Mantis religiosa*. MYARTESEVA (1976) l'a observé au Turkménistan où il emmagasine, dans un terrier unicellulaire, des jeunes mantes à raison de une à trois par cellule. L'entrée du nid est fermée entre chaque apport de proies. D'après FERTON en Algérie (1912, sous *T. mantiraptor*), ASIS *et al.* (1989) en Espagne et GESS (1981) en Afrique du Sud, *T. albocinctus* recherche les sols sablonneux horizontaux pour y creuser un terrier dont il ferme l'entrée durant son absence. Les proies consistent en de jeunes de *Mantis religiosa* à raison de 1 à 7 par cellule. La ponte a lieu sur la, ou l'une des, dernières proies enfouies. L'œuf est collé par l'un de ses pôles au niveau de la gorge de la mante. En Somalie, BRISTOWE (1925) a observé des nids bi-cellulaires.

Si l'on compare certaines séquences de la nidification chez les *Tachysphex* manticides, on relève les points suivants.

– L'entrée du terrier est laissée ouverte, durant l'approvisionnement, chez *T. costae* et *T. julliani*, fermée chez *T. albocinctus* et *T. schmiedeknechti*.

– Quoique d'architecture différente, les terriers sont entièrement creusés chez *T. costae* (en terrain vierge), *T. albocinctus* et *T. schmiedeknechti*. *T. julliani* adopte d'anciens terriers d'Hyménoptères pour y établir ses cellules, comme cela est parfois le cas chez *T. costae*.

– L'emplacement de l'œuf sur la proie est quasiment le même (au niveau de la gorge) chez *T. julliani* et *T. albocinctus*, tandis que chez *T. costae*, l'œuf est pondu sur la coxa externe de l'une des pattes ravisseuses.

– Le nid est unicellulaire chez *T. schmiedeknechti*, pluricellulaire chez *T. costae*, *T. albocinctus* et *T. julliani* quoique des nids unicellulaires ont été relevés chez ces deux dernières espèces.

– La paralysie de la proie, capable de déféquer, est permanente pour tous ces *Tachysphex*. Seuls les palpes, les antennes et les mandibules sont capables de mouvements ainsi que des palpitations abdominales.

REMERCIEMENTS. – Que mon collègue Roger Roy soit sincèrement remercié pour le délicat travail de détermination des Mantès juvéniles, effectué avec la compétence et la gentillesse qu'on lui connaît. De même, je remercie le Professeur émérite Jacques Bitsch d'avoir bien voulu déterminer les *Tachysphex* faisant l'objet de cette note ; enfin, toute ma reconnaissance va à mon ami Raymond Wahis pour la relecture du manuscrit.

AUTEURS CITÉS

ASIS J.D., GAYUBO S.F. et TORMOS J., 1989. – Nesting Behaviour of three species of *Tachysphex* from Spain, with a description of the mature larva of *Tachysphex tarsinus* (Hymenoptera, Sphecidae). *Ethology Ecology & Evolutions*, **1** : 233-239.

BEAUMONT J. de, 1955. – Hyménoptères récoltés par une mission suisse au Maroc (1947), Sphecidae 3. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles et Physique du Maroc*, **34** : 169-197.

BERLAND L., 1923. – Notes sur les Hyménoptères fouisseurs de France. II. Synonymie de quelques noms employés par J.H. Fabre. *Bulletin de la Société Entomologique de France*, p. 171-175.

BITSCH J., DOLLFUSS H., BOUCEK Z., SCHMIDT K., SCHMID-EGGER C., GAYUBO F., ANTROPOV V. & BARBIET Y., 2001. – Faune de France et régions limitrophes. Hyménoptères Sphecidae d'Europe Occidentale. Volume **3** : *Faune de France*, **86** : 459 p.

BRISTOWE W. S., 1925. – Solitary wasps and their prey, with special reference to the Mantid-hunters. *Annals and Magazine of Natural History* (9), **16** : 278-285.

CROS A., 1936. – Etude biologique sur un Hyménoptère chasseur de Mantès *Tachysphex fluctuatus*, *Annales de la Société entomologique de France*, **105** : 355-368.

DELEURANCE E. P., 1945. – Sur l'éthologie d'un *Tachytes* chasseur de Mantès *Tachysphex costae* Dest. (Hym. Sphegidae). *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille*, **5** : 25-29.

- FABRE J. H., 1886. – *Souvenirs entomologiques* (3^e série). Etudes sur l'instinct et les mœurs des insectes. Paris : Ch. Delagrave, 433 p.
- FERTON C., 1897. – Nouvelles observations sur l'instinct des Pompilides (Hyménoptères). *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*, **52** (6) : 101-132.
- 1901. – Notes détachées sur l'Instinct des Hyménoptères mellifères et ravisseurs avec la description de quelques espèces. 1^{re} série. *Annales de la Société entomologique de France*, **70** : 83-148, pl. 1-3.
- 1912. – Notes détachées sur l'Instinct des Hyménoptères mellifères et ravisseurs avec la description de quatre espèces nouvelles. *Annales de la Société entomologique de France*, **80** : 351-412.
- GESS F.W., 1981. – Some aspects of an ethological study of the aculeates wasps and the bees of a karroid area in the vicinity of Grahamstown, South Africa. *Annals of the Cape Provincial Museums, Natural History*, **14** : 1-80.
- GRANDI G., 1930. – Contributi alla conoscenza biologica e morfologica degli Imenotteri melliferi e predatori. XI. *Bolletino del Laboratorio di Entomologia del R. Istituto Superiore Agrario di Bologna*, **3** : 302-304.
- 1961. – Studi di un Entomologo sugli Imenotteri superiori. *Bolletino dell' Istituto di Entomologia della Università degli Studi di Bologna*, **25** : 1-659.
- MYARTSEVA S.N., 1976. – Zametki po biologii maloizuchennykh sfetsid Turkmenii (Hymenoptera, Sphecidae) [On the biology of little-known Sphecidae in Turkmenia]. P. 72-82 in A.O. Tashliev ed, *Ekologiya i khozaystvennoye znachenye nase komykh Turkmenii*, Ylym, Ashgabat, 134 p.
- PULAWSKI W.J., 1971. – *Les Tachysphex* (Hym., Sphecidae) de la région paléarctique occidentale et centrale. Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, Wrocław. 464 p.
- 2007. – The Wasp Genus *Tachysphex* Kohl, 1883, of Sahara, Sub-Saharan Africa, the Arabian Peninsula, and Madagascar (Hymenoptera : Apoidea : Crabronidae). *Proceedings of the California Academy of Sciences* (Fourth Series), **58** : 1-698.

APPEL À CONTRIBUTION : CARTOGRAPHIE DES FOURMILIONS DE FRANCE
(NEUROPTERA, MYRMELEONTIDAE)

Les Fourmilions (Myrmeleontidae) sont bien connus de tous les entomologistes et naturalistes. Cependant, ces insectes n'ont été que très peu étudiés en France. Notamment, la répartition des espèces est connue de manière très incomplète et souvent sur la base de données anciennes. Nous serions heureux de recevoir toute donnée (ancienne comme récente) ou tout spécimen (imago ou larve) pour identification (retour rapide garanti). L'identification d'après photographie étant possible dans la plupart des cas, nous pouvons aussi recevoir des clichés pour examen.

Pierre TILLIER, 8 rue d'Aire F – 95660 Champagne-sur-Oise
<p.tillier.entomo@free.fr>

Matthieu GIACOMINO, 9 rue du Limousin, F – 53940 Saint-Berthevin
<giacomino.matthieu@wanadoo.fr>