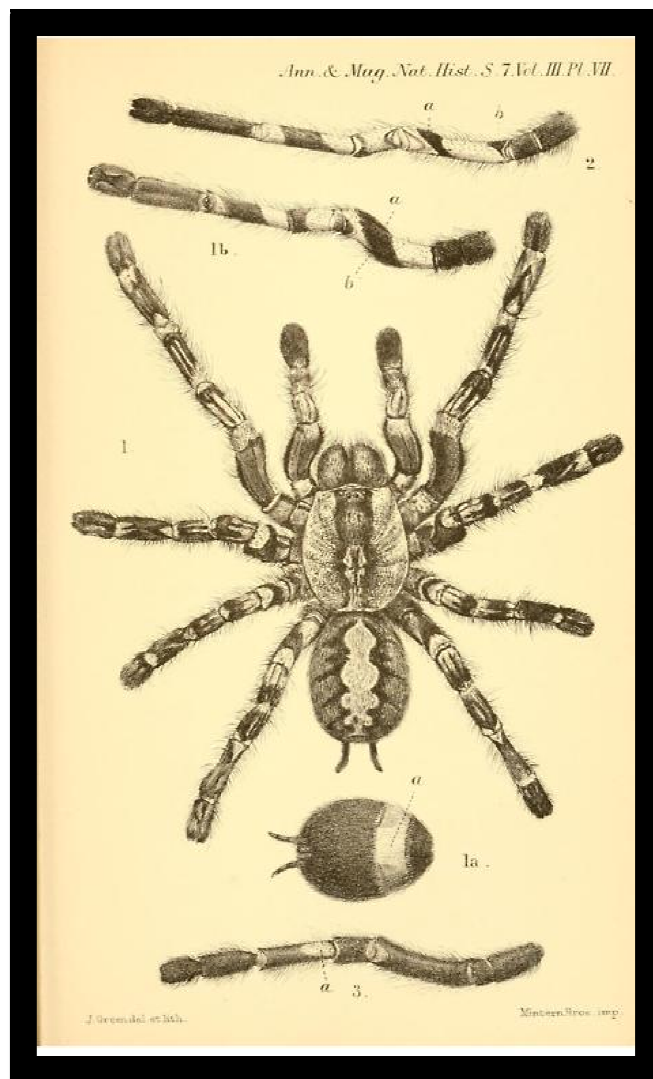


ARACHNIDES

BULLETIN DE TERRARIOPHILIE ET DE RECHERCHES DE
L'A.P.C.I. (Association Pour la Connaissance des Invertébrés)



TRAITEMENT BIOLOGIQUE DES ACARIENS *PIMELIAPHILUS JOSHUAE* PARASITES DES SCORPIONS PAR DES ACARIENS PREDATEURS *CHEYLETUS ERUDITUS*

Alexandre BRAME

alexandre.brame@gmail.com

Résumé.

Le but de cette étude est de déterminer les meilleures conditions d'élimination du parasite *Pimeliaphilus joshuae* Newell & Ryckman, 1966, présent dans un élevage de scorpions *Leiurus quinquestriatus* (Ehrenberg, 1828). Pour cela, deux séries d'expériences ont été réalisées sur 64 et 80 scorpions parasités. Les paramètres testés sont la température, l'humidité et le nombre de dose d'acariens prédateurs.

Ces expériences ont montré l'efficacité du prédateur *Cheyletus eruditus* (Schrank, 1781) contre ces parasites et que les conditions d'élevage des scorpions doivent être modifiées pendant la durée du traitement pour avoir de meilleurs résultats. En effet, une température de l'ordre de 28°C, une humidité relative de 45% et un nombre minimum de 3 doses de prédateurs ajoutées avec 7 jours d'intervalle sont les conditions qui se sont avérées être les plus efficaces.

Mots clés *Pimeliaphilus joshuae*, scorpions, *Cheyletus eruditus*, acariens

Introduction

Pimeliaphilus joshuae est un acarien parasite naturel de plusieurs espèces de scorpions dont *Leiurus quinquestriatus* et *Androctonus australis*. Les acariens piqueurs-suceurs se nourrissent de l'hémolymphe du scorpion. Ils pondent de nombreux œufs sur le dos des scorpions et se développent pour former de véritables colonies (jusqu'à une centaine d'individus et le double d'œufs sur un scorpion).

Ce parasitisme entraîne une mortalité précoce de leurs hôtes. Ces acariens ont des conditions de vie adaptées à celles des scorpions : une température de 34°C et une hygrométrie de 30% leur convient parfaitement.



Fig. 1 : Photo d'un scorpion *L. quinquestriatus* parasité par *Pimeliaphilus joshuae* (a), d'une colonie de parasites avec leurs œufs située au niveau des yeux du scorpion vu à la loupe (b) et d'un parasite isolé vu à la loupe (c)

Cheyletus eruditus est un acarien prédateur qui vit généralement dans les réserves d'aliments, comme par exemple les greniers. Il vit également dans l'alimentation animale, la literie, la poussière, la litière de volaille, et de mammifères et de nids d'oiseaux (NHM, 2010).

Cet acarien est utilisé comme agent de bio-contrôle pour réduire les infestations d'acarien dans les greniers à céréales. Les acariens *Cheyletus eruditus* se nourrissent des œufs et des acariens adultes mais ne s'attaquent pas aux scorpions.



Fig. 2 : Photo d'un acarien *Cheyletus eruditus* (à gauche) en train de manger un acarien *Pimeliaphilus joshuae* (à droite) vu à la loupe

Lorsqu'il n'y a plus de nourriture ou que les conditions environnementales ne leurs sont plus favorables, ils meurent. Ceci permet donc d'avoir un bio-contrôle sur les acariens parasites des scorpions. Ils sont vendus dans de la vermiculite (milieu d'élevage) sous le nom de TAURRUS®. Lors d'un traitement, la vermiculite est disposée dans chaque boîte de scorpions et fait office de substrat.

Les prédateurs ont comme conditions optimales de vie une température comprise entre 25 et 27°C et une hygrométrie supérieure à 50%. Contrairement aux scorpions *L. quinquestriatus* qui ont pour conditions optimales une température comprise entre 25 et 34°C et une hygrométrie inférieure à 45%.

Dans l'élevage, chaque scorpion est situé dans un flacon d'environ 1dm². Les acariens prédateurs étant conditionnés dans de la vermiculite, cette dernière servira également de substrat pour les scorpions. La dose retenue est d'environ 3g.

On sait d'après une étude que les parasites sont plus présents chez les femelles que chez les mâles et chez les adultes (Ibrahim, et al., 2011). Les expériences ayant lieu entre juin et août, la parturition de femelles gravides pourra donc avoir lieu pendant l'expérience. Dans ce cas, les juvéniles seront retirés de leur mère le plus tôt possible pour limiter l'impact sur le parasitisme.

Matériel et méthode

On souhaite déterminer les conditions optimales pour l'élimination du parasite en faisant varier l'hygrométrie, la densité de prédateur et la température.

➤ Expérience 1

Dans un premier temps, on souhaite tester tous les paramètres pour déterminer ceux qui influent le plus et pouvoir réitérer l'expérience sur ces facteurs avec un plus grand nombre d'individus. Pour cela on réalise différents lots de 8 scorpions chacun (Tab. 1). Les températures indiquées sont les températures diurnes d'élevage.

T=34°C*	1 Dose (~3,5g)	1+1 Doses ***
1 pulvérisation	Lot 1	Lot 2
2 pulvérisations**	Lot 3	Lot 4
T=28°C	1 Dose (~3,5g)	1+1 Doses
1 pulvérisation	Lot 5	Lot 6
2 pulvérisations	Lot 7	Lot 8

*Les températures indiquées sont les températures diurnes d'élevage

**Quatre jours séparent les deux pulvérisations

***Sept jours séparent les deux pulvérisations

Tab. 1 : Tableau d'indentification des différents lots

Pour cette première expérience, on va étudier 64 scorpions parasités qui seront nourris une fois par mois avec des vers de farine et abreuvés à la même fréquence par une pulvérisation d'eau (et une seconde quatre jours plus tard pour les lots concernés). Pour l'ensemble du traitement, il faut 340g de TAURRUS®. Le suivi se fera à l'aide d'une loupe binoculaire. Une pince de 30cm permettra de manipuler les scorpions lors du changement de substrat (mise de la première dose). Une lampe UV peut faciliter la sélection des scorpions parasités car la cuticule des scorpions fluoresce sous cette lumière, contrairement à celle des acariens. Enfin, on pourra utiliser un microscope pour une meilleure identification des acariens.

Après avoir comptabilisé le nombre de parasites et d'œufs présents sur chaque scorpion à l'aide d'une loupe binoculaire, on transfère les scorpions dans de nouvelles boîtes d'élevage contenant une dose de TAURRUS® (environ 3,5g). Ensuite, on humidifie d'une

pulvérisation tous les lots le premier jour puis une seconde fois pour les lots 3, 4, 7 et 8 au bout de 4 jours. Une seconde dose de TAURRUS® sera ajoutée au bout de 7 jours dans les lots 2, 4, 6 et 8. Enfin, un comptage des parasites sera réalisé tous les jours ou tous les deux jours pour évaluer l'évolution de la population de parasites et de leurs œufs. On suivra par la même occasion la survie des prédateurs.

➤ Expérience 2

Cette seconde expérience a été réalisée suite aux résultats obtenus par l'expérience précédente qui seront présentés dans la partie suivante. Il semble que l'hygrométrie est un impact primordial dans la mort des acariens prédateurs. On souhaite donc augmenter la longévité de ces acariens tout en limitant l'impact sur la santé des scorpions. Pour cela, on souhaite tester une hygrométrie d'élevage des scorpions de 45%.

De plus, les deux traitements successifs ont montré une bonne efficacité mais qui n'aboutit pas à une élimination totale. On souhaite donc connaître l'effet de trois traitements avec une semaine d'intervalle dans le but de s'approcher d'une élimination quasi totale des parasites.

Le protocole suit la même démarche que le précédant, avec les lots suivants :

	2 Doses (~3g)**	3 Doses
30% humidité 34°C diurne* 1 pulvérisation d'eau par semaine (pissette)	Lot 1	Lot 2
45% humidité 28°C diurne 1 pulvérisation d'eau par semaine (pissette)	Lot 3	Lot 4

*Les températures indiquées sont les températures diurnes d'élevage.

**Les doses sont ajoutées avec une semaine d'intervalle.

Tab. 2 : Tableau d'indentification des différents lots

Le nombre de lot étant moins important que précédemment, on peut augmenter le nombre de scorpions par lot pour augmenter la précision de l'expérience. On utilise donc 20 scorpions parasités par lot.

Remarque :

Le nombre de parasites par scorpion est plus important que lors de la première expérience. Ceci s'explique principalement par un traitement au TAURRUS® sur l'ensemble de l'élevage qui a été réalisé un mois avant la première expérience donc deux mois avant la seconde, ce qui a laissé assez de temps aux parasites pour se développer.

Avant chaque expérience, les boîtes d'élevage sont changées et une première observation est réalisée pour s'assurer qu'il n'y ai aucun prédateur déjà présent.

Analyses statistiques

Les résultats ont été analysés à l'aide du logiciel R (R Core Team, 2013). Le test de Wald a été utilisé pour tester les différences des courbes d'élimination des parasites pour chaque facteur, la statistique de test est χ^2 . Ce test est basé sur un modèle représentant les

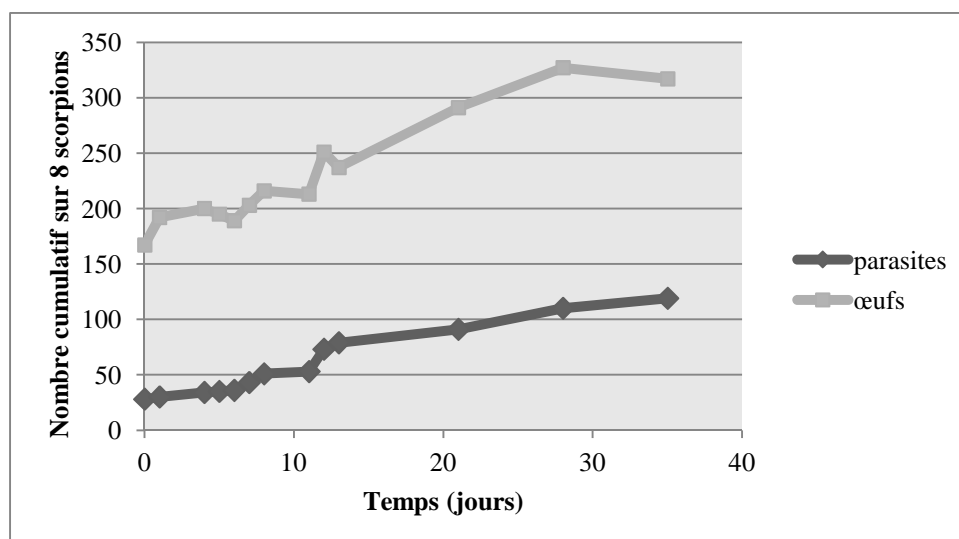
données qui a été préalablement validé, un Modèle Linéaire Mixte sur des données transformées en logarithmes.

Résultats

Tout d'abord, un suivi a été réalisé sur 8 scorpions témoins pour voir l'évolution du nombre de parasite et d'œufs en absence de traitement pour pouvoir analyser, par la suite, l'effet des prédateurs (Fig. 3).

Fig. 3 : Evolution du nombre de parasites et de leurs œufs sur des scorpions non traités

On observe, au bout de 35 jours, que le nombre de parasite a plus que quadruplé, passé de 28 à 119 pour l'ensemble des huit scorpions témoins. Le nombre d'œufs quant à lui a presque doublé pendant la même période de temps, il est passé de 167 à 317. Il semble que plus la population de parasites est importante, moins le nombre d'œufs moyen par parasite est grand comme le montre le tableau suivant (Tab. 3).



Ces résultats donnent une idée de l'évolution des populations d'acariens parasites en absence de traitement.

Temps (jours)	0	1	4	5	6	7	8	11	12	13	21	28	35
Nombre de parasites	28	30	34	35	36	43	51	53	73	79	91	110	119
Nombre d'œufs	167	192	200	195	189	203	216	213	251	237	291	327	317
Nb d'œufs / Nb parasite	6	6,4	5,9	5,6	5,3	4,7	4,2	4	3,4	3	3,2	3	2,7

Tab. 3 : Données de comptage cumulé des parasites et de leurs œufs sur les huit scorpions témoins

➤ Résultats de l'expérience 1

De manière générale, on observe une tendance commune de tous les lots entre le début de l'expérience et le 6^{ème} jour, où le nombre de parasite chute avec une pente relativement identique. Au 7^{ème} jour, on observe une remontée globale dans l'ensemble des lots, suivie d'une diminution le 8^{ème} jour pour tous les lots pairs et le lot 1.

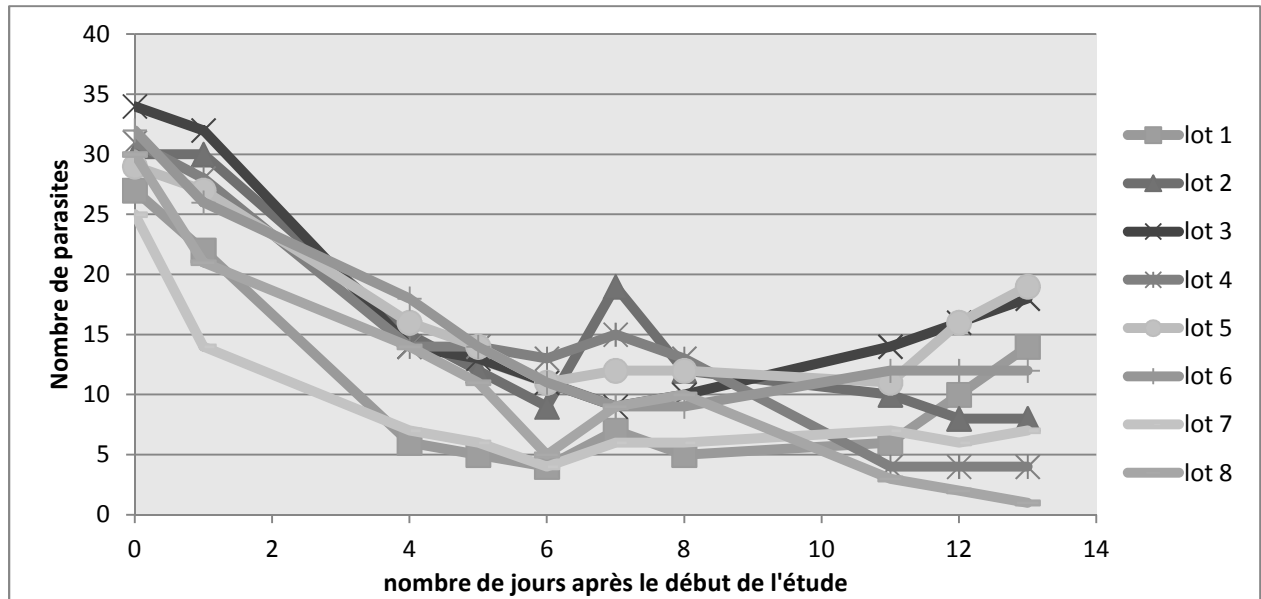


Fig. 4 : Evolution du nombre de parasites dans chaque lot

Ceci laisse penser que c'est l'ajout de la deuxième dose de TAURRUS® le 7^{ème} jour qui est responsable de cette chute. A partir du 8^{ème} jour, deux types d'évolution apparaissent, l'une est une augmentation du nombre de parasites et la seconde une diminution puis une stabilisation le 13^{ème} jour (Fig. 4).

D'après ces résultats, on peut penser que la seconde dose a un effet important mais que son effet est moins important que lors de l'ajout de la première dose.

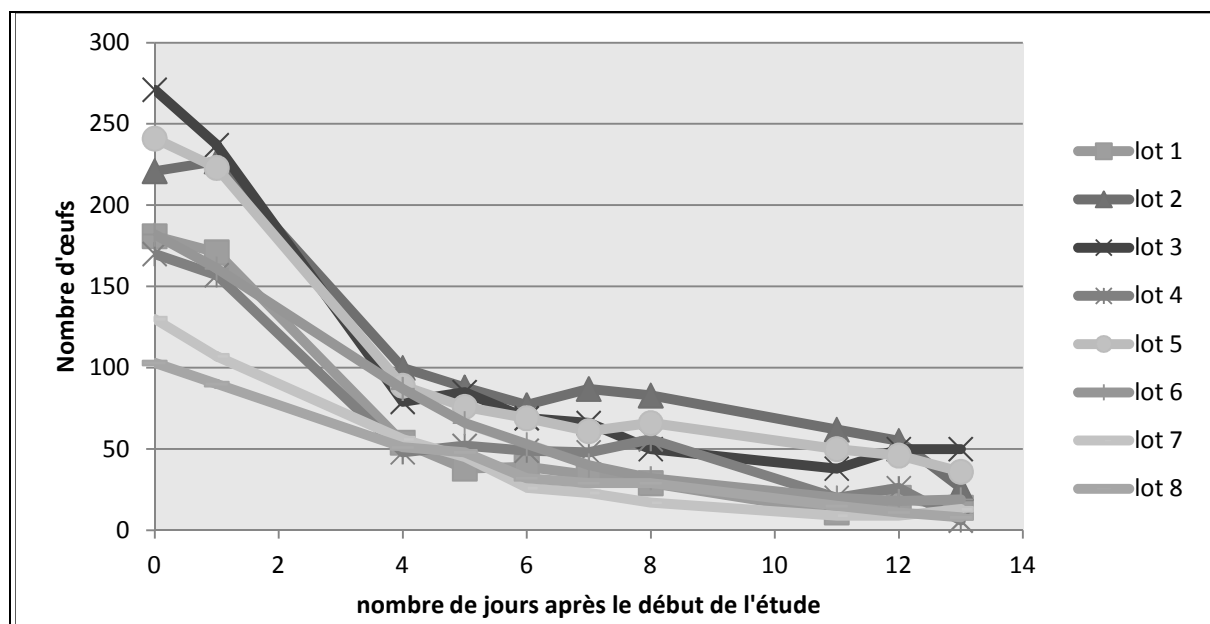


Fig. 5 : Evolution du nombre d'œufs dans chaque lot

En ce qui concerne le nombre d'œufs, tous les lots possèdent une tendance identique à la tendance globale, il ne semble pas y avoir de différence majeure entre les lots (Fig. 5). La diminution est très marquée les 4 premiers jours, puis on observe une rupture de pente pour arriver à une stabilisation à partir du 11^{ème} jour.

Pour cette expérience, la répartition des scorpions dans chaque lot s'est faite par rapport au nombre de parasites, visualisés à l'œil nu, de manière à avoir une quantité de parasites à peu près homogène dans chaque lot. Les œufs des parasites n'étant pas visibles à l'œil nu, on

observe de grandes différences initiales entre les lots. En regroupent les lots par paramètre et en testant les résultats avec le test de Walt, deux paramètres ont une influence significative sur le nombre de parasites. Tout d'abord, le nombre de doses à un effet majeur sur la tendance des courbes illustrées en Fig. 6 ($\chi^2=20.03$, $P=7.625e-06<0.001$).

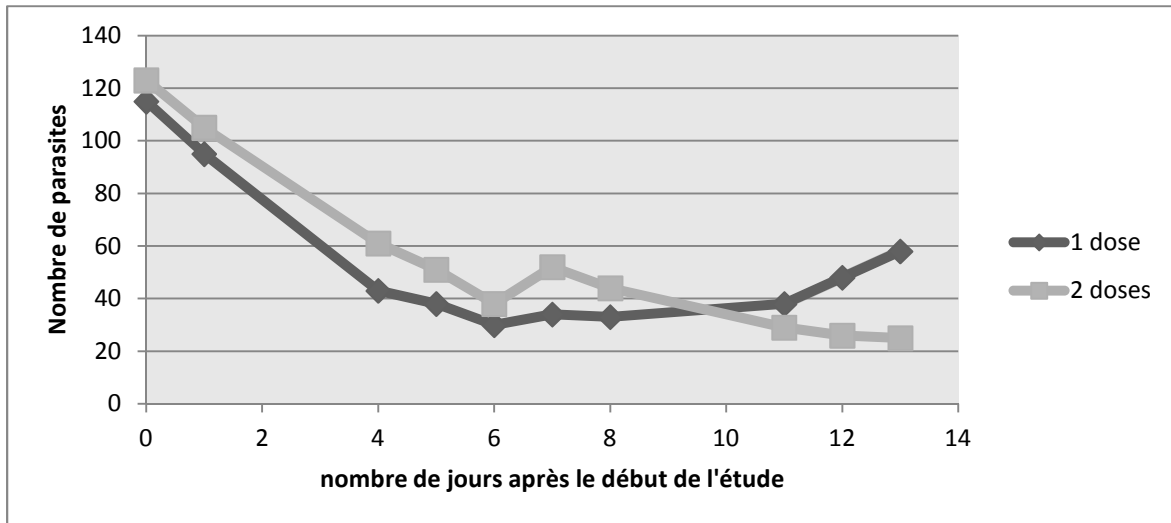


Fig. 6 : Evolution du nombre de parasites selon la dose de prédateur

En effet, avec une seule dose, on observe une diminution du nombre de parasites jusqu'au 6ème jour puis une stagnation et enfin une remontée. D'un autre côté, avec une seconde dose au bout de 7 jours, on observe une seconde diminution du nombre de parasites jusqu'à obtenir une stagnation qui, on l'imagine, finira par remonter après la disparition totale des acariens du TAURRUS® (Fig. 6).

Le second paramètre ayant un effet significatif sur la tendance de la courbe du nombre de parasites est le nombre de pulvérisations illustré en Fig. 7 ($\chi^2=7.39$, $P=0.007<0.01$). Son effet est néanmoins moins significatif que celui de la dose.

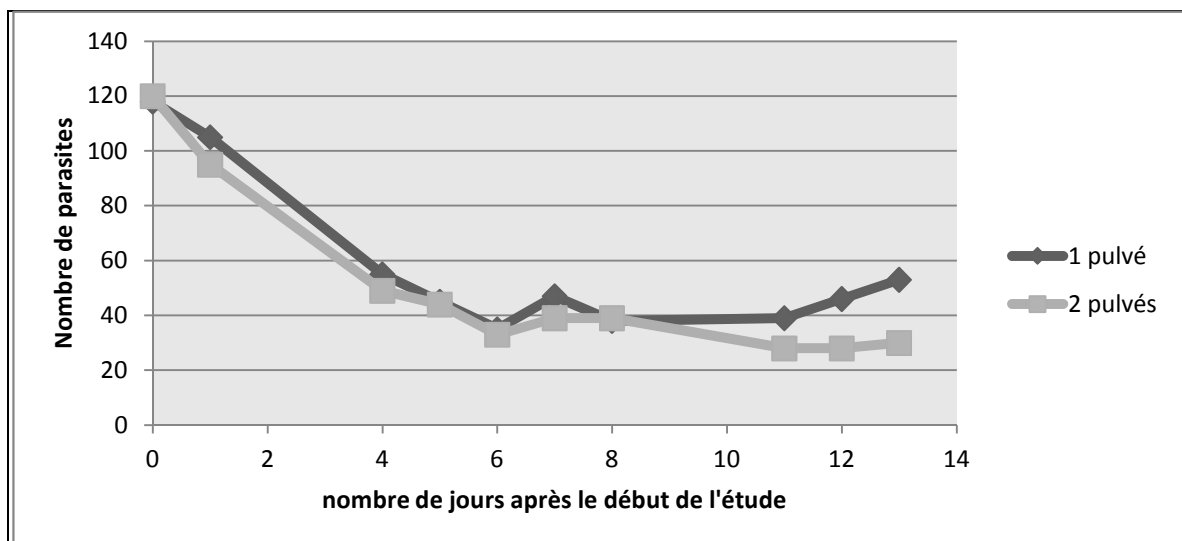


Fig. 7 : Evolution du nombre de parasites selon le nombre de pulvérisations d'eau

La première pulvérisation d'eau pour l'ensemble des lots a été réalisée à J0. La seconde réalisée sur la moitié des lots a eu lieu au bout du 4^{ème} jour. On remarque peu de différence entre les courbes jusqu'au 8^{ème} jour, puis le nombre de parasite semble diminuer plus

fortement avec deux pulvérisations d'eau (Fig. 7). Il semble donc que la plus grande quantité d'eau conservée en partie dans la vermiculite ait été favorable aux prédateurs car le milieu leurs était plus favorable. La deuxième dose de prédateurs n'a pas eu autant d'effets que la première. On peut penser que l'humidité n'était pas assez importante car il n'y a pas eu d'abreuvement lors de la mise de la deuxième dose. Les scorpions sont, en règle générale, abreuvés qu'une seule fois par semaine. Une trop grande humidité engendre un développement de mycoses sur leurs corps qui peuvent parfois prendre de l'ampleur et être fatale.

En ce qui concerne la température, aucune différence significative n'a été relevé ($\chi^2=1.07$, $P=0.301>0.1$). Cependant, d'après les observations réalisées pendant les comptages, les acariens prédateurs contenus dans le TAURRUS® semblent avoir une plus longue espérance de vie à 28°C. En effet une disparition totale de ces acariens est observée au bout de 7 jours en moyenne à 34°C et au bout de 11 jours à 28°C. On peut en déduire que malgré une extinction totale plus tardive des prédateurs à 28°C, la quantité de prédateurs au bout de 7 jours est arrivée sous un seuil à partir duquel les rencontres entre les deux types d'acariens deviennent trop rares. Il n'y a alors plus d'attaque des prédateurs restants. Enfin, en ce qui concerne les courbes de diminution du nombre d'œufs, aucune différence significative n'a été relevée pour tous les paramètres. Ceci peut être du à un trop faible nombre de scorpions présent dans chaque lot.

➤ Résultats de l'expérience 2

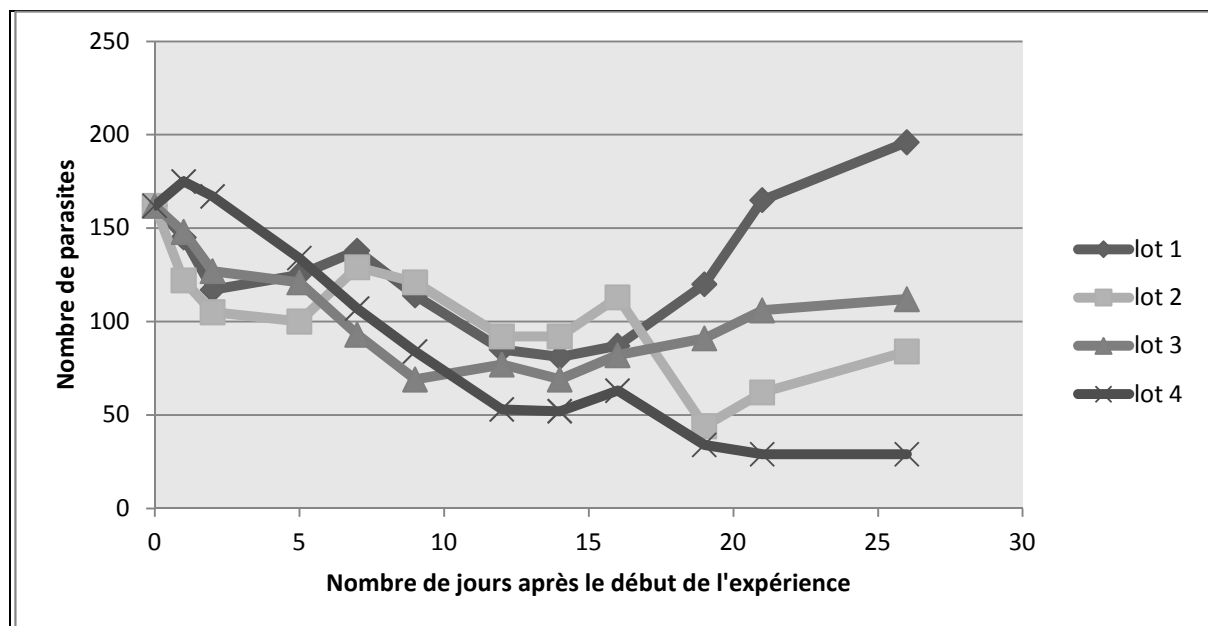


Fig. 8 : Evolution du nombre de parasites dans chaque lot

On observe que chaque courbe possède une tendance qui diffère des autres. Tout d'abord, entre chaque dose de TAURRUS®, une baisse puis une remonté du nombre de parasite sont observées pour les lots 1 et 2 contrairement au lot 3 et 4 pour lesquels la décroissance est plus constante (Fig. 8). Ceci s'explique par la mortalité des acariens prédateurs qui est beaucoup plus rapide à 34°C avec 30% d'humidité qu'à 28°C avec 45% d'humidité. Pour les lots 3 et 4, les prédateurs survivent pendant plus de 7 jours donc la population de parasites n'a pas le temps de se développer entre les traitements. La tendance de la courbe est très significativement différente entre les deux conditions de température et d'humidités ($\chi^2=23.20$,

$P=1.45e-06 < 0.001$). L'élimination des parasites est donc meilleure avec une température de 28°C et une humidité de 45%.

Dans les conditions de forte température et de faible humidité, la reprise de croissance de la population de parasite semble être plus rapide. On peut associer cela à deux choses, premièrement quelques prédateurs peuvent encore être présents et les conditions de température et d'humidité sont peut être également moins favorable au développement des parasites. On remarque également que plus le minimum de parasites atteint est faible plus la croissance de la population va être longue à se redévelopper.

En ce qui concerne le nombre de dose, l'effet est encore plus significatif que les conditions d'élevage ($\chi^2=68.04$, $P=2e-16 < 0.001$). On remarque en effet, que les lots paires montrent une dernière chute du nombre de parasites au 15ème jour pendant que les lots impaires montrent une remonté. L'élimination des parasites est donc plus importante avec une troisième dose. Cette élimination est même plus durable en combinant les conditions d'élevage de 28°C et 45% d'humidité avec trois répétitions de traitement comme le montre la courbe du lot 4.

Le nombre d'œufs montre également des différences significatives similaires aux résultats obtenus sur le nombre de parasites (Fig. 9). En effet, l'évolution des courbes des œufs de parasites est comparable à celle de la population de parasites. Les prédateurs s'attaquant aussi bien aux acariens qu'à leurs œufs, ces résultats semblent suivre une certaine logique.

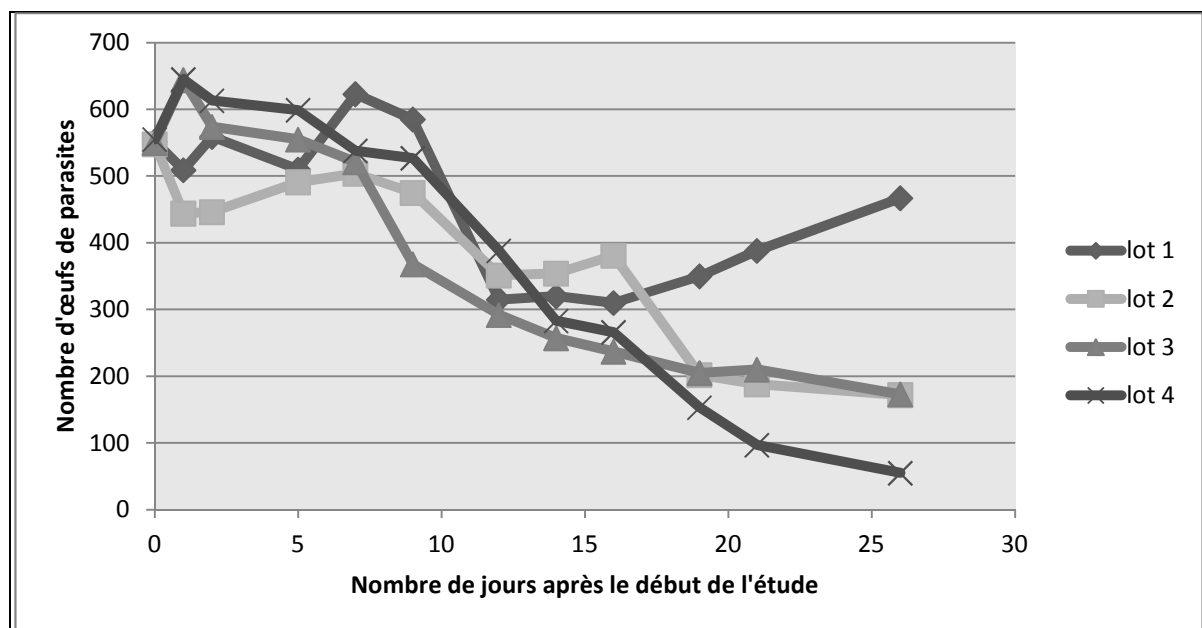


Fig. 9 : Evolution du nombre d'œufs de parasites dans chaque lot

Pour cette expérience, la répartition des scorpions dans chaque lot s'est faite après comptage des parasites et des œufs à la loupe binoculaire. La répartition a donc été réalisée pour obtenir un nombre équivalent de parasite et d'œufs dans chaque lot au début de l'étude. Ceci a permis d'avoir des résultats plus comparable que dans l'expérience précédente.

Sur l'ensemble des scorpions parasités au début de cette seconde expérience, 27,5% ne possèdent ni parasites, ni œufs. Dans les lots 1, 2 3 et 4 on a respectivement 15, 35, 30 et 30% des scorpions dans ce cas. Ce résultat donne une idée de la difficulté d'atteindre une extermination totale des parasites mais n'est pas comparable d'un lot à un autre à cause du trop

faible nombre de scorpions présents par lot. De plus, il n'est également pas représentatif de l'efficacité du traitement car il dépend de la répartition initiale des parasites et des œufs sur les scorpions, et ne prend pas en compte les scorpions ne possédant plus qu'un très faible nombre de parasites ou d'œufs et ayant éliminé tout le reste.

Discussion et conclusion.

Lors des comptages, de petites fluctuations sur le nombre de parasites d'un scorpion donné peuvent être dues à des erreurs d'observation. En effet, selon la disposition du scorpion, des parasites situés au niveau de la base des pattes ou sous la vésicule à venin de la queue peuvent ne pas être visibles et donc être oubliés.

En conclusion, les acariens prédateurs *Cheyletus eruditus* présents dans le TAURRUS® sont très efficaces contre les acariens parasites *Pimeliaphilus joshuae*. Cependant, ce prédateur est très fragile et ne subsiste pas longtemps dans les conditions de vie des scorpions. C'est pourquoi il est conseillé d'adapter les conditions d'élevage des scorpions pendant la durée du traitement. Les conditions mises en évidence dans cette étude et dont aucun impact n'a été observé sur la santé des scorpions sont une température de 28°C et une humidité de l'air de 45%. De plus, une unique dose n'est pas suffisante pour un traitement curatif et il est donc préférable de répéter le traitement plutôt que d'augmenter la dose. Le nombre minimum de doses à réaliser pour un effet assez durable est de trois. En effet, une troisième dose permet de réduire la population de parasites à un nombre assez faible pour que la reprise de la croissance soit plus longue à s'effectuer. Cependant, trois doses ne suffisent pas pour éradiquer la population de parasites sur l'ensemble des scorpions.

Références.

Ibrahim, M M et Abdel-Rahman, M A. 2011. Natural infestation of *Pimeliaphilus joshuae* on scorpion species from Egypt. *Experimental & applied acarology*, vol. 55, no1. 2011, pp. 77-84.

NHM. 2010. *Cheyletus eruditus*. *The Natural History Museum*. [En ligne] 14 10 2010. [Citation : 23 07 2013.] <http://www.nhm.ac.uk/nature-online/species-of-the-day/scientific-advances/bio-control/cheyletus-eruditus/>.

R Core Team. 2013. R: A language and environment for statistical computing. [En ligne] R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2013. <http://www.R-project.org/>. 3-900051-07-0.

ELEVAGE DES PREMIERS STADES DE DEVELOPPEMENT DES SCORPIONS *LEIURUS QUINQUESTRIATUS*.

Alexandre BRAME

A. Objectif.

Trouver les meilleures conditions d'élevage, applicables à grande échelle, des premiers stades de développement des scorpions *Leiurus quinquestriatus* pour limiter leur mortalité et favoriser leur croissance. Les facteurs à déterminer sont l'hygrométrie, la température, l'alimentation, le substrat et la méthode d'isolement.

B. Protocole expérimental.

1. Hypothèses.

Le protocole d'élevage est défini à partir des hypothèses suivantes :

- Les températures diurnes doivent être plus fraîches pour limiter la déshydratation des juvéniles.
- Ils ont un besoin en eau plus important que les adultes notamment pour leur croissance.
- La nature du substrat peut avoir un impact sur la mortalité des pullus.
- Les juvéniles doivent être nourris suffisamment pour limiter le cannibalisme.
- Un isolement trop précoce augmente la mortalité des juvéniles mais, passé un délai, un cannibalisme apparaît, aussi bien entre les juvéniles eux-mêmes qu'entre la mère et ses petits.

2. Choix des paramètres à tester

La température

Deux températures diurnes sont testées, la première de 34°C qui représente la température optimale pour les adultes et la seconde de 28°C, température plus faible pouvant limiter la déshydratation des pullus.

Hygrométrie et abreuvement

Les salles d'élevage sont à des niveaux d'hygrométrie faible (35 % environ) donc ce paramètre sera modifié par la fréquence d'abreuvement. Deux fréquences seront testées : une et deux fois par semaine.

Substrat

D'après différents essais réalisés au sein de LATOXAN, deux substrats sont testés : le sable rouge et la vermiculite.

Alimentation

Deux types d'alimentation sont testés pour connaître celui qui possède les meilleurs apports nutritifs : vers Buffalo et micro grillons. Pour des raisons pratiques, les juvéniles seront nourris une fois par semaine.

Isolement

Trois types d'isolement sont testés :

- Laisser les bébés avec la femelle le plus longtemps possible jusqu'au début du cannibalisme.
- Retirer les bébés après la première mue et les laisser ensemble le plus longtemps possible jusqu'au début du cannibalisme.

- Retirer les bébés après la première mue et les individualiser tout de suite.

C. Principe de l'expérience

Les paramètres à tester étant nombreux, différents groupes sont donc réalisés, indiqués dans le Tableau 1, pour limiter le nombre de répétition :

Groupe A		Groupe B		Groupe C		Groupe D	
Isolement dès la première mue achevée dans des piluliers avec du sable rouge et nourris une fois par semaine avec des vers Buffalo. Température d'élevage de 34°C.		Mis dans deux bacs communs dès la première mue achevée dont le substrat est dans une moitié du bac de la vermiculite et dans l'autre du sable rouge. Nourris et abreuvés une fois par semaine avec des vers Buffalo puis isolés dès le début du cannibalisme. Température d'élevage de 34°C.		Laissés avec leur mère jusqu'au début du cannibalisme puis isolés dans des piluliers avec du sable rouge où ils sont nourris et abreuvés une fois par semaine. Température d'élevage de 34°C.		Laissés avec leur mère jusqu'au début du cannibalisme puis isolés dans des piluliers avec du sable rouge où ils sont nourris avec des vers Buffalo une fois par semaine. Température d'élevage de 30°C.	
Groupe A1	Groupe A2	Groupe B1	Groupe B2	Groupe C1	Groupe C2	Groupe D1	Groupe D2
Abreuvés une fois par semaine	Abreuvés 2 fois par semaine	Piluliers vermiculite	Piluliers sable	Nourris vers Buffalo	Nourris micros grillons	Abreuvés une fois par semaine	Abreuvés deux fois par semaine

Tableau 1 : Définition des différents groupes

Pour pouvoir établir l'influence d'un paramètre, il faut que tous les autres soient fixés. Ce qui est possible avec ces différents groupes :

1. Pour connaître les meilleures conditions de température, on compare les groupes C1 et D1 qui ont uniquement ce paramètre qui change.
2. Pour l'abreuvement on compare les groupes A1 avec A2 et D1 avec D2.
3. Pour le substrat, on s'intéresse au groupe B, dans un premier temps dans les bacs communs en analysant la répartition des juvéniles sur les deux milieux puis, après isolement, en comparant les groupes B1 et B2.
4. En ce qui concerne la nature de l'alimentation, les groupes C1 et C2 sont comparables.
5. Enfin pour les méthodes d'isolement, il faut se pencher sur les groupes A1, B1 et C1.

1. Matériel

Pour mener à bien cette expérience, il faut tout d'abord un nombre suffisant de mères scorpions ayant des pullus. Ensuite, pour l'élevage, il faut des boîtes plastiques rectangulaires (20x10cm) dans lesquelles on déposera des boîtes à œufs et des morceaux d'éponges pour l'abreuvement et des flacons (60ml) pour les individualisations. Comme substrat, il faut de la vermiculite et du sable rouge. Lors des différentes manipulations, on utilisera une pince de 30cm, une seconde de 15cm, une spatule et un entonnoir. Enfin, pour l'alimentation et l'abreuvement, il faut une pissette, des vers Buffalo (*Alphitobius diaperinus*) et des micros grillons (*Acheta domestica*).

2. Protocole

Dans un premier temps, il faut sélectionner les mères ayant des pullus sur leur dos pour pouvoir observer la première mue et éventuellement le début du cannibalisme. Ensuite, on isole les juvéniles à l'aide d'une spatule au moment décrit dans le tableau 1 après avoir préparé les flacons ou les bacs d'élevage. L'isolement est réalisé de manière à avoir le même nombre de juvéniles dans chaque groupe (180 juvéniles par sous groupe). Puis on nourrit et abreuve chaque groupe de juvéniles selon les indications données par le Tableau 1. Chaque jour, on relève le nombre de juvéniles mort en manipulant le moins possible les compartiments d'élevage pour limiter le stress. Pour le groupe B, pendant l'élevage en commun, on observe également la répartition des juvéniles sur les deux substrats pour déterminer une éventuelle préférence.

D. Résultats de l'élevage des premiers stades de développement des scorpions *Leiurus quinquestriatus*.

1. Données sur les naissances.

Sur les 2100 individus vivants au début des naissances, on peut considérer que 1050 sont des femelles. Et sur l'ensemble de ces femelles, 252 ont eu des pullus et une quarantaine ont avorté, donc la principale cause est sûrement le stress. Ceci se manifeste par la libération des embryons, avant la fin de la gestation, rapidement consommés par la femelle dans la majorité des cas. Il y a donc plus d'un quart des femelles qui sont arrivées gravides. Les parturitions ont eu lieu entre le 12 juin et le 20 août 2013, avec un pic la première semaine de juillet. Les scorpions étant prélevés dans leur milieu naturel fin mars, début avril, ce qui correspond à la période de reproduction de cette espèce. On peut donc considérer que la durée de gestation est de l'ordre de trois à quatre mois.

Leiurus quinquestriatus est une espèce apoïkogénique, c'est-à-dire que les œufs riches d'une réserve de vitellus se développent au sein de l'ovariuterus. En quelques secondes ou quelques minutes, le jeune se libère par déchirement des fines membranes qui l'entourent et monte immédiatement sur le dos de la mère. Ils se placent ensuite de manière aléatoire sur le dos de la mère et s'entassent lorsqu'ils sont trop nombreux (Stockmann, et al., 2010). On a observé un cas où les pullus, très nombreux, étaient empilés en cercle.

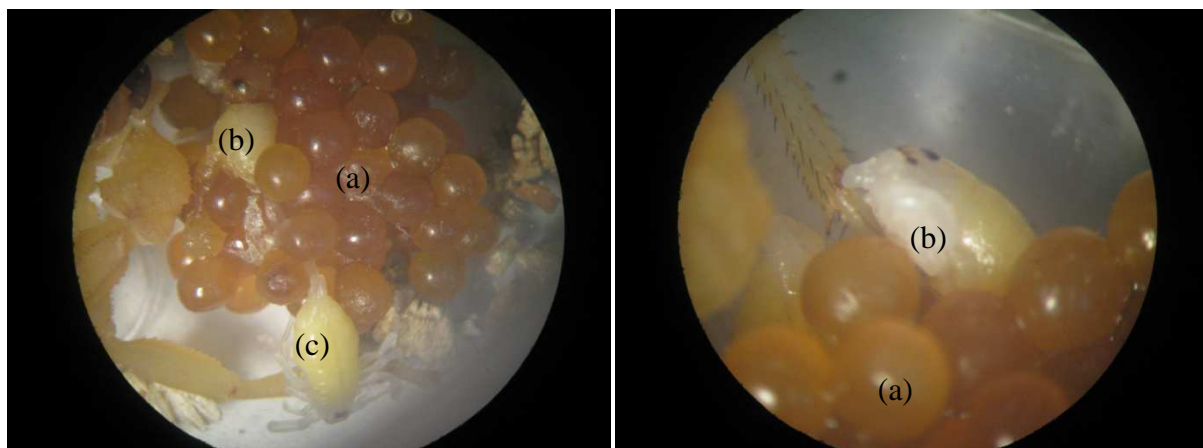


Figure 1 : Photo d'une parturition précoce vue à la loupe binoculaire, œufs stériles (a), pullus dans ses membranes (b), pullus libéré de ses membranes (c)

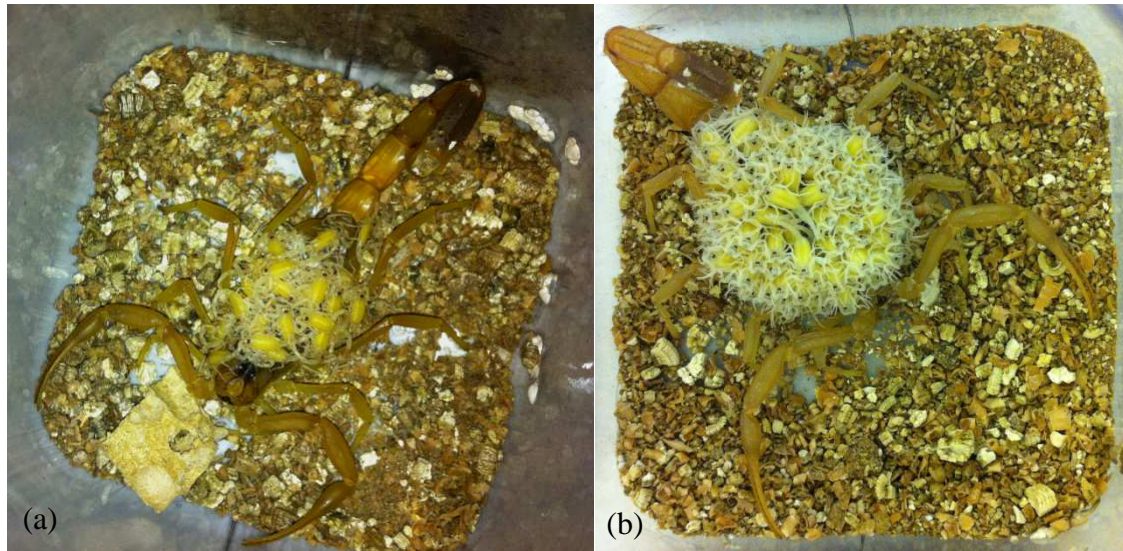


Figure 2 : Photo de pullus sur le dos de leur mère disposés de manière aléatoire (a) ou ordonnés en cercle (b)

De nombreuses femelles ayant des pullus mangent une partie de leur progéniture. Ce comportement est également le résultat d'un stress de la femelle. En effet, dès qu'une femelle possède des pullus, elle est mise à l'écart pour suivre le développement des juvéniles. Ces déplacements et le bruit qu'il peut y avoir lors des différentes manipulations engendrent un stress pour l'animal. Il n'était pas possible de consacrer une salle entière seulement pour les femelles avec leurs pullus. Le nombre de jeunes par portée est variable, d'une petite dizaine à près de 80 mais la majorité du temps on compte entre 20 et 40 pullus par femelle avant un éventuel cannibalisme.

Les jeunes resteront sur leur mère jusqu'à leur première mue achevée, période pendant laquelle ils ne se nourrissent pas. La mue a lieu quatre à cinq jours après la parturition. C'est seulement trois à quatre jours après cette mue qu'ils sont capables de se nourrir seul.



Figure 3 : Femelle portant les premières mues de ses pullus sur le dos

2. L'isolement des juvéniles

L'isolement du groupe A a lieu deux à trois jours après la première mue. Les juvéniles au stade 2 (le 1er stade étant celui de pullus, dernier stade embryonnaire) sont alors placés dans des flacons individuels où ils seront nourris avec des vers Buffalo à partir du deuxième jour après isolement à raison d'une fois par semaine. Pour les individus du groupe C et D, les juvéniles sont laissés avec leur mère jusqu'au début du cannibalisme. Celui-ci s'observe au bout de 11 à 12 jours après la parturition et uniquement des juvéniles entre eux, la mère ne dévore plus ses jeunes après la première mue.



Figure 4 : Cannibalisme entre les juvéniles au stade 2

Ce cannibalisme quant à lui s'explique par le manque de nourriture. Ils sont alors également isolés dans des flacons et nourris à la même fréquence que le groupe A avec des vers Buffalo et des grillons pour un des lots (voir protocole).

Pour les individus du groupe B, ils sont mis dans un bac commun deux à trois jours après leur première mue et sont nourris deux jours après leur mise en commun avec des vers Buffalo et à la même fréquence que les autres groupes. Le cannibalisme apparaît alors beaucoup plus tard, environ un mois après la mise en commun si l'alimentation est assez abondante (compter un vers par scorpion).

3. Résultats après un mois

	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2
2/08/2013	10 / 180	6 / 180	2 /27*	0 /27*	15 / 180	10 / 180	20 / 180	19 / 180

*Le groupe B possède la majorité des juvéniles en bacs communs, l'isolement étant plus long que pour les autres groupes

Tableau 2 : Nombre de juvéniles morts sur le nombre totale de pullus présent dans chaque lot

Alimentation

On observe que certains juvéniles nourris avec des vers Buffalo se font dévorer par leur proie et ceci en l'espace d'une journée car l'alimentation est retirée le lendemain si elle n'a pas été consommée. En ce qui concerne les grillons, on n'observe pas ce cas de figure. Cependant, un petit retard de la seconde mue de quelques jours (une petite semaine) est relevé mais ceci peut être associé à une plus faible quantité de nourriture car deux micros grillons forme une quantité moins importante qu'un vers Buffalo. Les juvéniles du groupe C2 sont donc maintenant nourris avec des grillons de taille comparable à celle d'un vers Buffalo.

Substrat



Les juvéniles stade 2 semblent apprécier le substrat sable rouge argileux dans près de 2/3 des cas ils creusent des galeries ou des trous pour s'abriter.

Figure 5 : Galerie dans du sable argileux rouge creusée par un juvénile Leiurus quinquistriatus au stade 2

En ce qui concerne les bacs communs, les juvéniles se regroupent parfois du côté sable, parfois du côté vermiculite. Le sable étant humidifié au départ pour le durcir, l'humidité qu'il renferme met du temps à s'évaporer, d'autant plus que le couvercle retient l'humidité (malgré la présence de trous d'aération). C'est pourquoi ils ne restent pas sur le sable les premiers jours après dépôt. Ils se mettent en majorité sur les boîtes à œufs, que ce soit à l'intérieur ou au-dessus car ils recherchent un abri et ces supports secs s'y prêtent très bien. De plus, la forte densité de juvéniles dans les boîtes favorise une répartition sur l'ensemble de l'espace. On observe une agglutination des juvéniles lors de la première semaine puis ils s'abritent sous les boîtes à œufs en restant groupés pour enfin se répartir de manière homogène dans l'ensemble de la boîte au bout de trois semaines.



Figure 6 : Positionnement des juvéniles dans les bacs communs

La température

Dans le groupe D, on observe un retard de la seconde mue d'une vingtaine de jours par rapport au groupe A et C. De plus, le nombre de décès après un mois d'élevage est plus élevé (Tableau 2). Ces résultats montrent qu'une température de 30°C n'est pas adaptée au développement des juvéniles et semble ralentir leur métabolisme.

Abreuvement

Le groupe A2 possède moins de décès que le groupe A1. On peut donc en déduire que les juvéniles ont un besoin en eau important, et donc qu'un abreuvement deux fois par semaine est préférable à un abreuvement qu'une fois par semaine.

Isolement

Il semble que laisser les juvéniles avec leur mère le plus longtemps possible n'est pas nécessaire. On remarque, en effet, que le groupe A ne possède pas plus de morts que le groupe C voir même moins. Il faut ajouter à cela les juvéniles morts avant pour le groupe C qui ne sont pas pris en compte dans le tableau (environ 40 % des juvéniles sont morts avant isolement dans les groupes C et D).

En ce qui concerne le groupe B, où une mise en groupe commun avant isolement des juvéniles et la nature du substrat sont testés, les résultats ne sont pas encore visibles car l'isolement commence à peine.

Après un mois d'élevage, il semble donc que les meilleures conditions d'élevage des premiers stades de développement des scorpions *Leiurus quinquestriatus* sont un isolement deux à trois jours après la première mue, un régime alimentaire à base de micros grillons et un abreuvement deux fois par semaine.

4. Résultats après deux mois

	A1	A2	B1*	B2*	C1	C2	D1	D2
27/08/2013	42 / 180	48 / 180	18 / 180	14 / 180	38 / 180	18 / 180	32 / 180	28 / 180

*Isolés plus tard à cause de la mise en commun

Tableau 3 : Nombre de juvéniles morts sur le nombre totale de pullus présent dans chaque lot

Un pic de mortalité est observé au moment de la seconde mue. En effet, quelques jours avant et après chaque mue, les scorpions ont une activité réduite et sont alors beaucoup plus vulnérables. Le moment le plus critique étant au moment même de la mue et les deux jours qui suivent où le scorpion est mou.

Alimentation

Les résultats dans le groupe C montrent bien qu'une alimentation avec des micros grillons réduit fortement le nombre de mort (18 au lieu de 38). Les jeunes scorpions ont été nourris pendant le deuxième mois avec des grillons de taille comparable à celle des vers Buffalo, ce qui semble convenir à leurs besoins (scorpions de bonne taille, pas de difficulté au niveau des mues).

Substrat

Pour l'instant, on n'observe aucune différence significative au niveau du nombre de morts entre les groupes B1 et B2. Cependant, après observations des autres groupes, les terriers creusés par les scorpions dans le sable argileux sont parfois bouchés par le scorpion, ce qui lui permet de réaliser sa mue sans se faire déranger par sa nourriture et donc évite de se faire manger. Le second point est l'absence d'abri dans les piluliers avec de la vermiculite car aucun trou ou terrier n'est faisable. Cela peut également être défavorable au substrat vermiculite.

La température

Certes le nombre de mort est moins important dans le groupe D1 que dans le groupe A1 ou C1 mais cela n'est pas synonyme de bonnes conditions. En effet, les scorpions du groupe D montrent un réel retard de mue ce qui retarde également la période "à risque". Les périodes de mue sont les moments où les scorpions sont les plus vulnérables et donc où on observe un pic de mortalité. Les interprétations précédentes sont donc confirmées car le retard de la deuxième mue est d'au moins un mois.

Abreuvement

D'après les résultats du groupe A au bout de deux mois, un abreuvement deux fois par semaine ne semble pas avoir d'effet bénéfique. On peut donc penser que les écarts observés au bout d'un mois n'étaient pas significatifs ou alors que le besoin en eau des scorpions est plus important pendant les premières semaines seulement.

Isolement

Comme après un mois d'élevage, le nombre de morts dans les groupes A1 et C1 sont équivalents ce qui montre que les juvéniles n'ont pas besoin de rester avec leur mère avant isolement. En ce qui concerne les groupes communs, il y a également 40 % des scorpions qui sont morts en groupe commun sans qu'un réel pic de cannibalisme n'ait été observé. De plus, les scorpions montrent également un retard de mue en bac commun. Aucune mue n'a été observée dans ces bacs alors que des individus ayant été isolés plus tôt ont réalisé leur mue. Il semble donc que tant que les scorpions sont avec leurs congénères, ils ne réalisent pas leur seconde mue ou tout du moins avec beaucoup de retard.

E. Conclusions.

Après les deux premiers mois d'observations, les conditions d'élevage des premiers stades de développement des scorpions *Leiurus quinquestriatus* permettent de limiter leur mortalité. L'isolement des juvéniles doit se faire environ trois ou quatre jours après leur première mue, ce qui évite le cannibalisme et les juvéniles ne sont pas plus résistants en restant plus longtemps avec leur mère ou entre eux. La température optimale diurne est d'environ 34°C avec une humidité relative de 30 % (comme les adultes). Comme substrat, du sable argileux permet aux scorpions de creuser des trous ou des galeries qui leurs permettent de s'abriter et parfois de se protéger de leur proies en période de mue. En ce qui concerne l'abreuvement, une fréquence d'une fois par semaine est suffisante. Pour finir, une alimentation à base de grillons est préférable à des vers Buffalo car ces derniers s'attaquent aux scorpions s'ils ne sont pas mangés. Un grillon par semaine d'une taille comparable à un juvénile ou quatre à cinq micros grillons (de 2mm de long) présentent une bonne alimentation. Dans le cas d'un élevage important, comme à Latoxan, les vers Buffalo sont beaucoup plus pratiques à manipuler et représentent un gain de temps important ; dans ce cas, la quantité est d'un vers Buffalo par semaine. Pour limiter les pertes, il est conseillé de retirer les vers Buffalo non consommés encore vivants le lendemain.

Bibliographie.

- Dupré, G, Lambert, N & Gérard, P. 1998.** *Les scorpions biologie élevage.* s.l. : GS Communication SAM, 1998.
- Harrer, A. 2002.** Vergleichende Beobachtungen bei der Nachzucht von *Leiurus quinquestriatus* (Ehrenberg, 1828) (Arachnida, Scorpiones, Buthidae) mit Augenmerk auf die abweichende Tragzeitdauer bei unterschiedlichen Temperaturverhältnissen. *Arthropoda* 10(2). 2002, pp. 2-4.
- Ladnow, A. 2008.** Observation of Jordanian scorpion *Leiurus quinquestriatus* (scorpionidia, buthidae) at the Kiev Zoo. *Mockba.* 2008, pp. 114-115.
- Polis, Gary A. 1990.** *The biology of scorpions.* s.l. : Stanford University Press, 1990.
- Ross, Lucian K. 2008.** *Leiurus quinquestriatus* (Ehrenberg, 1828). s.l. : The Scorpions Files, 2008.
- Stockmann, R & Ythier, E. 2010.** *Scorpions du monde.* Verrières-le-Buisson : N.A.P Editions, 2010.

PUBLICATIONS SUR LES SCORPIONS.

G. DUPRE

PRESENTATION.

En plus de 250 ans, il a été publié dans tout support papier plus de 19000 articles ou livres concernant les scorpions. Nous avons fixé la date initiale à 1758, date de la troisième publication de Linné, comme début de cette étude bien que quelques textes épars aient déjà vu le jour bien avant. Cette bibliographie se retrouve intégralement sur le site The Scorpion Files depuis le 1er janvier 2013. Les autres bibliographies que l'on peut trouver sur certains sites américains, français ou russes sont périmées depuis 1998.

Tous les domaines de la connaissance sur les scorpions ont été répertoriés: Taxonomie, phylogénie, faunistique, biogéographie, paléontologie, scorpionisme, épidémiologie, médecine, biologie générale, éthologie, écologie, biochimie, anatomie, venimologie, toxinologie, phytothérapie, épistémologie.....

Toutes les formes d'écrits ont été inclus: revues scientifiques, livres, parties de livres, encyclopédies, dictionnaires, brochures, presse générale, magazines, travaux universitaires (thèses, mémoires...), rapports militaires, rapports d'institutions scientifiques, communications et posters de congrès publiés dans un rapport final

En aucun cas nous émettons un jugement de valeur sur la qualité scientifique des ces publications. ce n'est pas notre rôle ni le but de cette modeste étude.

RESULTATS.

Afin de ne pas alourdir le tableau récapitulatif, nous avons cumulé les données par dizaines d'années. Nous sommes conscients d'autre part que certaines publications ont pu échapper à notre collecte et il ne se passe pas un jour sans que nous découvriions des articles anciens qui viennent s'ajouter à cette longue liste. L'exhaustivité dans ce domaine est sans doute inaccessible!

Années	Nb écrits	Cumul écrits	Années	Nb écrits	Cumul écrits
1758-1767	15		1890-1899	294	1076
1769-1778	19	34	1900-1909	268	1344
1779-1788	21	55	1910-1919	265	1609
1789-1798	18	73	1920-1929	308	1917
1799-1808	20	93	1930-1939	439	2356
1809-1819	25	118	1940-1949	411	2767
1820-1829	40	158	1950-1959	595	3362
1830-1839	66	224	1960-1969	1047	4409
1840-1849	48	272	1970-1979	1654	6063
1850-1859	58	330	1980-1989	2496	8554
1860-1869	81	415	1990-1999	4424	12983
1870-1879	118	533	2000-2009	4995	17978
1880-1889	249	782	2010-2012	1075	19053

ANALYSE DES RESULTATS.

De 1758 jusqu'à 1879, de 2 à 12 publications paraissent par an. Puis à partir de 1880, on assiste à une plus grande production et ce jusqu'en 1929 à raison d'environ 25 à 30 publications en moyenne par an. La fin du XIX^{ème} siècle et le début du XX^{ème} correspondent à l'explosion de travaux dus à des auteurs comme Pocock, Simon, Thorell, Kraepelin, Birula....

Durant la période suivante (1930-1949), c'est environ une moyenne de 40 publications par an avec notamment un grand nombre d'articles médicaux et épidémiologiques de part le monde. De 1960 à 1969, c'est plus de 100 publications qui paraissent chaque année. Puis le nombre de publications va crescendo jusqu'à nos jours avec les années 1990-2009 durant lesquelles sont publiées entre 450 et 500 textes par an!

LES EXPLICATIONS POSSIBLES DE CETTE EXPLOSION EDITRICE.

Plusieurs paramètres ont influencé cette explosion éditrice des 50 dernières années.

- Apparition de revues spécialisées en arachnologie alors que précédemment les auteurs publiaient dans des revues généralistes. Citons entre autres: *Arachnology* (nouveau titre de la revue du British Arachnological Society, 1969), *Journal of Arachnology* (1973), *Revue Arachnologique* (1977), *Serket* (1987), *Arachnologische Mitteilungen* (1991) ou encore *Revista Iberica de Aracnologia* (2000) et surtout *Euscorpius* (2001).

- la création de sociétés internationales ou nationales d'arachnologie s'est concrétisée par la tenue de congrès qui ont donné lieu à des communications en nombre important. Par exemple, L'International Society of Arachnology (ex-CIDA) date de 1965 et organise des congrès réguliers.

- Apparition d'une nouvelle génération d'auteurs notamment en Asie alors que durant deux siècles ils étaient américains, anglais, allemands ou français. Par ailleurs ce nombre a fortement augmenté alors qu'au XIX^{ème} siècle par exemple, nous avions plutôt des auteurs "solitaires" comme Pocock, Simon, Thorell, Kraepelin, Birula, Borelli, Hirst.... On trouve désormais de nombreuses publications avec des co-auteurs.

- Certains des auteurs actuels sont particulièrement prolifiques comme par exemple Lourenço, Kovarik, Francke, Teruel, Prendini, Fet, Soleglad pour ne citer que quelques uns en nous excusant auprès d'autres que nous n'oublions pas. Nous ne pouvons citer les biochimistes trop nombreux qui font de la toxinologie une science en pleine évolution.

- On assiste également à une forte augmentation des travaux universitaires sanctionnés par des thèses ou des mémoires divers.

- Très important également est le très fort développement de la recherche sur les toxines et ses applications pharmacologiques ou médicales. Une quantité importante d'articles en est la conséquence directe. Des congrès de société et la parution de revues spécifiques alimentent cette pléthore de textes (*Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases, Toxicon, Natural Toxins, Toxins.....*)

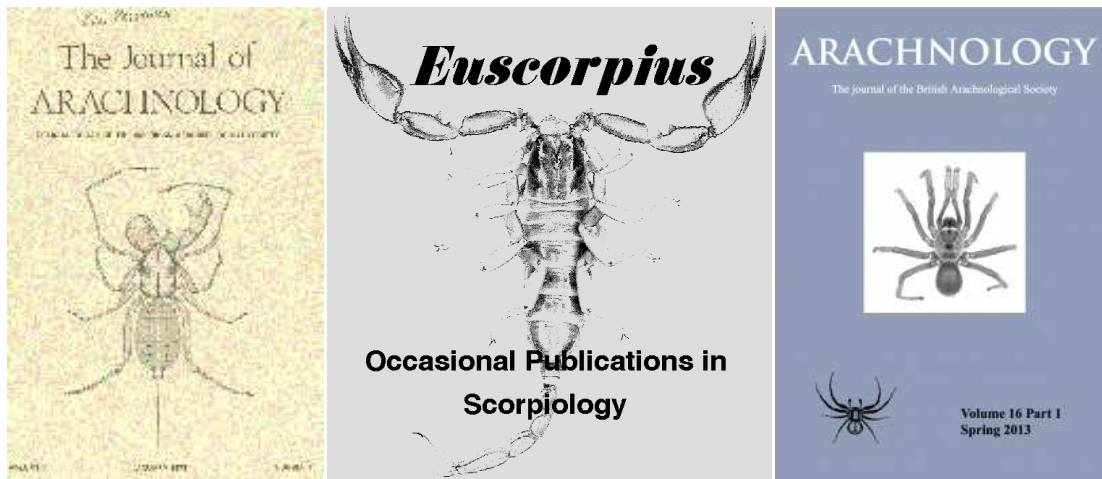
- Depuis 1990, c'est en moyenne plus de 50 espèces et genres nouveaux qui sont décrits par an, ce qui bien sûr se concrétise par de nombreux écrits afférents.

- La réédition ou la traduction de textes plus ou moins anciens font que la production "livresque" est en constante augmentation.

- Enfin, et malgré la défiance de nombreux professionnels, l'apparition d'amateurs avec leurs propres revues a contribué à augmenter fortement le nombre d'articles même si certains sortent d'un cadre strictement scientifique. On peut citer des revues comme *Skorpion News*, *Arachnides*, *Arthropoda* et bien d'autres encore.

CONCLUSION.

Tous ces éléments nous portent à croire que la scorpionologie se porte bien. Les revues ont une durée de vie non négligeable et de nouvelles voient le jour régulièrement. Les sites Internet fleurissent même si dans ce domaine on ne trouve pas toujours la rigueur scientifique souhaitable. Nous en profitons pour rendre hommage à Jan Ove Rein qui tient avec un grand sérieux la liste des espèces du monde entier sur son site The Scorpion Files. Nous n'oublions pas non plus les sites d'Euscorpius, d'Arachnodata, du Scorpion Systematics Research Group, etc. Mais dans ce domaine, l'on assiste également à des disparitions soudaines faute de bonnes volontés et également l'on constate assez souvent que certains sites ne sont plus à jour depuis plusieurs années parfois.



ALCOOLS ET SCORPIONS.

G. DUPRE

Résumé.

Serpents, crapauds, insectes, scolopendres et autres scorpions sont des additifs utilisés dans certaines contrées dans différents alcools locaux. Il est attribué à ces breuvages des vertus médicales qui entretiennent l'obscurantisme et la bêtise propres à certaines catégories d'humains. Nous vous proposons d'en étudier quelques aspects.

Bref historique.

Si l'huile de scorpions a connu un succès certain durant des siècles en Europe notamment, elle semble avoir quasi disparu bien que l'on puisse encore trouver quelques préparations comme en Albanie ou en Iran (Dupré, 2008). Par contre l'alcool vipérine des montagnes savoyardes est interdite en France depuis la loi de 1979 sur la protection des reptiles. En Asie du Sud-est il n'en est pas de même et serpents, scolopendres et scorpions payent un lourd tribut dans de multiples préparations à base d'alcool de riz (Dupré, 2011)

Les préparations asiatiques.

Au Laos, le Lao Lao est une préparation chère aux laotiens. Elle est préparée en faisant fermenter du riz gluant mélangé à de la levure et de l'eau. Puis mise en bouteille on y ajoute un scorpion ou un serpent et elle est vendue comme "remède" local.

Les préparations à base d'alcool de riz contenant des scorpions sont courantes au Cambodge, en Thaïlande, en Chine ou au Vietnam. Elles sont vendues sous les vocables de "vin de scorpion" ou "alcool de scorpion". Sur le marché international on trouve également du whisky scorpion et de la vodka scorpion qui, paraît-il, possède une saveur boisée originale!



Le mezcal scorpion.

Le mezcal (mescal) est une boisson alcoolisée élaborée à partir de l'agave au Mexique. Très populaire et appréciée tout comme la téquila, on trouve désormais de multiples préparations agrémentées de l'adjonction d'un scorpion.

La ville de Durango surnommée "La tierra de los Alacranes" est un véritable marché du scorpion pour touristes sous toutes ses formes: T-shirts, logos sur différents vêtements et tissus d'appartement, porte-clés, boucles de ceinture etc. On trouve dans les débits de boissons le fameux mezcal scorpion sous différents flacons dont voici quelques spécimens:



Lors de la préparation, le scorpion est placé vivant dans la bouteille avec ou sans son telson. Deux chercheurs viennent de se pencher sur les espèces contenues dans ce breuvage (Cupul-Magnana & Francke, 2013). Ils ont déterminés 3 espèces différentes: *Centruroides suffusus* Pocock, 1902, *Centruroides nigrimanus* (Pocock, 1898), toutes deux des Buthidae et un Vaejovidae, *Vaejovis oaxaca* Santibanez-Lopez & Sissom, 2010. Ce que ces auteurs notent de fort intéressant est que cette dernière espèce a été décrite en 2010 alors que la bouteille de mezcal était commercialisée depuis 1996 comme mentionné sur l'étiquette! Comme quoi, on peut découvrir des espèces nouvelles non seulement dans la nature ou dans des collections de muséums mais aussi dans des bouteilles d'alcool de l'épicerie du coin! Chercher bien mais n'abusez pas du contenu.

Références.

- CUPUL-MAGNANA F.G. & FRANCKE O.F., 2013. Tres especies de alacranes (Scorpiones: Buthidae y Vaejovidae) embotellados en mezcal mexicano. Revista Ibérica de Aracnología, 22: 123-124.
- DUPRE G., 2008. Des scorpions et des hommes. Une histoire de la scorpionologie de l'Antiquité à nos jours . Paris: Editions Arachnides , 423pp.
- DUPRE G., 2011. Utilisation des serpents en alcool. Bulletin de liaison de l'AFT, Janvier/février 2011: 2-3.

L'abus d'alcool est dangereux pour la santé, à consommer avec modération

NOTES SUR LA PROTECTION DES SCORPIONS (suite).

G. DUPRE

Dans un précédent numéro d'Arachnides (Dupré, 2013), nous avons évoqué plusieurs cas préoccupants sur la protection de scorpions. Monod et al. (2013) évoquent à leur tour les dangers pesant sur 2 espèces du genre *Hormurus* Thorell, 1976 en Australie.

- *Hormurus ischnoryctes* Monod & Prendini, 2013. Cette nouvelle espèce est connue uniquement dans une propriété privée où se pratique l'élevage bovin dans la Province du Queensland. Les auteurs préconisent qu'elle soit inscrite au Red Data Book de l'IUCN.

- *Hormurus ochyroscapter* Monod, 2013. Connue uniquement dans deux localités, elle a été découverte en 1967 et depuis aucun spécimen n'a été de nouveau trouvé. Son habitat est particulièrement sensible et les auteurs pensent qu'elle a peut-être disparue. Dans le doute, ils préconisent qu'elle soit inscrite au Red Data Book de l'IUCN.

DUPRE G., 2013. Notes sur la protection de scorpions. *Arachnides*, 67: 15-18.

MONOD L., HARVEY M.S. & PRENDINI L., 2013. Stenotopic *Hormurus* Thorell, 1876 scorpions from the monsoon ecosystems of northern Australia, with a discussion on the evolution of burrowing behaviour in Hormuridae Laurie, 1896. *Revue Suisse de Zoologie*, 120 (2): 281-346.

REVUE MYGALES

Rubrique désormais habituelle grâce à notre ami Thierry Imbert, voici les nouveaux genres et espèces de ces derniers mois. En ce qui concerne les scorpions, nous effectuons un bilan synthétique chaque début d'année.

Nous vous signalons la parution d'un article intéressant sur *Poecilotheria striata*. Il est accessible gratuitement en ligne.

Manju Siliwal, Neha Gupta & Sanjay Molur. 2013. The Striated Parachute Spider *Poecilotheria striata* Pocock, 1895 (Araneae: Theraphosidae): a note on taxonomy, distribution and conservation status. *Journal of Threatened Taxa* | www.threatenedtaxa.org | 26 August 2013 | 5(12): 4630–4640.

ESTRADA-ALVAREZ J.C., GUADARRAMA C.A.R. & MARTINEZ M.O., 2013. Nueva especie de *Citharacanthus* Pocock, 1901 (Theraphosidae: Theraphosinae) para México. *Dugesiana* 20(1): 63-66.

Citharacanthus alvarezzi a été découverte au Chiapas. Les auteurs font également des modifications sur ce genre. L'article est en ligne sur Internet.

QUELQUES LIVRES SUR L'ELEVAGE DES CHILOPODES.

G. DUPRE

WALLS J.G., 1999. Millipedes and Centipedes. T.F.H., Publications, 64 pages.

Nous avons signalé ce livre dans le dernier numéro d'Arachnides car il traite également des Diplopodes. Les photos en couleur sont très belles et le texte est à l'unisson. Biologie générale, maintenance en terrarium et reproduction précèdent 8 pages sur les scolopendres

KRONMÜLLER C., 2013. Underffüßer. Natur und Tier-Verlag, 94pages. (en allemand).

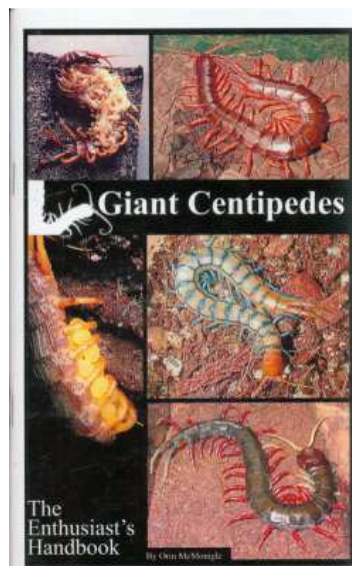
Très bel ouvrage sur l'élevage des scolopendres. 35 espèces différentes sont présentées avec de très belles photos en couleur.

SANDEFER C., 1998. The Giant Centipedes of the genus *Scolopendra*. Their captive care and husbandry. Sandefer ed., 52 pages.

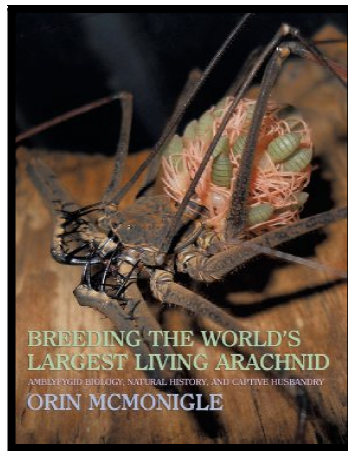
Ouvrage très complet dont les chapitres sont les suivants: description générale, sexage, reproduction, toxicologie, constitution du terrarium, nourriture. Puis suivent la description de 10 espèces et sous-espèces avec photos en couleur.

McMONIGLE O., 2003. Giant Centipedes. Elytra & Antenna, 44 pages.

Même principe que l'ouvrage de Sandefer: systématique, biologie générale, sexage et reproduction, toxicologie, constitution du terrarium, nourriture (très détaillée avec notions d'élevage pour chaque proie). Description spécifique d'une vingtaine d'espèces avec photos en couleur.



REVUES & LIVRES NOUVEAUX



Mac MONIGLE, 2013. Breeding the World's Largest Living Arachnid: Amblypygid (Whipspider) Biology, Natural History, and Captive Husbandry. Coachwhip Publication, 210pp.

Les livres sur l'élevage des Amblypyges sont rares et McMonigle comble ce vide.



KOVARIK F. & OJANGUREN AFFILASTRO A., 2013. Illustrated catalog of scorpions. Part II. Bothriuridae; Chaerilidae; Buthidae I., genera *Compsobuthus*, *Hottentotta*, *Isometrus*, *Lychas*, and *Sassanidotus*. 400 pp.

Seconde partie du catalogue illustré avec 1621 photos en couleur, 253 photos N&B, 110 dessins et 26 cartes de distribution. Il contient 332 species, 143 synonymes (dont 19 nouveaux). 8 nouvelles espèces de Buthidae sont décrites. Vous pouvez vous procurer ce livre auprès du premier auteur: kovarik.scorpio@gmail.com. Le prix est de 120 euros frais postaux inclus. Nous vous en parlerons en détail lorsque nous aurons "cassé notre tirelire"!

NEWS.

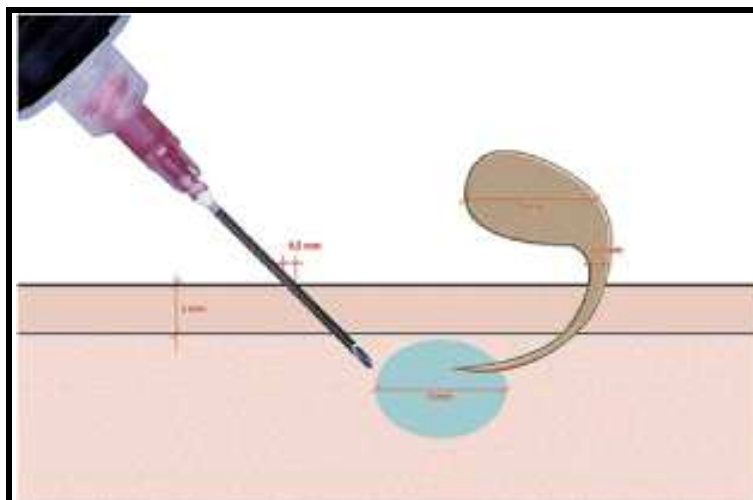
Les rubriques journalistiques sont toujours aussi percutantes en terme de découvertes. Voici la dernière du journal L'Avenir Verviers (Belgique). Nous citons le texte in extenso:

"Un scorpion a été retrouvé par les pompiers rue Lucien Defays. Le petit animal était déjà mort à l'arrivée des secours. Les pompiers de Verviers ont reçu un appel peu courant hier en début d'après-midi: il était question d'un scorpion en vadrouille rue Lucien Defays. Deux pompiers se sont donc rendus sur place pour attraper l'animal. Une bête qui pouvait être une source de danger potentiel. Finalement, les pompiers ont vite compris qu'il n'en serait rien. Le petit scorpion (2 centimètres de long), qui avait toujours son dard, se trouvait dans un seau d'eau. C'est en allant vider l'eau, qu'une dame a découvert l'animal au fond du seau. À l'arrivée des pompiers, l'affaire a donc été réglée en deux minutes puisque le petit animal était mort. Il a été emmené à la caserne, mais personne ne sait d'où il venait..."

La photo de l'article nous montre sans équivoque qu'il s'agit d'un *Euscorpium flavicaudis*.

Dans le journal marocain l'Economiste (N°4113 du 16/9/2013), nous avons lu un article dont le titre est le suivant: "Un remède miracle contre les piqûres de scorpions?"

Le chirurgien plasticien, installé à Paris, Kamal Cherif-Zahar, n'hésite pas à qualifier de scoop sa trouvaille concernant l'extraction de venin. Il a injecté un mélange dilué de xylocaïne et d'adrénaline en grande quantité tout près de l'incision préalablement faite au bistouri. Cette injection provoque le soulèvement de la peau. Le mélange ressort à flots par l'incision, entraînant la décoloration de l'auréole provoquée par le venin (voir schéma). La patiente qui a subi ce traitement a été soulagée rapidement. D'après cet article, le corps médical est partagé sur cette méthode. Affaire à suivre!



LIVRES EN VENTE.

- KRAUS O., 1960. Äthiopische Diplopoden I. Monographie der Odontopygidae-Odontopyginae (Diplopoda, Spirostreptoidea). Tervuren, 207pp. 20 euros.
- CHAMBERLIN R.V. & HOFFMAN R.L., 1958. Checklist of the Millipeds of North America. Smithsonian Institution, 236pp. 20 euros.
- SUTHERLAND S.K., 1998. A venomous Life. The autobiography of Professor Struan Sutherland. Hyland House, 385pp. 30 euros.
- DAVID P., 1994. Liste des reptiles actuels du monde. I. Chelonii. Dumerilia, Vol.1, 128pp. 20 euros.
- BRUINS E., 1999. Terrarium Encyclopedie. Rebo Productions, (en allemand), 319pp, 30 euros.
- GEORGIADES C.C., 1992. Nature of Cyprus. Environment-Flora-Fauna. 103pp. 10 euros.
- WOOTTON A., 1988. Insects of the world. Blandford, 224pp. 15 euros.
- BASEY H.E., 1976. Discovering Sierra Reptiles and Amphibians. Yosemite Association, 50pp. 8 euros.
- PILOTTE M., 1989. Vous et votre Lézard. Les Editions de l'Homme, 157pp. 10 euros.
- UBERTAZZI TANARA M., 1977. L'univers inconnu des batraciens et des reptiles en couleurs. Elsevier, 256pp. 15 euros.
- GAUVIN J., 1988. Les reptiles de compagnie. Guide complet du maître. ED; Michel Quintin. 150pp. 10 euros.
- DESACHY F., 1997. Les nouveaux animaux de compagnie. De Vecchi, 14pp. 10 euros.
- DURAND J.R. & LEVÊQUE C., 1981. Flore et faune aquatiques de l'Afrique sahelosoudanienne. Tome II. ORSTOM, 873pp. 50 euros.
- DOURIT P., 1998. Henry Foley. Apôtre du Sahara et de la médecine. J. Curutchet ed., 191pp. 15 euros.
- LES CAHIERS D'OUTRE-MER, 1990. Menaces sur la flore et la faune dans les pays tropicaux. N°172: 324-572. 10 euros.
- GAUDANT M. & GAUDANT J., 1971. Les théories classiques de l'évolution. Dunod. 238pp. 15 euros;
- SCHMIDT G., 1993. Vogelspinnen. Landbuch, 151pp. (en allemand). 10 euros.
- LEDOUX J.C. & CANARD A., 1991. Initiation à l'étude systématique des araignées. Ledoux ed., 66pp. 10 euros;
- PAULIAN R., 1961. La zoogéographie de Madagascar et des îles voisines. Faune de Madagascar. IRS, 485pp. 30 euros.
- KUMAR R., 1975. A review of the Cockroaches of West Africa and the Congo Basin (Dictyoptera: Blattaria). Bulletin de l'I.F.A.N, 37 (1): 27-121. 5 euros.
- DUCHATEAU L., s.d. Le culte du serpent. Laboratoires Iatreia de Bruxelles, 134pp. 8 euros;
- COINEAU Y. & DEMANGE Y., 1997. L'art du dessin scientifique. Diderot ed., 296pp. 20 euros.
- DECARY R., 1950. La faune malgache. Payot, 236pp. 20 euros.
- KURY A.B., 2003. Annotated catalogue of the Laniatores of the New World (Arachnida, Opiliones). Revista Iberica de Aracnologia, Vol. special n°, 337pp. 30 euros.
- I.U.C.N., 1983. The IUCN Invertebrate Red Data Book. 631pp. 30 euros.

TOUS CES PRIX SONT HORS FRAIS DE PORT. TOUTE COMMANDE DOIT ETRE ACCOMPAGNEE DU PAIEMENT EN CHEQUE A L'ORDRE DE: ASS. POUR LA CONNAISSANCE DES INVERTEBRES, CCP 52 396 48 A (Paris). Les paiements de l'étranger peuvent se faire par PayPal (mail : gd.hadrurus@orange.fr)

SOMMAIRE.

- 2-11. Traitement biologique des acariens *Pimeliaphilus joshuae* parasites des scorpions par des acariens prédateurs *Cheyletus eruditus*. A. Brame**
- 12-19. Elevage des premiers stades de développement des scorpions *Leiurus quinquestriatus*. A. Brame**
- 20-22. Publications sur les scorpions. G. Dupré**
- 23-24. Alcools et scorpions. G. Dupré**
- 25. Notes sur la protection des scorpions (suite). G. Dupré**
- 25. Revue mygales.**
- 26. Quelques livres sur l'élevage des Chilopodes. G. Dupré**
- 27. Revues et livres nouveaux.**
- 28. News.**
- 29. Livres en vente.**

**Dessin de la première page: "The genus *Poecilotheria* : its habits; history, and species".
R.I. Pocock, Ann. Mag. Nat. Hist., 1899, 71 (3).**

Prix du numéro : 4 euros.

Directeur de la publication : G. DUPRE.

Maquette : G. DUPRE.

Adresse : 26 rue Villebois Mareuil, 94190 Villeneuve St Georges, France.

Dépôt légal : 2013

ISSN 1148-9979

Commission Paritaire de Presse : 72309.

Imprimé par nos soins (A.P.C.I.).