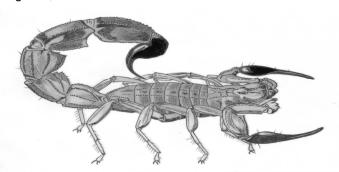


Figure 3: L'aiguillon du scorpion, vu par Maupertuis (1731) (7)

propre dard, contrairement à une croyance établie, croyance qui perdure encore toutefois de nos jours !

Les proies sont envenimées avec un cocktail complexe de toxines : En 1984, on en a trouvé plus de 80 dans le venin des Buthidés ; Leur l'efficacité est très variable. Chez *Leiurus quinquiestriatus* du Sahara, le scorpion le plus dangereux du monde, et *Androctonus australis*, également saharien (fig.4), la piqûre est mortelle pour l'homme en quelques heures. Dans le sud du Maghreb, un certain nombre d'accidents surviennent cha-

Figure 4:
Un scorpion
saharien très
venimeux :
Androctonus
australis.
(d'après une
gouache de
l'Institut Pasteur
d'Algérie



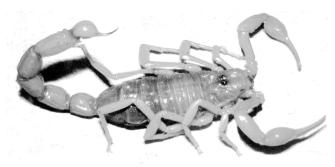
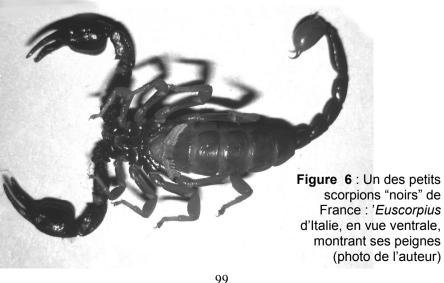


Figure 5 : Le scorpion jaune du Languedoc : Buthus occitanus (photo.de l'auteur)

que année, ce qui a amené l'Institut Pasteur de Tunis de fabriquer un sérum anti-scorpion qu'il élabore à partir d'*Androctonus* dont on a stimulé électriquement la glande. En France, nous avons sur toute la façade méditerranéenne un scorpion jaune, le Buthus occitan (*Buthus occitanus*) (fig.5), dont la piqûre n'est guère plus venimeuse que celle d'un frelon (mais tout aussi douloureuse). Il existe également plusieurs petits scorpions « noirs » (ou plutôt bruns) (⁸) dont une espèce, qui aime bien se réfugier dans les caves et les habitations, passe bien l'hiver, et a envahi toute la France et le Nord de l'Europe. Ces petits scorpions bruns, les *Euscorpius* (fig.6), sont complètement inoffensifs pour l'homme. Leur petit aiguillon est incapable de percer la peau humaine, mais n'est offensif que pour les mouches et les cafards dont ils se nourrissent (Je ne suis pas sûr que cet argument soit convaincant pour nos ménagères méridionales qui se plaignent de trouver de temps en temps ces petits intrus dans leur cuisine!)



Le venin de scorpion intéresse actuellement les biochimistes qui l'étudient par des méthodes d'électrophorèse. Il contient des protéines actives soufrées qui s'attaquent au cœur et au système nerveux. L'une d'entre elles, la charybdotoxine, altère le transit du potassium à travers les membranes cellulaires ; une autre, de structure voisine, celui du sodium.

Ces toxines sont voisines des défensines du sang des insectes qui assurent à ces animaux une défense immunitaire contre les agressions externes. Chose surprenante, le venin de scorpion offrirait aussi des perspectives thérapeutiques! Une de ses protéines a le pouvoir de forcer la barrière hémato-méningée du cerveau, qui est une sorte de barrage au niveau sanguin empêchent des substances indésirables venant de la circulation de traverser les méninges. C'est cette barrière qui empêche un anticancéreux, l'iode radioactif de s'attaquer aux tumeurs cérébrales. Son association avec la protéine du venin permettrait de rendre opérationnel.

Notre scorpion prédateur peut être aussi une proie (en particulier, disons le en passant, pour l'Homme, qui en fait un aliment succulent en Extrême-Orient!). Le venin sert donc aussi à la défense et c'est ce qui explique que celui des *Androctonus* contienne certaines toxines adaptées à l'attaque des vertébrés, alors que cet animal ne consomme que des insectes et autres arthropodes, contre lesquels il dispose d'autres toxines également spécialisées (11).

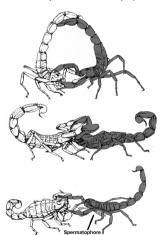


Figure 7: La parade nuptiale du scorpion languedocien (d'après M.Auber) (1). De haut en bas : La « promenade deux » , les « embrassades », le dépôt de la poche à spermatozoïdes .

Un solitaire aux amours bizarres

Le scorpion est un animal solitaire...sauf au moment des amours. Le célèbre entomologiste Fabre (4) les a étudié pour la première fois et à cette intention, il avait construit à Sérignan du Comtat un vivarium pour les élever. Dans ses « souvenirs entomologiques », il décrit son impressionnant comportement de cour qui commence par une « promenade à deux » où les conjoints. face à face et se tenant par les pinces, dressent en l'air leur queues entremêlées. Puis, la promenade continue, plus intime, les deux partenaires se rapprochant l'un de l'autre, toujours tenus par leurs pinces. En fin de compte, Fabre ne peut vérifier ce que pensent les anatomistes de l'époque : à que les deux scorpions, ventre savoir contre ventre, se maintiennent en intriquant les lamelles de leurs peignes, ce qui leur fait attribuer faussement à cet organe un rôle dans l'accouplement. Il faut attendre les années 60 pour que M. Auber (¹) décrive correctement la fin de la pariade (fig.7): Le mâle, tenant toujours la femelle par les pinces et au comble de l'excitation, dépose sur le sol une sorte de baguette creuse bourrée de spermatozoïdes, le spermatophore, et il amène en reculant sa partenaire à se planter dessus: c'est comme cela qu'elle est fécondée, procédé indirect que l'on retrouve chez d'autres arachnides et qui est peut-être une manœuvre qui permette au mâle de s'échapper plus facilement après l'acte sexuel: c'est que la femelle, reprenant de suite ses instincts prédateurs, n'hésiterait pas à dévorer ce qui n'est plus un amant, mais un aliment!

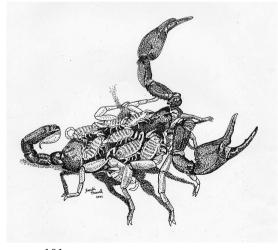
La perpétration de l'espèce

La femelle ne pond pas d'œufs. Elle est ovovivipare, c'est-à-dire qu'elle accouche de petits scorpions parfaitement développés. Chez le *Buthus* du Languedoc, les embryons se développent uniquement aux dépens des réserves des œufs, fixés sur l'oviducte, et sont tout à fait autonomes à l'égard de leur mère qui ne fait que les abriter. Par contre, chez un scorpion noir saharien , le *Scorpio maurus*, il existe une sorte de placentation qui a été décrite par M. Vachon (9): Les embryons sont contenus dans des sortes de sacs appendus aux oviductes et connectés à la paroi intestinale de leur mère par un conduit par lequel ils sont nourris. Leur circulation sanguine reste indépendante de la circulation maternelle : Il ne s'agit donc pas d'une véritable placentation comme celle de la femme enceinte, mais d'une alimentation fœtale.

A la naissance les jeunes, encore dépigmentés, montent sur le dos de la mère où ils se groupent en un petit essaim (fig.8). Ils se font transporter,

mais il n'y a pas de soins maternels, et malheur à celui qui tombe ! il sera abandonné sur place. Dans le monde des arachnides ce curieux comportement n'existe par ailleurs que chez des araignées errantes, les lycoses (ou araignées-loups).

Figure 8 : une femelle d'Euscorpius promenant ses petits (dessin de P. Nardi)



Un fossile vivant, mais une réussite évolutive

Les scorpions ont une origine très ancienne. On en trouve déjà au Silurien, au début de l'ère primaire, il y a 500 millions d'années. Ces « protoscorpions » d'Amérique du Nord et d'Ecosse ressemblent fort aux espèces actuelles. Mais ils ont eux-même pour ancêtres de grands arthropodes marins de deux à trois métres de long, les Euryptérides, qui leurs ressemblent, à cela près que la queue est effilée, et que c'est la quatrième paire de pattes qui sert de pinces.

Depuis, les scorpions ont très peu évolué et ont survécu aux extinctions massives de faune des ères primaire et secondaire. Ces « fossiles vivants » étaient prédisposés à réussir, et il n'est pas étonnant que le millier d'espèces actuelles que l'on trouve dans toutes les régions chaudes ou arides du globe ne présentent pas de grandes variations dans leur aspect. Le lecteur pourra en voir une belle galerie photographique dans un site Internet (11). Ils vivent dans les déserts, mais aussi en forêt tropicale comme le *Pandinus imperator*, nommé à juste titre « empereur » car c'est le plus grand scorpion du monde.

Il existe même un scorpion cavernicole que l'on trouve dans le monde que dans quelques stations des Pyrénées orientales françaises ou espagnoles, où il vit dans diverses anfractuosités et fissures du sol et dans la litière des forêts sombres et humides d'altitude (8). Ce petit scorpion brun, dont la biologie est en cours d'étude, est presque complètement aveugle. Même les espèces de surface craignent la lumière et la sécheresse et ont de ce fait une activité nocturne. On peut les chasser la nuit avec une lanterne appropriée, car leur tégument présente une particularité unique chez les arthropodes : il s'illumine par fluorescence en lumière ultraviolette. Cela est dû à l'accumulation sous la cuticule d'une substance, vraisemblablement de déchet, car elle est éliminée avec la peau à chaque mue, avant de se reconstituer de nouveau.

Une cause du succès adaptatif des scorpions est leur extrême robustesse : ils résistent à des chaleurs excessives et à une dessiccation de leur corps. Bien que sensibles à certaines viroses, ils ne sont pas atteints par certains germes comme le *Bacillus thuringensis* que l'on utilise couramment en lutte biologique contre toutes sortes d'insectes (⁶).

Le scorpion de l'ère atomique

Bien que de préférences nocturnes, l'existence des scorpions dans des régions fortement ensoleillées explique peut-être pourquoi ils présentent une remarquable résistance à diverses radiations.

Dans les années 60, lors des essais nucléaires français au Sahara, divers animaux ont été exposés aux effets de la bombe atomique, avec l'idée sous-jacente que l'on pourrait tirer de leur résistance éventuelle quelques enseignements utilisables à des fins de protection humaine.

On constata que bien plus que vertébrés, et même que les insectes, les scorpions étaient les animaux qui résistaient le mieux aux irradiations. Alors que chez l'homme, la dose létale 50 à un mois (c'est-à-dire la dose de radiations qui entraîne 50% de mortalité au bout d'un mois) n'est que 6300 à 700 röntgens, celle de *l'Androctonus amoreuxi* est de 9000 röntgens, ce qui rend cet arthropode plus de 100 fois plus résistant que nousmêmes!

La résistance des scorpions aux radiations ne serait pas dû à un « effet de cuirasse » de leur épais tégument chitineux, comme le bon sens le suggérerait. D'après M.Goyffon (5) , alors attaché au service de recherche des Armées, les raisons de cette résistance exceptionnelle sont multiples : La mort des cellules irradiées est due à un désordre métabolique du à une accumulation de taurine, une substance qui perturbe gravement les transits du potassium et du sodium ; ce qui ne se produit pas chez les scorpions. De plus les chromosomes, structures très fragiles, sont peu nombreux et de petite taille : ils offrent une cible réduite à l'impact des rayons, d'autant qu'ils n'apparaissent fugitivement qu'au moment des mues et que le reste du temps, la cellule reste au repos, avec des échanges respiratoires très bas.

En cas d'holocauste nucléaire, les scorpions, ainsi que quelques autres arthropodes radio-résistants, seraient-ils les derniers habitants de la terre, comme le supposait une presse à sensation des années 60 ? Nul ne le sait, mais il est probable que le réchauffement climatique de la planète pourrait favoriser l'extension future de ces fantastiques animaux.

Références

- (1) **Auber M**.,1963 Reproduction et croissance de Buthus occitanus. *Ann.Sci.nat.*,2001,12.5:273-286.
- (2) **Berland L**.,1945 Les scorpions. *Stock* :1-205.
- (3) Brownell, P., 1985 Comment le scorpion des sables détecte ses proies. *Pour la Science*, 88,2 :30-38.
- (4) **Fabre H.H.**,1918 Le scorpion languedocien, in : Mœurs des insectes, *Souvenirs ento-mol.* 9,17 à 23 :251-283.
- $\begin{tabular}{ll} \textbf{(5) Goyffon M.,} 1973-Actions biologiques des radiations ionisantes. \end{tabular}$

Rev. Quest. Sci., 144,3:337-372.

- (6) **Goyffon M**., 1983 Panchronisme et résistance aux agressions de l'environnement chez les scorpions. *Bull. Soc. zool. Fr.*, 108,4:585-592.
- (7) Maupertuis M. de, 1731 Expériences sur les scorpions. Mem. Acad .roy. Sci. :223-228.
- (8) Stockmann R.,1993 Les scorpions de France. Pénélope, 9:5-25.
- (9) Vachon M., 1952 Etudes sur les scorpions. Inst. Pasteur Alg.: 1-482.
- (10) Wheeler W.C., Hayashi C.Y., 1998 The phylogeny of extant chelicerate orders. *Cladistics*, 14:173-192.

(11) www.ub.ntu.no/scorpion-files/gallery.htm

Appel à cotisation 2010, à régler à partir du 1^{er} janvier

Il n'y aura pas d'appel individuel à cotisation. Nous espérons que vous aurez à cœur de régler votre cotisation en janvier. (Pour des raisons de comptabilité, s'il vous plait, ne le faites pas en décembre.)

Nous vous rappelons que l'Assemblée Générale du 28 mars 2009 a adopté l'augmentation de la cotisation qui est désormais de 28 € pour une personne. Une adhésion de couple a été créée, elle est de 38 €. Dans ce cas la participation aux sorties sera gratuite pour le couple et un seul exemplaire des Annales sera envoyé à l'adresse commune.

Comme d'habitude un reçu fiscal correspondant à la cotisation 2010 sera envoyé en janvier 2011 pour la déclaration de revenus 2010. Vous recevrez en janvier 2010 le reçu fiscal correspondant à la cotisation 2009.

Les nouveaux adhérents qui nous ont rejoints depuis le 1^{er} septembre ont bénéficié de la gratuité de la fin 2009 et sont donc en règle pour 2010.

Nous espérons que vous trouverez dans notre programme 2010, qui sera édité dans le premier numéro des Annales, les activités que vous attendez et que nous vous rencontrerons lors de ces évènements et de l'Assemblée générale qui aura lieu en mars.