

CHAPITRE VIII

BILANS ENERGETIQUES INDIVIDUELS DE QUELQUES ESPECES

PAR M.-L. CELERIER

La compréhension de la place des Araignées au sein d'un écosystème implique la connaissance de ce qu'elles prélèvent sur les populations de proies et de l'utilisation qu'elles font de l'énergie ingérée. Il convient donc d'établir les bilans d'énergie des espèces élevées et d'en étudier toutes les composantes.

Les caractéristiques des cycles de développement et de la croissance pondérale ont permis de déterminer, pour chacune des six espèces élevées, les gains de poids de matière fraîche au cours des différentes étapes de la vie. A ces résultats convertis en poids secs puis en équivalents énergétiques on ajoutera les données concernant les exuvies, la soie tissée et les pontes afin d'exprimer la production. L'ingestion, l'excrétion, puis la respiration seront ensuite étudiées. Finalement, les rendements énergétiques traduiront de quelle façon chacune des espèces utilise l'énergie qu'elle consomme au cours de son cycle de développement.

A. PRODUCTION

Tous les éléments de la production de croissance définis au chapitre II ont été mesurés chez les jeunes des différentes espèces au cours de leur développement postembryonnaire.

Après la mue imaginale, la croissance pondérale des mâles est faible, voire inexistante. Au contraire, celle des femelles se poursuit avant que n'intervienne la reproduction; on distinguera donc chez les femelles adultes une production de croissance, appelée "production de maturation" (GILLON, 1973), de la production de reproduction.

1. Teneur en matière sèche et en eau des Araignées

Chez une même espèce, les valeurs obtenues varient au cours d'un stade et d'un individu à l'autre, au long des stades du développement, et souvent entre les juvéniles et les adultes (tabl.CXVI et CXVII) On a regroupé les résultats pour

TABLEAU CXVI

Teneur moyenne en matière sèche chez Scodra griseipes au cours des stades du développement postembryonnaire.

STADE	Teneur en matière sèche \pm erreur standard (en %)	Nombre de mesures	Valeurs extrêmes
1	27,5 + 0,5	11	25,1 - 30,3
2	26,2 + 0,6	5	24,3 - 27,3
3	28,9	2	24,1 - 33,8
4	28,5 + 0,6	5	27,1 - 30,4
5	25,5 + 0,8	4	24,4 - 27,4
6	30,0 + 1,5	10	23,7 - 35,8
7	32,3 + 1,0	8	28,0 - 35,0
8	27,9 + 1,7	4	24,0 - 31,1
9	28,4	2	27,6 - 29,1
10	31,8 + 1,3	4	29,5 - 34,6
11	28,6	1	
♂	22,8 + 0,4	6	21,6 - 24,3
♂ séniles	19,9	2	19,1 - 20,6
♀	26,4 + 0,9	8	23,3 - 30,0

TABLEAU CXVII

Teneur moyenne en matière sèche chez Orinocosa celerierae au cours des stades du développement postembryonnaire.

STADE	Teneur en matière sèche \pm erreur standard (en %)	Nombre de mesures	Valeurs extrêmes
1	25,1 + 1,4	59	22,7 - 26,3
2	23,2 + 1,4	4	21,7 - 26,7
3	23,1 + 0,8	5	21,0 - 24,6
4	24,5 + 0,6	5	22,8 - 25,6
5	26,2 + 0,8	15	20,9 - 29,6
6	27,1 + 0,7	19	21,6 - 32,0
7	25,8 + 0,6	21	20,2 - 31,0
8	28,1 + 0,9	17	21,3 - 32,2
9	26,4 + 0,6	9	23,8 - 28,7
10	25,8 + 1,1	8	22,3 - 30,1
11	27,3 + 1,0	7	24,5 - 31,9
♂	27,6 + 1,2	6	23,6 - 29,7
♀	27,6 + 0,7	11	24,3 - 32,1
adultes séniles	21,7 + 0,3	3 ♀ , 2 ♂	21,0 - 22,5

l'ensemble des juvéniles d'une part, pour les deux sexes d'autre part, dans la mesure où l'on n'a pas mis en évidence de différence significative entre la teneur en matière sèche des mâles et des femelles (tabl. CXVIII). La teneur en matière sèche apparaît plus faible chez les mâles que chez les femelles de S. griseipes et de P. injucunda; elle est du même ordre de grandeur chez les deux sexes des autres espèces.

Les teneurs en eau les plus fortes sont notées juste avant ou après une exuviation, ainsi que chez les animaux âgés, peut-être parce que ces Araignées jeûnent durant ces périodes. Le jeûne augmente en effet la teneur en eau chez des Araignées (MILLOT, FONTAINE, 1937; MYRCHA, STEJGWILLC-LAUDANSKA, 1969; STEWART, MARTIN, 1970; VOLLMER, Mac MAHON, 1974).

D'une espèce à l'autre la teneur en matière sèche varie. H. lamtoensis et B. gilloni sont les plus pauvres en eau (moins de 70 %), tandis que S. griseipes, A. aculeata, O. celerierae et P. injucunda présentent des valeurs assez semblables (plus de 71 %).

Les données fournies par la bibliographie montrent que la gamme des teneurs en eau chez les Araignées va de 60 à 90 % selon les espèces, le stade du développement, le sexe, l'habitat, l'état nutritionnel, les saisons, l'hygrométrie ambiante, etc... et probablement les techniques de dessiccation utilisées. On sait que les besoins en eau diffèrent selon les Araignées, que de nombreux facteurs peuvent influencer les gains ou pertes d'eau chez ces animaux, et que la résistance à la dessiccation varie d'une espèce à l'autre et parfois d'un stade à l'autre chez la même espèce (MILLOT, FONTAINE, 1937; NORGAARD, 1951; DAVIES, EDNEY, 1952; PARRY, 1954; NEMENZ, 1955; CLOUDSLEY-THOMPSON, 1957; LAGERSPETZ, JÄYNAS, 1959; DRESKO-DEROUET, 1960, 1972; DUFFEY, 1962; HUKUSIMA, MIYAFUJI, 1969; STEWART, MARTIN, 1970; ALMQUIST, 1971; RAKOTOVAO, RAHANDRA, 1973; SEYMOUR, VINEGAR, 1973; VOLLMER, Mac MAHON, 1974; HUMPHREYS, 1975; ESKAFI et al., 1977). Les données de la bibliographie sont partielles et parfois contradictoires, ne concernant que quelques espèces étudiées dans des conditions difficilement comparables. La connaissance des mécanismes régulateurs du métabolisme hydrique et des stratégies comportementales permettant chez diverses Araignées de limiter les pertes en eau ou d'en satisfaire les besoins clarifierait le problème.

Les chercheurs qui ont établi des bilans énergétiques d'Araignées ne se sont pas attachés au problème des variations de la teneur en matière sèche; ils ont établi à partir d'individus capturés dans la nature la relation linéaire qui existe entre le poids frais et le poids sec correspondant des animaux. Les équations de régression leur permettent ensuite de calculer d'après le poids frais, le poids sec d'une araignée capturée sur le terrain. WORKMAN (1978) constate des différences dans les pentes des droites obtenues chez Trochosa terricola élevées ou capturées dans la nature. Au total, il conclut de ses résultats que la pente

TABLEAU CXVIII

Teneur en matière sèche chez les espèces élevées.

ESPECE	Teneur en matière sèche ± erreur standard, en %	Nombre de mesures	Valeurs extrêmes
<i>S. griseipes</i>	juvéniles	56	23,7 - 35,8
	♀	8	23,3 - 30,0
	♂	6	21,6 - 24,3
	♂ séniles	2	19,1 - 20,6
<i>A. aculeata</i>	juvéniles	12	24,7 - 29,7
	adultes	27♀, 21♂	20,2 - 32,7
	♂ séniles	8	24,9 - 29,1
<i>O. celerierae</i>	stades 1 à 4	73	21,0 - 26,7
	stades 5 à 11	96	20,2 - 32,2
	adultes	11♀, 6♂	23,6 - 32,1
	adultes séniles	3, 2	21,0 - 22,5
<i>B. gilloni</i>	juvéniles	24	26,1 - 38,2
	adultes	6♀, 10♂	24,2 - 34,2
	adultes séniles	3♀, 5♂	23,7 - 32,5
<i>H. lantoensis</i>	juvéniles	13	30,2 - 37,3
	adultes	25♀, 3♂	26,5 - 36,9
	♂ séniles	6	20,9 - 22,9
<i>P. injucunda</i>	juvéniles	12	23,4 - 31,2
	♂	23	21,4 - 32,1
	♀	23	24,7 - 32,8
	♀ gestantes	7	28,4 - 35,9
	♀ séniles	7	19,2 - 27,9

TABLEAU CXIX

Régressions linéaires de Y, poids sec, en fonction de X, poids frais des Araignées en élevage pour l'ensemble des juvéniles et des jeunes mâles et femelles (poids en mg).

ESPECE	coefficient de corrélation	Equation de droites de régression	Nombre de couples de mesures
<i>Scodra griseipes</i>	0,992	$Y = 0,261 X + 31,457$	70
<i>Anahita aculeata</i>	0,982	$Y = 0,289 X - 1,262$	60
<i>Orinocosa celerierae</i>	0,973	$Y = 0,275 X + 1,221$	186
<i>Brevilabus gilloni</i>	0,985	$Y = 0,282 X + 1,072$	39
<i>Hippasa lamtoensis</i>	0,969	$Y = 0,302 X + 2,260$	41
<i>Pardosa injucunda</i>	0,973	$Y = 0,311 X - 0,662$	58

moyenne (0,29) est similaire à celles trouvées chez d'autres Lycoses, ce qui indique une teneur en eau approximative de 71 %.

La corrélation entre le poids frais et le poids sec des Araignées que nous avons élevées est forte et les pentes des droites de régression vont de 0,275 à 0,311 chez les Lycosidae (tabl.CXIX). Ces valeurs sont du même ordre de grandeur que celles trouvées pour d'autres espèces de la même famille (ITO, 1964; VAN HOOK, 1970; MOULDER, REICHLER, 1972; EDGAR, 1971; STEIGEN, 1975; HUMPHREYS, 1977; WORKMAN, 1978).

Les gains de poids sec chez les espèces élevées seront calculés d'après les données du tabl.CXVIII) en utilisant les valeurs correspondant aux différentes catégories pour chaque espèce. L'extrapolation à l'échelle des peuplements pourra se faire avec une teneur en matière sèche moyenne de 29 % comme cela avait été envisagé au chapitre II. En effet, pour la totalité des Araignées dont la teneur en eau a été mesurée, on trouve $71,2 \pm 0,7$ % (de 58 % à 85 %). Calculée d'après l'ensemble des données moyennes disponibles sur les juvéniles, jeunes mâles et femelles la teneur moyenne en eau des Lycosidae est de $72,1 \pm 1,0$ % (de 64,9 à 82,4 %), résultat qui s'accorde avec la conclusion de WORKMAN (1978).

2. Equivalents énergétiques des tissus d'Araignées

Les chaleurs de combustion des Araignées sont variables d'une espèce à l'autre et, chez la même espèce, entre les sexes, entre les juvéniles et les adultes, et au long d'un stade de développement (tabl. CXX). Il s'y ajoute des différences individuelles constatées chez S.griseipes.

Les chaleurs de combustion juste avant ou après une exuviation sont voisines de 6 cal./mg, ou même les dépasse, ce qui suggère la richesse des tissus en lipides. Les oeufs puis les femelles, présentent les valeurs les plus élevées; la gamme pour ce matériel va de 5,383 à 6,532 cal./mg sec sans cendres. Les valeurs les plus basses sont celles de la soie (4,501 à 4,887 cal./mg sec sans cendres) et des rejecta (4,067 cal./mg sec sans cendres). La chaleur de combustion de la soie des cocons dépasse celle des toiles. Chez H.lamtoensis et S.griseipes la soie des femelles a une valeur énergétique plus élevée que celle des mâles ou des juvéniles. La soie de la toile de O.celerierae présente la valeur la plus basse. Ces différences ne sont pas surprenantes puisque d'une espèce à l'autre, et particulièrement entre certaines Lycosidae existent des types différents de filières et de glandes séricigènes ainsi que des variations dans le nombre de ces dernières et leurs produits de sécrétion (PEAKALL, 1964; RICHTER, 1970; RICHTER, VAN DER KRAAN, 1970; TRACIUC, 1971; KOVOOR, 1976). Il existe donc des soies de qualité variable fabriquées par des glandes appropriées pour chaque usage, et leurs teneurs énergétiques peuvent

TABLEAU CXX

Equivalents énergétiques des tissus chez les espèces élevées.

Matériel	Nombre de pastilles	Nombre d'individus brûlés	Equivalent énergétique sans cendres \pm erreur standard		Cendres (en %)
			cal./mg sec	J. /mg sec	
<u>Scodra griseipes</u>					
Oeufs	2	-	6,500 \pm 0,008	27,21	3,3
Soie de cocon	2	3	5,087 \pm 0,169	21,29	2,7
Soie de toile:					
juvéniles	10	31	4,610 \pm 0,061	19,30	6,4
mâles	5	11	4,677 \pm 0,060	19,58	7,9
femelles	6	-	4,887 \pm 0,033	20,46	8,2
Exuvies (tous stades)	2	-	4,633 \pm 0,022	19,39	1,5
Juvéniles (stades 1 à 9)	44	91	5,861 \pm 0,054	24,53	4,1
Femelles	16	5	6,038 \pm 0,079	25,28	3,9
Mâles	2	-	5,070 \pm 0,012	21,22	3,8
Rejecta	6	-	4,067 \pm 0,064	17,02	8,6
<u>Anahita aculeata</u>					
Oeufs	3	2865	6,532 \pm 0,009	27,34	3,2
Soie de cocon	1	31	5,186	21,71	0,9
Cocons	1	5	6,414	26,85	3,1
Exuvies (tous stades)	2	-	4,971 \pm 0,016	20,81	3,6
Juvéniles (stades 2 à 8)	1	21	5,801	24,28	3,8
Mâles	2	15	5,360 \pm 0,008	22,44	3,3
Femelles jeunes	5	19	5,737 \pm 0,035	24,02	3,8
séniles	1	4	5,322	22,28	5,0
<u>Hippasa lamtoensis</u>					
Soie de toile:					
mâles	1	22	4,617	19,33	5,9
femelles	1	44	4,837	20,25	6,6
Exuvies (tous stades)	2	-	5,122 \pm 0,104	21,44	6,1
Juvéniles	1	23	5,928	24,81	3,8
Mâles jeunes	1	6	5,514	23,08	3,2
séniles	1	7	4,899	20,51	4,5
Femelles jeunes	2	25	5,931 \pm 0,098	24,83	3,5
séniles	1	16	5,299	22,18	3,5

TABLEAU CXX (suite)

<u>Pardosa injucunda</u>					
Cocons	1	25	6,224	26,05	4,6
Juvéniles	1	37	5,359	22,43	2,6
Mâles	2	42	5,081 ± 0,061	21,27	3,4
Femelles	3	53	5,458 ± 0,045	22,85	5,4
<u>Brevilabus gilloni</u>					
Cocons	1	6	6,316	26,44	2,8
Exuvies (tous stades)	1	-	5,047	21,13	3,6
Juvéniles	2	50	5,725 ± 0,091	23,96	3,7
Mâles	1	6	4,808	20,13	4,2
Femelles	3	20	5,383 ± 0,058	22,53	4,1
<u>Orinocosa celerierae</u>					
Oeufs	1	406	6,254	26,18	1,6
Cocons	1	1	6,179	25,87	2,1
Soie de cocon	1	-	4,947	20,71	0,6
Soie de toile	1	-	4,501	18,84	3,0
Exuvies (tous stades)	1	-	4,719	19,75	1,8
Juvéniles (stades 1 à 12)	12	128	5,419 ± 0,038	22,68	3,6
Mâles jeunes	1	3	5,524	23,12	1,7
séniles	1	4	4,833	20,23	5,2
Femelles jeunes	1	5	5,410	22,65	2,5
gestantes	1	1	6,400	26,79	3,9
séniles	1	4	5,114	21,41	4,6

alors être différentes.

La teneur en cendres est variable entre les espèces ou selon le matériel considéré (tabl. CXX). Les valeurs les plus élevées s'observent pour la soie des toiles : $7,0 + 0,5 \%$, tandis que les Araignées elles-mêmes ne renferment que $3,6 + 0,2 \%$ de cendres en moyenne.

Les données fournies par la bibliographie montrent la variabilité qui existe d'une espèce à l'autre (annexe 51). Des variations intraspécifiques s'observent en fonction des saisons (ANDERSON, 1978; NORBERG, 1978) de l'état de nutrition (MYRCHA, STEJGWILLO-LAUDANSKA, 1969) et selon que les animaux vivent dans la nature ou sont élevés en captivité (WORMAN, 1978). Les résultats ne sont toutefois pas exactement comparables, le matériel ayant été déshydraté puis brûlé dans des conditions parfois différentes.

Les résultats ont été exprimés en calories, la bombe Parr fournissant les données dans cette unité. Actuellement le joule a remplacé la calorie et on a donc utilisé l'équivalence $1 \text{ cal.} = 4,186 \text{ J}$ pour effectuer les conversions (PETRUSEWICZ et MACFADYEN, 1970).

Au total, nous établirons les bilans énergétiques des espèces élevées d'après les valeurs correspondant à chacune d'entre elles et rassemblées dans le tableau CXX. Lors de l'extrapolation aux peuplements d'Araignées, on pourra utiliser les valeurs calculées d'après l'ensemble des résultats, toutes espèces confondues (tabl. CXXI). La gamme des valeurs obtenues est variable selon le matériel considéré : elle est la plus grande pour les exuvies où elle atteint presque 2 cal./mg sec , soit une variation de 44% ; viennent ensuite par ordre décroissant, les rejecta, les Araignées elles-mêmes, et la soie des cocons, dont les variations respectives sont de 33 , 28 et 25% , tandis que les cocons, la soie de toile et les oeufs ne varient que de 20 , 18 et 17% . La relative constance intra et interspécifique des valeurs énergétiques des oeufs d'Araignées par rapport à celle, plus importante, des individus, constatée par ANDERSON (1978) est ici confirmée; les marges de variations, comme cet auteur l'avait prévu s'élargissent avec l'augmentation du nombre des espèces concernées, passant de 10 à 17% pour les oeufs, de 14 à 28% pour les Araignées.

3. Production de croissance

a. Production avant la mue imaginale

La production de croissance corporelle P_c est obtenue pour chaque espèce, en distinguant les sexes si nécessaire, par sommation des gains moyens de matière sèche calculés pour chaque stade à partir des gains de matière fraîche à l'aide des données du tableau CXVIII.

TABLEAU CXXI

Equivalents énergétiques moyens chez les Araignées.

	Araignées	Oeufs	soie de cocon	cocons	soie de toile	exuvies	rejecta	
Toutes espèces confondues	cal./mg sec sans cendres \pm erreur standard	5,618 \pm 0,059	6,450 \pm 0,064	5,025 \pm 0,162	6,191 \pm 0,147	4,628 \pm 0,069	5,079 \pm 0,170	4,078 \pm 0,325
	J./mg sec sans cendres	23,38	27,00	21,03	25,92	19,37	21,26	17,07
	Valeurs extrêmes	4,92 6,294	5,80 6,931	4,396 5,501	5,41 6,473	4,167 4,90	4,20 6,049	3,667 4,878
Lycosidae	cal./mg sans cendres \pm erreur standard	5,585 \pm 0,084						
	J./mg sec sans cendres	23,38						
	Valeurs extrêmes	4,92 6,294						

La production d'exuvie P_e est calculée à partir du poids sec des exuvies recueillies au long du développement postembryonnaire (annexe 52). Dans bien des cas, le poids des exuvies est pratiquement doublé d'une mue à l'autre (tabl.CXXII). Il y a cependant des variations d'une espèce à l'autre, qui traduisent des différences dans les modalités de la croissance.

TABLEAU CXXII

Taux d'accroissement de stade en stade, du poids des exuvies. e_1, e_2, \dots, e_{11} : poids de matière sèche des exuvies correspondant aux stades 1, 2, ..., 11.

ESPECE	$\frac{e_2-e_1}{e_1}$	$\frac{e_3-e_2}{e_2}$	$\frac{e_4-e_3}{e_3}$	$\frac{e_5-e_4}{e_4}$	$\frac{e_6-e_5}{e_5}$	$\frac{e_7-e_6}{e_6}$	$\frac{e_8-e_7}{e_7}$	$\frac{e_9-e_8}{e_8}$	$\frac{e_{10}-e_9}{e_9}$	$\frac{e_{11}-e_{10}}{e_{10}}$
<i>S. griseipes</i>										
1972 ♂	0,67	1,10	0,86	1,08	1,20	1,13	0,91	0,59	-	-
1972 ♀								0,71	0,47	-
1974 ♂								0,45	-	-
1974 ♀	0,86	0,92	1,04	1,16	0,95	0,89	0,89	0,77	-	-
<i>A. aculeata</i> ♂	-	1,00	0,65	1,21	1,11	1,00	0,93	0,84	-	-
<i>A. aculeata</i> ♀						1,35	0,70	0,99	-	-
<i>O. celerierae</i>	1,11	1,11	1,19	1,09	0,71	0,85	0,88	0,69	0,72	0,63
<i>H. lamtoensis</i>	0,67	1,10	0,95	1,07	1,06	1,06	0,88	-	-	-
<i>B. gilloni</i>	0,24	0,94	1,00	0,67	0,65	0,55	0,51	0,36	0,25	-
<i>P. injucunda</i> ♂	0,83	0,91	1,24	1,13	0,50	-	-	-	-	-
<i>P. injucunda</i> ♀				1,02	0,68	-	-	-	-	-

La production de soie P_s n'a pas été étudiée chez B.gilloni, P.injucunda et A.aculeata : ces espèces tissent parfois quelques fils, mais la quantité de soie produite est si minime qu'il n'est techniquement pas possible de la mesurer. Les auteurs ayant établi des bilans énergétiques de Lycosidae et plus particulièrement de Pardosinae ont également négligé la soie ou ne l'ont pas considérée séparément des rejecta (EDGAR, 1971; VAN HOOK, 1971; STEIGEN, 1975).

En revanche S.griseipes, O.celerierae et H.lamtoensis tissent une toile ou un abri de soie. Même si elles peuvent abandonner leur toile ou leur abri après l'avoir plus ou moins détruit, aucune de ces espèces ne pratique le recyclage de la soie comme chez les Araneidae.

Chez S.griseipes, des prélèvements trop rapprochés de la toile ne laissent pas à l'araignée le temps de la reconstruire avec des dimensions convenables : il en résulterait une mauvaise estimation de la production de soie. Celle-ci a donc été recueillie de façon espacée et à des moments variant selon les individus étudiés. Cette procédure a permis de calculer la quantité de soie tissée à chaque stade (annexe 53). Celle-ci augmente régulièrement au cours du développement postembryonnaire; elle est de 1mg (poids sec) à la fin du stade 1, de 164mg chez les mâles de stade 10 et 235mg chez les femelles de stade 11, ceci pour les araignées nées en 1972. Chez les individus éclos en 1974, dont la croissance s'est effectuée différemment, la comparaison stade par stade avec les précédents fait apparaître des variations de la production de soie; cependant les quantités totales produites au cours du développement sont comparables (tabl.CXXIV). En moyenne un mâle tisse 170 mg de soie au cours de son développement et une femelle 225mg.

Chez O.celerierae la quantité de soie produite avant le stade 6 est négligeable; elle augmente ensuite de stade en stade de la même façon pour les deux sexes (annexe 53). Au cours des derniers stades, l'araignée tapisse le plancher et les parois verticales de sa cage; la soie dévolue à la construction de l'abri peut alors ne représenter que le tiers de la soie produite. En moyenne, un individu arrivant à l'état adulte au stade 12 a produit au total 52,2 mg de soie; cette production est de 80,1mg pour un individu devenant adulte au stade 13. Ces résultats ont été obtenus en prélevant périodiquement la soie produite par divers individus, procédure qui aurait pu modifier le comportement de tissage. A titre de contrôle, la soie produite par sept mâles et sept femelles a été récoltée seulement après leur arrivée à l'état adulte : les quantités obtenues vont de 32,7 à 82,8mg, la moyenne étant de $53,4 \pm 3,6$ mg; le stade le plus fréquent d'arrivée à l'état adulte étant le stade 12, cette valeur confirme la validité des résultats obtenus par la méthode des prélèvements périodiques.

Chez H.lamtoensis, la toile-piège en nappe a été recueillie, desséchée puis pesée à divers moments du développement postembryonnaire. Le nombre de mesures

n'étant pas assez important pour caractériser chaque stade, la quantité de soie tissée journalièrement pendant plusieurs stades a été estimée en admettant la constance de cette production. Cette quantité est de $0,030 \pm 0,004$ mg de soie sèche par jour au cours des 5 premiers stades (d'après 12 mesures allant de 0,014 à 0,059mg) et de $0,080 + 0,006$ mg par jour au cours des stades 6, 7 et 8 (36 mesures allant de 0,035 à 0,198mg). En moyenne, la production journalière augmente de 0,010mg à chaque stade, passant de 0,010mg/jour au cours du stade 1 à 0,080mg/jour durant le stade 8.

La production journalière est pratiquement la même chez les individus à développement rapide et à développement lent, de sorte que ces derniers produisent une plus grande quantité de soie au cours de leur développement. Des araignées à croissance rapide atteignant l'état adulte au stade 7 ne produisent ainsi que 4,61mg de soie, tandis que des araignées l'atteignant au stade 9 en un temps plus long produisent 12,83mg de soie.

Chez les trois espèces étudiées, la production de soie augmente au cours du développement postembryonnaire : chaque araignée aménage, répare, agrandit ou reconstruit sa toile ou son abri à chaque stade; elle l'adapte ainsi à sa nouvelle taille et à ses possibilités de capture s'il s'agit d'une toile-piège (cas de *H.lamtoensis* et, à un degré moindre, de *S.griseipes*). Ces observations conduisent à rechercher une relation entre la quantité de soie produite au cours d'un stade, Q_s , et la biomasse de l'araignée à mi-stade (B). Ces deux grandeurs étant estimées en poids de matière sèche, on obtient les relations suivantes, de la forme

$$Q_s = a B + b :$$

S.griseipes

élevage 1972 $Q_s = 0,033 B + 7,550$ ($r = 0,876$)

élevage 1974 $Q_s = 0,033 B + 5,789$ ($r = 0,868$)

O.celerierae $Q_s = 0,095 B - 1,146$ ($r = 0,985$)

H.lamtoensis

individus à
développement :

- rapide $Q_s = 0,065 B + 0,345$ ($r = 0,929$)

- lent $Q_s = 0,161 B + 0,506$ ($r = 0,972$)

Les valeurs relativement élevées du coefficient de corrélation montrent que la variabilité intraspécifique n'est pas considérable. En revanche les différences interspécifiques sont soulignées en particulier par les valeurs du paramètre a ;

chez *H.lamtoensis*, la valeur de a change évidemment de façon importante selon le type de développement.

A notre connaissance, la bibliographie ne fournit malheureusement pas de données directement comparables aux nôtres. C'est ainsi que FORD (1977) a établi chez une Linyphiidae une relation entre le poids des femelles et la quantité de soie qu'elles tissent, exprimée non pas en poids, mais par la surface des toiles.

Le tableau CXXIII rassemble nos résultats et ceux de quelques auteurs. Le rapport du poids sec de la toile à celui de la femelle illustre bien les différences interspécifiques. Les valeurs les plus faibles sont obtenues chez deux Araneidae *A.diadematus* et *N.clavipes*, et chez une Linyphiidae, *L.zimmermanni*. Chez les deux premières la toile est recyclée presque totalement tous les jours ou tous les trois jours respectivement. Ceci explique peut-être que l'investissement de matière soit plus faible que chez des espèces comme *Tegenaria saeva* ou les Lycosidae Hippiasinae *Sosippus janus* et *Hippasa lamtoensis* dont les toiles sont durables.

TABLEAU CXXIII

Comparaison du poids de la toile et de celui de la femelle chez diverses espèces d'Araignées.

PF_♀ et PS_♀ : poids de matière fraîche et de matière sèche des femelles;
 PS_T : poids de matière sèche des toiles.
 R et L : développements rapide et lent.

ESPECE	PF _♀ mg [♀]	PS _♀ mg [♀]	PS _T mg	$\frac{PS_{Tx} 100}{PS_{♀}}$	AUTEUR
<i>Araneus diadematus</i>	115,4	33,5	0,1	0,30	PEAKALL et WITT, 1976
<i>Lepthyphantes Zimmermanni</i>	4	1,2	0,0664	5,72	FORD, 1977
<i>Sosippus janus</i>	366,6	106,3	20	18,81	PRESTWICH, 1977
<i>Nephila clavipes</i>	975	282,8	22	7,78	VOLLRATH, 1980
<i>Tegenaria saeva</i>	278	82,3	17,2	20,9	CELERIER, 1971a
<i>Scodra griseipes</i>	7000	1848	224,5	12,2	présent travail
<i>Orinocosa celerierae</i>	1222,2	337,3	52,2	15,5	" "
<i>Hippasa lamtoensis</i> R	53,4	17,1	4,6	27,0	" "
L	71,4	22,9	12,8	56,2	" "

Le tableau CXXIV (A et B) rassemble les valeurs moyennes, par stade, des productions de croissance corporelle, d'exuvies et de soie pour chaque espèce. Il fournit également les productions moyennes totales correspondant à l'ensemble du développement postembryonnaire, en considérant pour chaque espèce le stade d'arrivée à l'état adulte le plus fréquent.

Les valeurs fournies par le tableau CXXIV, déduction faite des cendres, ont été traduites en unités d'énergie à l'aide des équivalents énergétiques de chacun des matériaux (sans cendres). La production de croissance P_g correspondant à chaque stade du développement peut alors être calculée pour les diverses espèces (tableau CXXV A et B), ainsi que les parts relatives des trois composantes P_c , P_e et P_s de cette production (annexe 54).

D'une façon générale, la part de la production perdue sous la forme d'exuvies est plus importante vers la fin du développement postembryonnaire. Elle ne s'accroît progressivement que chez H.lamtoensis, tandis qu'elle montre des fluctuations plus ou moins marquées chez les autres espèces, phénomène également observé par HUMPHREYS (1978) chez la Lycosidae geolycosa godeffroyi. Dans plusieurs cas, la première exuvie formée hors du cocon représente une perte relative de matière plus importante que les exuvies suivantes.

Chez S.griseipes, la production de soie varie en importance au cours du développement selon des modalités différant d'un élevage à l'autre. Chez les individus nés en 1972, elle a été élevée au début du développement, atteignant 20 % de la production au stade 5, puis elle a fortement diminué en proportion, représentant alors parfois moins de 5 % de la production. Chez les araignées nées en 1974 la part de la production de soie est restée bien plus stable d'un stade à l'autre, oscillant entre 6 et 10 %. Chez O.celerierae, l'importance relative de cette production s'est montrée peu variable, allant de 9,6 à 12,6 % selon les stades.

Chez H.lamtoensis, au cours du premier stade, la production de soie représente 41 % de la production de croissance; cette valeur élevée montre que la jeune araignée investit une énergie importante dans la construction de ce qui lui sert ensuite à capturer sa nourriture : ultérieurement, la part relative de la production de soie diminue, avec des modalités variables selon qu'il s'agit d'animaux à développement rapide ou lent.

Si l'on considère l'ensemble du développement postembryonnaire, la production de croissance corporelle représente toujours plus de 75 % de la production de croissance, sauf chez les H.lamtoensis à développement lent; sa part relative atteint ou même dépasse 90 % chez les femelles de P.injucunda et A.aculeata (tabl. CXXVI).

TABLEAU CXXIV A

Composantes de la production de croissance (en mg de matière sèche) au cours des stades successifs du développement postembryonnaire chez *Scodra griseipes*.

GP : gain de poids; e : exuvies; s : soie .

STADE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
GP	♂	5,3	12,4	24,9	39,8	109,3	159,5	286,9	333,6	455,7	-	1427,4
	♀									418,3	634,1	2024,1
	♂	6,9	20,3	34,6	78,2	139,9	168,5	354,2	439,7	205,6	-	1447,9
	♀									774,4	-	2016,7
e	♂	0,6	1,0	2,1	3,9	8,1	17,8	38,0	72,5	115,4	-	259,4
	♀									123,8	183,4	451,2
	♂	0,7	1,3	2,5	5,1	11,0	21,5	40,6	76,9	111,1	-	270,7
	♀									135,8	-	295,4
s	♂	1,0	2,0	4,4	37,7	16,3	16,3	41,3	35,1		-	164,1
	♀										70,4	234,5
	♂	1,0	2,2	3,2	8,0	17,9	18,0	49,3	49,3	27,8	-	176,7
	♀									65,5	-	214,4

TABLEAU CXXIV B

Composantes de la production de croissance (en mg de matière sèche) au cours des stades successifs du développement postembryonnaire chez *Anahita aculeata* (A.a.), *Orinocosa celerierae* (O.c.), *Hippasa lamtoensis* (H.l.), *Brevilabus gilloni* (B.g.), et *Pardosa injucunda* (P.i.).
G.P.: gain de poids; e: exuvies; s: soie; R et L: développements rapide et lent.

STADE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
	A.a.											
GP ♂		0,11	0,33	0,77	1,27	2,84	4,55	5,93	6,84	-	-	22,60
♀						4,03	4,94	8,80	17,36	-	-	37,60
e ♂		0,01	0,03	0,04	0,10	0,20	0,40	0,77	1,42	-	-	2,97
♀							0,47	0,80	1,59	-	-	3,24
GP	0,70	1,30	1,20	2,70	6,20	11,40	18,80	26,70	46,50	82,60	127,20	325,30
e	0,04	0,08	0,20	0,40	0,70	1,30	2,40	4,50	7,60	13,10	21,30	51,60
s	-	-	-	-	-	1,60	3,20	4,00	6,70	11,80	24,90	52,20
H.l.												
GP R	0,31	0,51	1,05	1,33	2,58	5,37	6,80	-	-	-	-	17,95
L								6,12	-	-	-	24,07
e R	0,01	0,02	0,04	0,08	0,17	0,35	0,72	-	-	-	-	1,40
L								1,35	-	-	-	2,75
s R	0,29	0,24	0,43	0,60	0,80	1,09	1,16	-	-	-	-	4,61
L	0,30	0,37	0,55	1,15	1,70	2,06	3,12	3,58	-	-	-	12,83
B.g.												
GP ♂	0,10	0,27	0,62	1,09	1,74	1,95	3,25	4,38	5,47	1,81	-	20,68
♀										6,33	-	25,20
e	0,03	0,03	0,06	0,12	0,20	0,33	0,51	0,77	1,05	1,42	-	4,52
P.i.												
GP ♂	0,14	0,28	0,53	0,84	1,20	1,70	-	-	-	-	-	4,69
♀					1,31	2,62	-	-	-	-	-	5,72
e ♂	0,01	0,02	0,04	0,09	0,20	0,30	-	-	-	-	-	0,66
♀					0,19	0,32	-	-	-	-	-	0,67

TABLEAU CXXV A

Production de croissance (en calories) au cours du développement postembryonnaire chez Scodra griseipes.

Pc, Pe, Ps, Pg, : productions de croissance corporelle, d'exuvies, de soie et production de croissance totale.

STADE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	PC	29,8 ♂ 1972 ♀	69,7	140,0	223,7	614,4	896,5	1612,6	1975,1	2561,4 2351,1
	38,8 ♂ 1974 ♀	114,1	194,5	439,5	786,3	946,8	1990,9	2471,4	1155,6 4352,7	- -
	2,7 ♂ 1972 ♀	4,6	9,6	17,8	37,0	81,2	173,4	330,8	526,6 564,0	- 837,0
Pe	3,2 ♂ 1974 ♀	5,9	11,4	23,3	50,2	98,1	185,3	351,0	507,0 619,7	- -
	4,3 ♂ 1972 ♀	8,6	19,0	43,2	162,7	70,4	70,4	178,2	151,4 120,0	- 303,8
Ps	4,3 ♂ 1974 ♀	9,5	13,8	27,0	77,2	77,7	212,7	212,7	282,6	- -
	36,8 ♂ 1972 ♀	82,9	168,5	284,7	814,0	1048,1	1856,4	2384,1	3239,4 3066,6	- 4704,8
Pg	46,3 ♂ 1974 ♀	129,5	219,7	489,8	913,8	1122,6	2388,8	3035,1	1782,6 5255,0	- -

TABLEAU CXXV B

Production de croissance (en calories) au cours du développement postembryonnaire chez *Anahita aculeata* (A.a.), *Orinocosa celerierae* (O.c.), *Hippasa lamtoensis* (H.l.), *Brevilabus gilloni* (B.g.), et *Pardosa injucunda* (P.i.).
Pc, Pe, Ps, Pg: production de croissance corporelle, d'exuvies, de soie et production de croissance totale. R et L: développements rapide et lent.

STADE		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A.a.	Pc ♂	-	0,6	1,9	4,3	7,1	15,8	25,4	33,1	38,2	-	-
	♀						22,5	27,6	49,1	96,9	-	-
	Pe ♂	-	0,1	0,1	0,2	0,5	0,9		1,9	3,7	6,8	-
	♀							2,2	3,8	7,6	-	-
	Pg ♂	-	0,7	2,0	4,5	7,6		16,7	27,3	36,8	45,0	-
	♀							23,4	29,8	52,9	104,5	-
O.c.	Pc	3,6	6,8	6,3	14,1	32,4	59,5	98,2	139,5	242,9	431,5	664,5
	Pe	0,2	0,4	0,9	1,8	3,3	6,0	11,1	20,9	35,2	60,7	98,7
	♂,♀ Ps	-	-	-	-	-	7,0	14,0	17,5	29,6	52,2	110,1
	Pg	3,8	7,2	7,2	15,9	35,7	72,5	123,3	177,9	307,7	544,4	873,3
H.l. ♂,♀	Pc R	1,8	2,9	6,0	7,6	14,7	30,7	38,8	-	-	-	-
	L								34,9	-	-	-
	Pe R	0,1	0,1	0,2	0,4	0,8	1,7	3,5	-	-	-	-
	L								6,5	-	-	-
	Ps R	1,3	1,0	1,9	2,7	3,6	4,8	5,2	-	-	-	-
	L	1,3	1,7	2,5	5,1	7,5	9,1	13,8	15,8	-	-	-
	Pg R	3,2	4,0	8,1	10,7	19,1	37,2	47,5	-	-	-	-
	L	3,2	4,7	8,7	13,1	23,0	41,5	56,1	57,2	-	-	-
B.g.	Pc ♂	0,6	1,5	3,4	6,0	9,6	10,8	17,9	24,1	30,2	10,0	-
	♀										34,9	-
	Pe ♂	0,1	0,2	0,3	0,6	1,0	1,6	2,5	3,7	5,1	6,9	-
	♀											-
	Pg ♂	0,7	1,7	3,7	6,6	10,6	12,4	20,4	27,8	35,3	16,9	-
	♀										41,8	-
P.i.	Pc ♂	0,8	1,5	2,8	4,4	6,3	8,9	-	-	-	-	-
	♀					6,9	13,7	-	-	-	-	-
	Pe ♂	0,1	0,1	0,2	0,5	1,0	1,5	-	-	-	-	-
	♀					0,9	1,6	-	-	-	-	-
	Pg ♂	0,9	1,6	3,0	4,9	7,3	10,4	-	-	-	-	-
	♀					7,8	15,3	-	-	-	-	-

TABLEAU CXXVI

Production (en joules) correspondant au développement postembryonnaire chez *Scodra griseipes* (S.g.), *Orinocosa celerierae* (O.c.), *Hippasa lamtoensis* (H.l.), *Anahita aculeata* (A.a.), *Brevilabus gilloni* (B.g.), et *Pardosa injucunda* (P.i.).

Pc, Pe, Ps, Pg, : productions de croissance corporelle, d'exuvies, de soie et production de croissance totale.
R et L : développements rapide et lent.

	Pc (J)	Pe (J)	P (J)	Pg (J)	$\frac{Pe}{Pc}$	$\frac{Pe}{P}$	$\frac{Ps}{Pc}$	$\frac{Ps}{Pg}$	$\frac{Pe+Ps}{Pg}$	$\frac{Pc}{Pg}$
1972 ♂ ♀	33 584,3	4955,3	2964,3	41 503,9	0,148	0,119	0,088	0,071	0,191	0,809
	47 623,5	8615,2	4235,8	60 474,5	0,181	0,142	0,089	0,070	0,213	0,787
S.g. 1974 ♂ ♀	34 065,2	5171,2	3160,3	42 396,7	0,152	0,122	0,093	0,075	0,197	0,803
	47 448,1	5643,0	3841,3	56 932,4	0,119	0,099	0,081	0,067	0,167	0,833
O.c. ♂, ♀	7 113,0	1001,5	963,7	9 078,2	0,141	0,110	0,135	0,106	0,216	0,784
H.l. R ♂, ♀ L	428,6	28,2	85,3	542,1	0,066	0,052	0,199	0,157	0,209	0,791
	574,7	55,4	237,9	868,0	0,096	0,064	0,414	0,274	0,338	0,662
A.a. ♂ ♀	528,9	59,5	-	588,4	0,112	0,101	-	-	-	0,899
	878,8	64,8	-	943,6	0,074	0,067	-	-	-	0,931
B.g. ♂ ♀	477,1	91,9	-	569,0	0,193	0,162	-	-	-	0,838
	581,6	-	-	673,5	0,158	0,136	-	-	-	0,864
P.i. ♂ ♀	102,8	13,7	-	116,5	0,133	0,118	-	-	-	0,882
	125,2	13,9	-	139,1	0,111	0,100	-	-	-	0,900

B.gilloni

- développement			
rapide	♂	$P_j = 0,007 B + 0,348$	($r = 0,692$)
	♀	$P_j = 0,011 B + 0,270$	($r = 0,947$)
- développement			
lent	♂	$P_j = 0,004 B + 0,224$	($r = 0,777$)
	♀	$P_j = 0,008 B + 0,148$	($r = 0,925$)

P.injucunda

- développement			
rapide	♂	$P_j = 0,054 B + 0,123$	($r = 0,973$)
	♀	$P_j = 0,065 B + 0,077$	($r = 0,994$)
- développement			
lent	♂	$P_j = 0,020 B + 0,136$	($r = 0,888$)
	♀	$P_j = 0,024 B + 0,117$	($r = 0,963$)

La valeur du paramètre a varié considérablement selon les espèces, ce qui met en relief l'existence de différences importantes des dynamiques spécifiques de la croissance, accentuées encore par l'existence de développements rapides et lents chez certaines espèces.

b. Production de maturation et production de croissance au cours de la vie adulte.

Chez les mâles, il n'y a pratiquement pas de croissance corporelle après la mue imaginale, sauf chez *P.injucunda*; chez cette espèce, en effet, le mâle voit son poids de matière sèche augmenter de 0,7mg en un mois, ce qui représente une production de 14,4 J.

En revanche, les femelles présentent toutes une production de maturation. Son importance varie selon les espèces: comparée à la production de croissance du développement, la production de maturation est particulièrement élevée chez *A.aculeata* et au contraire très faible chez *B.gilloni* (tabl.CXXVII).

Le cas de la Theraphosidae *S.griseipes* est particulier du fait que les femelles adultes continuent de muer; leur poids passe en moyenne de 7,5 à 14g (matière fraîche) entre le stade 11 et le stade 15, puis se maintient au cours des stades suivants. La production de croissance corporelle correspondante, qui est de 41,7 KJ, est donc presque aussi importante que la production de croissance corporelle du développement. Il s'y ajoute les productions représentées par les exuvies (tableau CXXVIII).

Une femelle de *S.griseipes* perd sous forme d'exuvies une quantité d'énergie considérable qui équivaut à ce qu'elle produit sous forme de tissus vivants; il y a là un phénomène dont la compréhension est liée à celle du rôle des mues périodiques des adultes de divers Arthropodes.

Après chaque mue, il existe un accroissement pondéral représentant une production de maturation, plus faible chez les femelles âgées que chez les femelles venant d'effectuer leur mue imaginale (tabl.CXXVII).

TABLEAU CXXVII

Production de maturation (Pm) chez les femelles.
R et L : développements rapide et lent.

	Pm		$\frac{Pm}{Pg}$
	mg matière sèche	joules	
<i>S.griseipes</i> ♀jeunes	527,6	12815,0	0,218
♀âgées	395,7	9611,4	-
<i>A.aculeata</i>	21,0	485,2	0,514
<i>O.celerierae</i>	90,8	2004,9	0,221
<i>H.lantoensis</i>	7,1	170,1	R 0,314 L 0,196
<i>B.gilloni</i>	4,1	88,6	0,132
<i>P.injuvunda</i>	2,3	49,8	0,38

TABLEAU CXXVIII

Production de croissance durant la vie adulte (stades 10 à 15) chez les femelles de Scodra griseipes (individus nés en 1974).

	Pc	Pe	Ps	Pg
mg matière sèche	1716,0	2155,0	190,0	4061,0
KJ.	41,68	41,17	3,57	86,42

Chez S.griseipes, la production de soie au cours de la vie adulte est importante tant chez les mâles que chez les femelles. D'après des mesures effectuées sur dix mâles, la production de soie est en moyenne de 39,2 mg de soie sèche par mois. Au cours des quatre premiers mois de sa vie adulte, période pendant laquelle il est fécond, un mâle produit ainsi l'équivalent de 2,83 KJ, c'est-à-dire pratiquement autant que ce qu'il a produit au cours de son développement. On peut se demander si cette quantité n'est pas surestimée puisque l'on oblige le mâle à se construire une nouvelle toile après la mue imaginale, alors qu'il aurait pu garder l'ancienne en

l'aménageant; le cas d'un mâle laissé toute sa vie dans la même cage et dont la soie n'a été récoltée que deux mois et demi après sa mue imaginaire montre qu'en fait les estimations de la production de soie par prélèvements périodiques sont très vraisemblablement correctes. Les femelles, après la mue imaginaire, conservent leur toile, mais l'agrandissent et l'aménageant; à partir de mesures faites sur dix femelles de stades 10 ou 11, nous avons établi que ce tissage d'entretien représente 38 mg de soie sèche, soit 714,1 J.

Chez O.celerierae, la production de soie sèche des mâles adultes est peu importante et certains individus ne tissent presque pas; d'après 6 mesures, cette production est pour trois mois de $10,1 \pm 2,3$ mg de soie sèche en moyenne, soit 184,6 J: cela représente environ cinq fois moins que l'énergie dépensée sous forme de soie au cours du développement. Chez les femelles adultes, d'après sept individus suivis pendant deux mois qui ont tissé de 14,6 à 31,7 mg de soie sèche, la production journalière moyenne équivaut à 6,8 J: au cours des trois semaines de la période de maturation, une femelle produit ainsi 142,4 J sous forme de soie.

Chez H.lamtoensis, un mâle tisse en moyenne 0,107 mg de soie sèche par jour (24 mesures s'échelonnant de 0,060 à 0,179 mg/j); ainsi, en un mois et demi de vie adulte, un mâle tisse 4,8 mg de soie, soit autant que pendant son développement si celui-ci a été rapide; la production correspondante est de 87,4 J. Chez la femelle, d'après 13 mesures, la production journalière de soie est en moyenne de 0,087 mg: au cours de la période de maturation, la production de soie est alors de 30,1 J.

4. Production de reproduction

Chez toutes les espèces, il existe une certaine variabilité du poids des oeufs aussi bien dans une même ponte que d'un cocon à l'autre. En tenant compte des poids moyens de matière fraîche et de matière sèche des oeufs et de la soie qui les enveloppe, les teneurs moyennes en matière sèche des oeufs et des cocons-soie comprises ont été calculées (tabl.CXXIX).

Les valeurs énergétiques des oeufs, de la soie et d'un cocon moyen ont alors été déterminées pour chaque espèce à partir des chaleurs de combustion et des teneurs en cendres des matériaux (tabl.CXXX).

La part de la soie dans l'énergie correspondant à un cocon est la plus importante chez A.aculeata, où elle représente 13,1 % de cette énergie; elle est nettement plus faible chez les autres espèces, en particulier chez B.gilloni et H.lamtoensis.

En période de ponte, les femelles des espèces tisseuses augmentent leur production de soie. Chez S.griseipes et chez O.celerierae elles construisent en effet des logettes de ponte, tandis que chez H.lamtoensis, les femelles agrandissent leur toile et la réparent plus fréquemment, phénomène en rapport avec un accroissement de leur activité de prédation. Des mesures effectuées sur six femelles de S.griseipes

TABLEAU CXXIX

Poids et teneur de la matière sèche des oeufs et des cocons.

	Nombre d'oeufs pesés	Poids moyen d'un œuf mg	Poids des oeufs d'un cocon mg	Poids moyen de la soie d'un cocon mg	Poids d'un cocon mg	Teneur en matière sèche	
						oeufs %	cocon %
<i>S. griseipes</i>	400	6,4	1299,2	142,0	1441,2	33,9	36,0
<i>A. aculeata</i>	1300	0,18	28,1	5,2	33,3	29,0	32,7
<i>O. celerierae</i>	1010	0,55	245,9	21,7	267,6	33,5	35,5
<i>H. lamtoensis</i>	730	0,14	10,1	0,5	10,6	32,6	34,1
<i>B. gilloni</i>	360	0,18	11,9	0,9	12,8	31,6	33,2
<i>P. injucunda</i>	790	0,095	3,6	0,3	3,9	27,9	30,0

TABLEAU CXXX

Valeur énergétique moyenne des cocons,

	OEUFs (J.)	SOIE (J.)	COCON (J.)	Part de la soie (%)
<i>S. griseipes</i>	34182,9	2942,3	37125,2	7,9
<i>A. aculeata</i>	743,9	111,8	855,7	13,1
<i>O. celerierae</i>	6335,5	446,7	6782,2	6,6
<i>H. lamtoensis</i>	264,6	11,1	275,7	4,0
<i>B. gilloni</i>	313,2	18,8	332,0	5,7
<i>P. injucunda</i>	92,6	6,3	98,9	6,4

montrent que 106 mg de soie sèche sont nécessaires, en moyenne, pour construire la logette, ce qui correspond à une production de 1990,7 J. Chez *O.celerierae*, cette production est moins importante (1493,2 J d'après deux mesures); en dehors de la construction de la logette, qui s'effectue sur quelques jours, le tissage est peu important et au total la quantité journalière de soie produite est de 0,12 mg de soie sèche, en moyenne, soit 2,2 J. Chez *H.lamtoensis*, la production journalière de soie, en période de reproduction, s'élève à 0,195 mg (d'après 21 mesures allant de 0,091 à 0,467 mg), valeur deux fois plus élevée que celle qui correspond à la période de maturation. Entre la fécondation et la première ponte, la femelle de *H.lamtoensis* produit ainsi 1,85 mg de soie sèche, soit 35,0 J; entre deux pontes la production équivaut à 129,2 J; la comparaison avec la production de soie de femelles vierges montre qu'en gros la moitié de cette quantité est produite en relation avec la reproduction.

Pour chaque espèce, la production de reproduction, y compris le cas échéant le tissage qui lui est lié, a été calculée en fonction du nombre de pontes susceptibles d'éclore en élevage (tabl.CXXXI). Le tissage associé à la reproduction représente 5,1 % de la production de reproduction chez *S.griseipes*, 6,0 % chez *H.lamtoensis* et 18,0 % chez *O.celerierae*.

TABLEAU CXXXI

Production de reproduction (en J.) chez les femelles.

	Une ponte	deux pontes	trois pontes	quatre pontes
<i>S.griseipes</i>	39 115,9	78 231,8	117 347,7	156 463,6
<i>O.celerierae</i>	8 275,4	16 550,8	24 826,2	-
<i>H.lamtoensis</i>	293,2	640,5	987,8	-
<i>B.gilloni</i>	332,0	664,0	-	-
<i>P.injucunda</i>	98,9	197,8	296,7	-
<i>A.aculeata</i>	855,7	1 711,4	2 567,1	3 422,8

5. Production individuelle totale

Dans le cas des mâles, dont la production de reproduction est quantitativement négligeable, la production de soie au cours de la vie adulte - lorsqu'elle existe - a été calculée en prenant pour base la durée moyenne de la période de fécondité (tabl.CXXXII).

Pour les femelles, la production totale a été calculée en fonction du nombre de pontes viables susceptibles d'être produites (tabl.CXXXVIII). Dans chaque cas, la production de soie correspondant aux logettes de ponte et à l'entretien des toiles a été prise en compte. Nous avons seulement négligé chez les *Lycosidae* la soie produite entre la ponte du dernier cocon et la dispersion des jeunes.

TABLEAU CXXXVII

ESPECE	Production au cours du développement (Pg=Pc+Pe+Ps)	Production au cours de la vie adulte		Production totale (P)
		maturation (Pm)	soie (Ps)	
<i>S. griseipes</i>	41,95	-	2,83	44,78
<i>O. celerierae</i>	9,08	-	0,18	9,26
<i>H. lantoensis</i> R	0,54	-	0,09	0,63
L	0,87	-	0,09	0,96
<i>P. injucunda</i>	0,12	0,01	-	0,13
<i>B. gilloni</i>	0,57	-	-	0,57
<i>A. aculeata</i>	0,59	-	-	0,59

Chez les mâles, l'essentiel de la production correspond au développement. Chez les femelles, l'énergie produite au cours de la vie adulte est au contraire importante : même en ne considérant que des femelles produisant une seule ponte, elle équivaut déjà à 60% de la production du développement par exemple chez *B. gilloni* en représente au moins l'équivalent chez *O. celerierae* ou *A. aculeata* et plus du double chez *S. griseipes*.

Le rapport de la production de reproduction à la production totale permet de définir l'effort de reproduction avec plus de précision que le simple rapport du poids des oeufs à celui des femelles : en effet, il prend en compte, le cas échéant, l'énergie dépensée sous forme de soie en liaison avec la reproduction. La valeur de ce rapport varie selon les espèces, de 0,21 à 0,42 si l'on ne considère que la première ponte, de 0,45 à 0,70 si l'on prend en compte le nombre total de pontes susceptibles d'éclore. Dans les deux cas, il apparaît que l'effort de reproduction

TABLEAU CXXXVIII

Production (en KJ) au cours du cycle vital chez les femelles.
R et L : développements rapide et lent.

ESPECE	Production au cours du développement (Pg=Pc+Pe+Ps)	Production au cours de la vie adulte				Production totale (P) en fonction du nombre de pontes				
		Période de maturation (Pm)	Période de reproduction (Pr)				1ponte	2pontes	3pontes	4pontes
			1ponte	2pontes	3pontes	4pontes				
<i>S. griseipes</i> (1974) (Stades 10 à 15)	56,93	86,42	39,12	78,23	117,35	156,46	186,00	225,12	264,24	303,35
<i>O. celerierae</i>	9,08	2,15	8,32	16,61	24,99	-	19,55	27,84	36,22	-
<i>H. lamtoensis</i> R L	0,54	0,20	0,31	0,72	1,12	-	1,05	1,46	1,86	-
	0,87	0,20	0,31	0,72	1,12	-	1,38	1,79	2,19	-
<i>P. injucunda</i>	0,14	0,05	0,10	0,20	0,30	-	0,29	0,39	0,49	-
<i>B. gilloni</i>	0,67	0,09	0,33	0,66	-	-	1,09	1,42	-	-
<i>A. aculeata</i>	0,94	0,49	0,86	1,72	2,58	3,44	2,29	3,15	4,01	4,87

est le plus important chez O.celerierae et chez A.aculeata; c'est B.gilloni et les femelles de H.lamtoensis à développement lent qui présentent l'effort total de reproduction le plus faible (tabl.CXXXIV).

TABLEAU CXXXIV

Comparaison de l'effort de reproduction Pr/P chez les diverses espèces étudiées en fonction du nombre de pontes.
R et L : développements rapide et lent.

ESPECE	1 ponte	2 pontes	3 pontes	4 pontes
<i>S.griseipes</i>	0,21	0,35	0,44	0,52
<i>A.aculeata</i>	0,38	0,54	0,64	0,70
<i>O.celerierae</i>	0,42	0,59	0,69	-
<i>H.lamtoensis</i> R	0,28	0,44	0,53	-
L	0,21	0,36	0,45	-
<i>B.gilloni</i>	0,30	0,47	-	-
<i>P.injucunda</i>	0,35	0,51	0,61	-

Chez les espèces tisseuses, la part de l'énergie allouée à la production de soie au cours du cycle vital varie de l'une à l'autre et selon le sexe (tabl.CXXXV). Elle est plus importante chez les mâles que chez les femelles sauf chez O.celerierae. H.lamtoensis, qui capture ses proies exclusivement par l'intermédiaire de la toile, est évidemment l'espèce qui investit proportionnellement le plus d'énergie sous forme de soie. Cet investissement est cependant loin d'être négligeable chez les deux autres espèces, la soie intervenant cette fois davantage- sinon exclusivement- dans la construction d'abris que dans la capture des proies.

TABLEAU CXXXV

Production de soie au cours du cycle vital chez Scodra griseipes (S.g.), Orinocosa celerierae (O.c.) et Hippasa lamtoensis (H.l.).

R et L : développements rapide et lent.

		développement mg soie sèche	vie adulte mg soie sèche	cycle vital (Ps)		Ps/P	
				mg soie sèche	KJ.		
♂	S.g.	170,0	156,8	326,8	5,90	13,2	
	O.c.	52,2	10,1	62,3	1,14	12,3	
	H.l.	R	4,6	4,8	9,4	0,17	27,3
		L	12,8	4,8	17,6	0,32	33,6
♀	S.g.	214,4	614,0	828,4	15,56	5,1	
	O.c.	52,2	265,2	317,4	5,80	16,0	
	H.l.	R	4,6	18,1	22,7	0,43	23,1
		L	12,8	18,1	30,9	0,59	26,9

B. INGESTION

1. Remarques préliminaires

Pour établir des bilans alimentaires d'Araignées, une procédure à la fois simple et rigoureuse consisterait à nourrir les animaux avec des proies "calibrées" : c'est ce qu'a fait WORKMAN (1978) qui a mesuré l'ingestion chez la Lycosidae Trochosa terricola en la nourrissant exclusivement avec des Drosophiles mâles. Cette méthode a toutefois l'inconvénient d'accroître le caractère artificiel des élevages, car le plus souvent les Araignées sont euryphages.

Dans la mesure du possible nous avons fourni des proies variées aux espèces que nous avons élevées. Seule B. gilloni a manifesté une nette tendance à la spécialisation alimentaire, n'acceptant que des Diptères. L'énergie ingérée étant déterminée par la différence des valeurs énergétiques des proies consommées et celles des restes alimentaires, il a donc été indispensable de peser à

TABLEAU CXXXVI

Teneurs en matière sèche et équivalents énergétiques moyens des proies. (juv. : juvéniles).

Proies	Nombre de proies pesées	Teneur en matière sèche \pm erreur standard	Equivalent énergétique sans cendres		Teneur en cendres en %	Nombre de mesures de calorimétrie
			cal./mg sec \pm erreur standard	J./mg sec		
Drosophiles vestigiales	6 150	28,8 \pm 0,08	5,833 \pm 0,031	24,42	3,9	7
Drosophiles ailées	2 700	28,0 \pm 0,20	5,806 \pm 0,139	24,30	3,2	3
Asticots de Calliphoridae	500	31,7 \pm 0,20	6,361 \pm 0,019	26,63	3,2	5
Calliphoridae	1 400	36,5 \pm 0,20	5,241 \pm 0,033	21,94	1,9	12
Grillons :						
<i>Grillus domesticus</i>	juv. : 324 σ : 12 ♀ : 19	25,3 \pm 0,60 26,4 \pm 0,70 30,7 \pm 1,00	5,863 \pm 0,063 5,799 \pm 0,010 5,915 \pm 0,080	24,54 24,27 24,76	3,8 3,3 3,6	8 4 7
<i>Grillus bimaculatus</i>	juv. : 368 σ : 13 ♀ : 15	22,5 \pm 0,50 26,5 \pm 0,60 26,1 \pm 2,1	5,522 \pm 0,040 5,527 \pm 0,089 5,750 \pm 0,125	23,12 23,14 24,07	4,6 2,9 4,1	10 3 3

TABLEAU CXXXVII

Parts consommées (en %) des diverses proies proposées aux Araignées d'élevage (juv. : juvéniles).

Espèce	Drosophiles	Calliphorides	<i>Grillus bimaculatus</i>	Criquets
<i>S. griseipes</i>	83	87	♂ 66 ♀ 83	66
<i>O. celerierae</i>	89	89	juv. 89 ♂ 77 ♀ 91	-
<i>B. gilloni</i>	85	81	-	-
<i>H. lamtoensis</i>	81	77	85	-
<i>P. injucunda</i>	86	-	93	-
<i>A. aculeata</i>	83	82	88	-

TABLEAU CXXXVIII

Equivalentes énergétiques moyens (assortis de l'erreur-standard) des restes alimentaires. (o : boulettes ; ● : proies mangées partiellement).

Espèce	Drosophiles		Calliphorides		Grillons	
	cal./mg sec sans cendres	cendres (en %)	cal./mg sec sans cendres	cendres (en %)	cal./mg sec sans cendres	cendres (en %)
<i>S. griseipes</i>	o 5,061	2,9	5,030 ± 0,016	1,6	o 4,756 ● 5,335 ± 0,016	3,9
<i>A. aculeata</i>	o 5,073 ± 0,018 ● 5,302 ± 0,033	3,7 4,2	4,893	2,5	o 4,737	5,5
<i>O. celerierae</i>			5,018	1,8	o 4,903	3,6
<i>B. gilloni</i>	o 0,021 ± 0,014	2,8	-		-	
<i>H. lamtoensis</i>	o 5,099 ● 5,326	3,0 3,2	5,040	1,6	o 4,757	
<i>P. injucunda</i>	o 5,032	1,3	-	-	-	-
Moyenne (toutes espèces confondues)	cal. o 5,057 J. o 21,17	2,7	4,995 20,91	1,9	o 4,788 o 20,04	4,6
	cal. ● 5,310 J. ● 22,23	3,7	- -	-	● 5,335 ● 22,33	3,4

chaque fois les différentes proies distribuées puis les restes alimentaires. En effet, d'une catégorie de proies à l'autre, la teneur en matière sèche et l'équivalent énergétique des tissus diffèrent (tabl. CXXXVI). En outre la fraction d'une proie qu'ingère une araignée varie selon la qualité de l'animal consommé et selon l'araignée (tabl. CXXXVII et annexe 55). De plus, on sait que les Araignées prélèvent d'autant moins sur chaque proie que celles-ci leur sont fournies en plus grand nombre (TURNBULL, 1962 ; KESSLER, 1971 ; KAJAK, 1978). De fait, les équivalents énergétiques moyens des boulettes laissées par les Araignées lorsqu'elles utilisent leurs proies au maximum sont plus faibles que des restes alimentaires incomplètement consommés (tabl. CXXXVIII).

2. Ingestion et rendements écologiques de croissance au cours du développement

Les valeurs moyennes de l'ingestion correspondant à chaque stade du développement jusqu'au stade le plus fréquent d'arrivée à l'état adulte sont consignées, pour chaque espèce, dans le tableau CXXXIX. Ces moyennes masquent une certaine variabilité (cf. annexe 56) liée sans doute aux différences interindividuelles mais aussi aux changements de composition des rations alimentaires.

De même que divers auteurs (cf. KAJAK, 1978), nous avons recherché s'il existait des relations précises de la forme $I_j = aB^b$ entre l'ingestion journalière I_j et la biomasse individuelle, B . Ces deux grandeurs étant exprimées en calories, nous avons obtenu les relations suivantes :

<i>S. griseipes</i> (individus nés en 1972)	♂ : $I_j = 0,128 B^{0,80}$ (r = 0,962)
	♀ : $I_j = 0,171 B^{0,75}$ (r = 0,957)
<i>A. aculeata</i>	♂ : $I_j = 0,105 B^{0,93}$ (r = 0,995)
	♀ : $I_j = 0,114 B^{0,89}$ (r = 0,988)
<i>O. celerierae</i>	♂ et ♀ : $I_j = 0,346 B^{0,74}$ (r = 0,976)
<i>H. lamtoensis</i> développement rapide	♂ et ♀ : $I_j = 0,149 B^{0,92}$ (r = 0,985)
<i>B. gilloni</i> développement rapide	♂ : $I_j = 0,108 B^{0,81}$ (r = 0,959)
	♀ : $I_j = 0,106 B^{0,82}$ (r = 0,966)
<i>P. injucunda</i> développement rapide	♂ : $I_j = 0,299 B^{1,00}$ (r = 0,988)
	♀ : $I_j = 0,320 B^{0,92}$ (r = 0,975)
développement lent	♂ : $I_j = 0,135 B^{0,98}$ (r = 0,944)
	♀ : $I_j = 0,143 B^{0,93}$ (r = 0,931)

Ces relations montrent qu'à biomasse individuelle égale, l'ingestion journalière varie considérablement d'une espèce à l'autre et, chez certaines, d'un genre à l'autre. Le cas de *P. injucunda* montre aussi que I_j dépend du type de développement.

TABLEAU CXXXIX

Ingestion (en calories) au cours des stades du développement postembryonnaire en considérant le cas le plus fréquent d'arrivée à l'état adulte.

(R) : développement rapide ; (L) : développement lent.

Espèce	Stade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>S. griseipes</i> (éclos en 1972)	♂, ♀	65,6	232,6	416,5	671,6	1165,5	1846,9	4081,2	4843,6	7956,3	10726,6	-
<i>A. aculeata</i>	♂ ♀	-	3,1	5,4	11,5	18,7	36,1 48,2	70,6 72,0	125,6 139,3	177,2 193,1	- -	- -
<i>O. celerierae</i>	♂, ♀	11,3	19,2	33,4	57,4	102,6	230,8	409,8	673,8	891,0	968,8	1805,0
<i>H. lamtoensis</i> (R)	♂, ♀	6,8	10,9	16,2	28,1	42,0	97,1	163,1	-	-	-	-
<i>B. gilloni</i> (R)	♂ ♀	1,7	4,1	6,1	12,6	21,4	36,1	61,9	88,9	106,2	80,7 103,1	- -
<i>P. injucunda</i> (L)	♂ ♀	1,8	4,1	7,1	16,9	32,5	38,3 37,6	- -	- -	- -	- -	- -
<i>P. injucunda</i> (R)	♂ ♀	3,1	5,9	9,7	18,2	35,1	47,9 41,1	- -	- -	- -	- -	- -

La figure 76 représente en coordonnées logarithmiques les relations établies pour les femelles des six espèces étudiées (ou pour les deux sexes s'ils n'ont pas été distingués) en considérant le cas échéant les développements rapides.

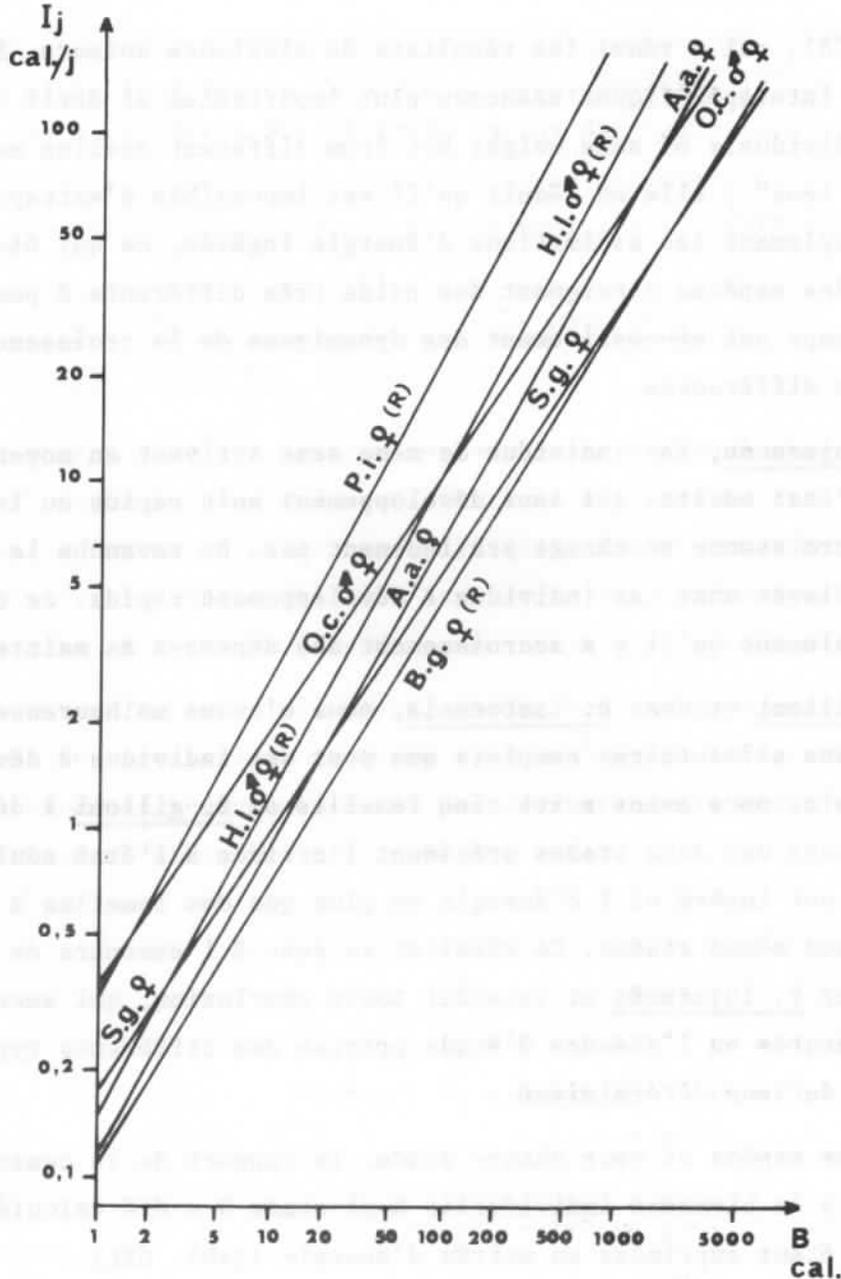


Fig. 76. Droites de régression exprimant la relation entre le poids individuel et l'énergie ingérée journellement chez *Brevilabus gilloni* (B.g.), *Scodra griseipes* (S.g.), *Ori-nocosa celerierae* (O.c.), *Anahita aculeata* (A.a.), *Hippasa lamtoensis* (H.l.) et *P. injucunda* (P.i.).

R : développement rapide.

Les femelles à développement rapide de P. injucunda et de Brevilabus gilloni représentent les deux cas extrêmes étudiés : à biomasse individuelle égale, l'ingestion journalière de la première est au moins trois fois plus élevée que celle de la seconde, la différence allant en s'accroissant légèrement au cours du développement.

KAJAK (1978), qui a réuni les résultats de plusieurs auteurs, fait état de différences interspécifiques beaucoup plus importantes et écrit : "consumption by individuals of same weight but from different species may differ up to several tens" ; elle en déduit qu'il est impossible d'extrapoler d'une espèce à un peuplement les estimations d'énergie ingérée, ce qui était prévisible puisque des espèces atteignant des poids très différents à peu près dans le même temps ont nécessairement des dynamiques de la croissance et de la consommation différentes.

Chez P. injucunda, les individus de même sexe arrivent en moyenne au même poids à l'état adulte, que leur développement soit rapide ou lent : la production de croissance ne change pratiquement pas. En revanche la consommation est plus élevée chez les individus à développement rapide, ce qui signifie vraisemblablement qu'il y a accroissement des dépenses de maintenance.

Chez B. gilloni et chez H. lamtoensis, nous n'avons malheureusement pu établir de bilans alimentaires complets que pour des individus à développement rapide. Toutefois, nous avons suivi cinq femelles de B. gilloni à développement lent au cours des deux stades précédant l'arrivée à l'état adulte : en moyenne, elles ont ingéré 45 % d'énergie en plus que des femelles à développement rapide aux mêmes stades. Ce résultat va donc à l'encontre de ce qui a été observé chez P. injucunda et interdit toute conclusion, qui serait nécessairement prématurée en l'absence d'étude précise des différents types de développement et de leur déterminisme.

Pour chaque espèce et pour chaque stade, le rapport de la consommation journalière I_j à la biomasse individuelle à mi-stade B a été calculé, les deux grandeurs étant exprimées en unités d'énergie (tabl. CXL).

On sait qu'au cours d'un stade, il existe des oscillations dans l'intensité de la consommation, notamment en fonction des périodes de jeûne (MIYASHITA, 1968a, b ; CELERIER, 1971a). Chez S. griseipes, il y a une longue période de jeûne avant chaque exuviation, qui représente en moyenne 30 % de la durée d'intermue ; nous avons donc calculé l'ingestion journalière en ne tenant compte que de la période effective de consommation. En revanche, ce jeûne est de courte durée chez les autres espèces étudiées et nous avons calculé l'in-

TABLEAU CXL

Rapport de l'ingestion journalière (en calories), à l'équivalent calorifique (en calories) de l'araignée correspondante au cours des stades du développement postembryonnaire.

(R) : développement rapide ; (L) : développement lent.

Espèce	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>A. aculeata</i>	-	0,085	0,089	0,113	0,103	0,098 0,116	0,084 0,073	0,072 0,065	0,064 0,049	-	-
<i>B. gilloni</i> (R)	0,049	0,097	0,103	0,108	0,083	0,060	0,050	0,053	0,043	0,026 0,030	-
<i>O. celerierae</i> ♂, ♀	0,132	0,189	0,201	0,185	0,141	0,150	0,112	0,095	0,072	0,035	0,044
<i>H. lamtoensis</i> ♂, ♀ (R)	0,109	0,197	0,124	0,0115	0,095	0,104	0,113	-	-	-	-
<i>P. injucunda</i> ♂ (L)	0,078	0,217	0,159	0,167	0,138	0,086 0,069	-	-	-	-	-
<i>P. injucunda</i> ♂ (R)	0,242	0,391	0,274	0,338	0,312	0,252 0,182	-	-	-	-	-
<i>S. griseipes</i> ♂ (éclos en 1972)	0,035	0,111	0,090	0,073	0,051	0,043	0,039	0,027	0,024	-	-
										0,015	-

gestion journalière moyenne en admettant que les araignées se nourrissent régulièrement.

Chez toutes les espèces, le rapport I_j/B a une valeur plus faible pour le premier stade que pour le second ; à partir de celui-ci, la valeur de I_j/B fluctue puis diminue jusqu'à l'arrivée à l'état adulte, sauf chez les individus de H. lamtoensis à développement rapide.

Dans une étude comparative de Lycosidae, BREYMEYER et JOZWIK (1975) ont constaté que le rapport I_j/B décroît de 0,40 chez les petites espèces à 0,08 chez les grosses. Divers auteurs ont obtenu des valeurs allant de 0,03 à 0,39 (TURNBULL, 1962 ; BREYMEYER, 1967 ; KAJAK, 1968). Nos résultats, si l'on considère l'ensemble des stades des six espèces étudiées, cadrent bien avec cette gamme, si ce n'est que des valeurs plus basses ont été trouvées pour les stades 8 à 10 de S. griseipes. Nous ne pouvons cependant conclure à la décroissance régulière de I_j/B de la plus petite espèce à la plus grosse, bien qu'effectivement les valeurs les plus fortes correspondent à P. injucunda et les plus faibles à S. griseipes. En effet, O. celerierae, espèce nettement plus grosse que B. gilloni ou que A. aculeata, possède un taux de consommation journalière toujours plus élevé que les deux autres espèces. Ici encore, on ne peut dégager de règle générale qui autoriserait des extrapolations.

Il a été constaté que la part de l'énergie ingérée utilisée pour la croissance augmente de stade en stade chez Araneus cornutus et A. quadratus (KAJAK, 1967) et chez Tegenaria saeva (CELERIER, 1971a). En revanche EDGAR (1971) chez Pardosa lugugris et STEIGEN (1975) chez P. palustris ont observé le phénomène inverse. Chez nos espèces, le rendement écologique de croissance varie au long du développement sans qu'il se dégage de tendance nette, ce qui autorise à calculer des valeurs moyennes pour l'ensemble du développement (tabl. CXLI).

Les valeurs obtenues, qui diffèrent d'un sexe à l'autre et d'une espèce à l'autre, vont de 0,23 à 0,47. Ces résultats sont du même ordre de grandeur que ceux qui ont été publiés par divers auteurs (tabl. CXLII).

C'est la Theraphosidae S. griseipes qui présente les rendements les plus élevés, suivie par la femelle de A. aculeata et par O. celerierae : la production de croissance équivaut chez elles à plus de 40 % de l'énergie ingérée ; ce pourcentage est encore de plus de 30 % chez le mâle de A. aculeata, chez B. gilloni et H. lamtoensis ; c'est chez P. injucunda que le rendement écologique de croissance présente les valeurs les plus faibles.

TABLEAU CXL I

Rendements écologiques de croissance (Pg/I) au cours des stades du développement postembryonnaire et pour l'ensemble du développement en considérant le cas le plus fréquent d'arrivée à l'état adulte.

(R) : développement rapide ; (L) : développement lent.

Espèce	Stade		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Rendement global
	♂	♀												
<i>S. griseipes</i> (éclos en 1972)	♂		0,561	0,356	0,405	0,424	0,698	0,568	0,455	0,492	0,407	-	-	0,466
	♀										0,385	0,439	-	0,451
<i>A. aculeata</i>	♂		-	0,229	0,370	0,391	0,402	0,465	0,388	0,293	0,254	-	-	0,314
	♀							0,488	0,414	0,381	0,541	-	-	0,459
<i>O. celerienæ</i>	♂, ♀		0,336	0,375	0,216	0,277	0,348	0,314	0,301	0,264	0,345	0,562	0,484	0,417
<i>B. gilloni</i> (R)	♂		0,412	0,390	0,607	0,524	0,495	0,343	0,330	0,313	0,332	0,209	-	0,324
	♀											0,405	-	0,364
<i>H. lamtoensis</i> (R)	♂, ♀		0,456	0,367	0,500	0,377	0,455	0,383	0,291	-	-	-	-	0,356
<i>P. injucunda</i> (L)	♂		0,450	0,390	0,423	0,290	0,223	0,272	-	-	-	-	-	0,276
	♀						0,239	0,404	-	-	-	-	-	0,332
<i>P. injucunda</i> (R)	♂		0,261	0,271	0,309	0,269	0,206	0,217	-	-	-	-	-	0,232
	♀						0,219	0,370	-	-	-	-	-	0,294

TABLEAU CXLII

Rendements écologiques de croissance individuels (P/I) chez diverses Araignées.

Espèce		P/I	Auteur
<i>Linyphia triangularis</i>		0,27	TURNBULL, 1962
<i>Araneus cornutus</i>		0,34-0,38	KAJAK, 1967
<i>Araneus quadratus</i>		0,51-0,57	KAJAK, 1967
<i>Lycosa rabida</i>		0,32	VAN HOOK et MOULDER, 1969
<i>Tarentula kochi</i> développement, ♂ et ♀		0,325	HAGSTRUM, 1970c
<i>Pardosa lugubris</i> développement	♂	0,378	EDGAR, 1971
	♀	0,392	
cycle vital	♂	0,160	
	♀	0,257	
<i>Tegenaria saeva</i> développement	♂	0,20	CELERIER, 1971a
	♀	0,24	
<i>Pardosa palustris</i> développement	♂	0,362	STEIGEN, 1975
	♀	0,402	
vie adulte	♂	0,260	
	♀	0,220	
<i>Trochosa terricola</i> développement	♂	0,343	WORKMAN, 1978
	♀	0,324	
<i>Araneus folium</i>		0,34	PÜHRINGER, 1979
<i>Clubiona phragmitis</i>		0,45	PÜHRINGER, 1979

3. Ingestion et rendements écologiques de croissance au cours de la vie adulte

Au sein d'une même espèce, les différentes étapes de la vie adulte ont des durées variables et il est possible que de l'une à l'autre l'importance de l'ingestion varie. Nous avons donc calculé l'énergie ingérée au cours de chaque période en multipliant par la durée moyenne de celle-ci la quantité moyenne d'énergie ingérée journalièrement.

La Theraphosidae *S. griseipes* doit être considérée à part, du fait que les femelles adultes continuent de muer. Les valeurs du rendement écologique de croissance correspondant aux stades adultes sont peu élevées, comparées à celles qui caractérisent le développement. Elles sont cependant plus fortes pour les

stades 11 et 12 que pour les stades suivants, phénomène sans doute en rapport avec la croissance corporelle encore importante. La part de celle-ci diminue ensuite dans la production de croissance et, vers les derniers stades, les quelques 17 % de l'énergie ingérée consacrés à la production correspondent essentiellement aux exuvies et à la soie (tabl. CXLIII).

TABLEAU CXLIII

Variations du rendement écologique de croissance au cours de la vie chez les femelles de Scodra griseipes (individus nés en 1972).

Stade	11	12	13	14	15	16	17	18
Pg/I	0,245	0,297	0,174	0,181	0,181	0,172	0,163	0,164

Au total, au cours de leur période de croissance (stades 11 à 14 inclus), les femelles adultes ingèrent en moyenne l'équivalent de 351,81 KJ dont 23,8 % sont dévolus à la croissance corporelle, ceci en dehors de toute élaboration de ponte. Dans ce derniers cas, en effet, l'ingestion est trois fois plus élevée : des femelles de stade 12, par exemple, ingèrent en moyenne 217,1 KJ lorsqu'elles produisent un cocon au lieu de 70,1 KJ si elle n'en produisent pas.

Le rendement écologique de croissance, lorsqu'on tient compte non seulement de la croissance de maturation et de la production de soie, mais aussi de la prise de poids liée à l'élaboration de la ponte est alors de 0,302. Cette valeur est vraisemblablement sous-estimée : nous n'avons pu utiliser que les teneurs en matière sèche et les équivalents énergétiques correspondant aux tissus de femelles en période de maturation, car nous n'avons pas sacrifié de femelle prête à pondre. On obtient donc une meilleure estimation de ce rendement en tenant compte non pas du gain de poids des femelles mais de l'équivalent énergétique de la ponte elle-même : la valeur de P/I est alors de 0,344.

Chez le mâle de S. griseipes, la consommation journalière, suivie chez cinq individus est de $54,1 \pm 2,8$ cal. Au total, au cours de sa période de fécondité, il ingère en moyenne 27,16 KJ ; sa seule production étant la soie, le rendement P/I est faible : cette production ne représente en effet que 10,4 % de l'énergie ingérée qui est donc en très grande majorité consacrée aux dépenses de maintenance.

Les tableaux CXLIV, CXLV et CXLVI présentent les résultats relatifs aux autres espèces. La consommation journalière des mâles est inférieure à celle des femelles chez toutes les espèces, la différence pouvant être peu importante comme chez B. gilloni ou considérable comme chez A. aculeata.

TABLEAU CXLIV

Ingestion journalière moyenne (cal./jour) au cours de la vie adulte.

n : nombre de mesures.

Espèce	♂	♀		
	période de fécondité	maturation	élaboration de la première ponte	entre deux pontes
<i>A. aculeata</i>	n = 10 4,24 ± 0,33	n = 12 14,49 ± 1,64	n = 7 12,42 ± 1,08	n = 7 11,00 ± 1,73
<i>O. celerierae</i>	n = 6 50,88 ± 2,10	n = 7 97,40 ± 9,57	n = 6 126,95 ± 10,39	n = 6 103,62 ± 5,94
<i>B. gilloni</i>	n = 9 2,14 ± 0,16	n = 10 2,95 ± 0,03	n = 6 5,44 ± 0,54	
<i>H. lamtoensis</i>	n = 11 5,95 ± 1,08	n = 8 14,00 ± 2,26	n = 8 21,74 ± 2,93	n = 4 13,21 ± 0,84
<i>P. injucunda</i>	n = 10 1,48 ± 0,14	n = 18 4,07 ± 0,40		n = 17 4,33 ± 0,08

TABLEAU CXLV

Ingestion (en calories) au cours de la vie adulte chez les deux sexes.

Espèce	♂ (période de fécondité)	♀		
		maturation	élaboration de la première ponte	entre deux pontes
<i>A. aculeata</i>	254,4	434,7	173,9	440,0
<i>O. celerierae</i>	4 581,0	2 045,4	2 657,6	4 559,3
<i>B. gilloni</i>	92,0	44,3	92,5	212,2
<i>H. lamtoensis</i>	267,8	210,0	206,5	462,4
<i>P. injucunda</i>	44,4	122,1	65,1	95,3

TABLEAU CXLVI

Rendements écologiques de croissance au cours de la vie adulte.

Pour les femelles on a tenu compte de la production correspondant aux gains de poids pendant l'élaboration des pontes.

Espèce	♂ période de fécondité	♀		
		maturation	élaboration de la première ponte	entre deux pontes
<i>A. aculeata</i>	0	0,269	0,493	0,380
<i>O. celerierae</i>	0,009	0,251	0,606	0,344
<i>B. gilloni</i>	0	0,474	0,564	0,274
<i>H. lamtoensis</i>	0,080	0,227	0,384	0,211
<i>P. injucunda</i>	0,053	0,098	0,296	0,250

Le rendement écologique de croissance est nul ou très faible chez les mâles : 8 à 10 % de l'énergie ingérée sont consacrés à la soie de toile chez *O. celerierae* et *H. lamtoensis* et 5,3 % à la croissance de maturation chez *P. injucunda*, tandis que chez *B. gilloni* et *A. aculeata* l'énergie ne sert qu'à la maintenance.

Chez les femelles, le rendement de la période de maturation est généralement plus bas qu'au cours du développement, sauf chez *B. gilloni*, où il passe de 0,36 à 0,47. C'est pendant l'élaboration de la première ponte que le rendement écologique de croissance est le plus élevé (tabl. CXLVI). Les valeurs obtenues sont d'ailleurs vraisemblablement encore sous-estimées : elles ont été calculées d'après les gains de poids de femelles dont les équivalents énergétiques ont été estimés à partir des résultats obtenus sur des individus en période de maturation ou vierges ; un sondage effectué chez *O. celerierae* et *P. injucunda* a montré qu'en réalité teneurs en matière sèche et équivalents énergétiques sont plus élevés pendant l'élaboration des pontes (cf. tabl. CXVIII et CXX). KAJAK (1967) a trouvé un rendement de l'ordre de 0,80 chez des femelles du genre *Araneus*, donc nettement plus élevé que ceux de nos espèces : celles-ci ont sans doute des dépenses de maintenance proportionnellement plus importantes.

4. Ingestion et rendement écologique au cours du cycle vital

Chez les mâles, l'ingestion au cours de la vie adulte peut être aussi importante que celle qui correspond au développement, comme chez *O. celerierae*, mais elle lui est le plus souvent très inférieure (tabl. CXLVII). La part de

l'énergie consacrée à la production varie de 18,8 % chez P. injucunda, lorsque son développement est rapide, à 38,5 % chez S. griseipes. Il y a donc de fortes variations d'une espèce à l'autre, mais il y en a aussi, au sein d'une espèce, en fonction du type de développement (tabl. CXLIX).

TABLEAU CXLVII

Ingestion (en KJ.) au cours du cycle vital chez les mâles.

R et L : développements rapide et lent.

Espèce	Ingestion au cours du développement	Ingestion au cours de la vie adulte	Ingestion totale
<i>S. griseipes</i>	89,08	27,16	116,24
<i>O. celerierae</i>	21,78	19,18	40,96
<i>B. gilloni</i>	R 1,76	0,39	2,15
<i>P. injucunda</i>	R 0,50	0,19	R 0,69
	L 0,42		L 0,61
<i>H. lamtoensis</i>	R 1,52	1,12	2,64
<i>A. aculeata</i>	1,88	1,07	2,95

Chez les femelles, l'énergie ingérée de la mue imaginale à la première ponte est nettement inférieure à celle qui correspond au développement chez B. gilloni ; elle est du même ordre de grandeur chez O. celerierae, H. lamtoensis et A. aculeata et bien supérieure chez P. injucunda (tabl. CXLVIII).

TABLEAU CXLVIII

Ingestion (en KJ.) au cours du cycle vital chez les femelles.

R et L : développements rapide et lent.

Espèce	Ingestion au cours du développement	Ingestion au cours de la vie adulte			Ingestion totale en fonction du nombre de pontes			
		période de maturation	période de reproduction		1 ponte	2 pontes	3 pontes	4 pontes
			1ère ponte	entre deux pontes				
<i>O. celerierae</i>	21,78	8,56	11,13	19,09	41,47	60,56	79,65	-
<i>B. gilloni</i>	R 1,85	0,19	0,39	0,89	2,43	3,32	-	-
<i>P. injucunda</i>	R 0,47	0,51	0,27	0,40	R 1,25	R 1,65	2,05	-
	L 0,42				L 1,20	L 1,60	2,00	
<i>H. lamtoensis</i>	R 1,52	0,88	0,86	1,94	3,26	5,20	7,14	-
<i>A. aculeata</i>	2,06	1,82	0,73	1,84	4,61	6,45	8,29	10,13

En considérant des femelles ne produisant qu'une ponte, l'énergie qu'elles ingèrent au cours du cycle vital est près de deux fois plus élevée que l'énergie ingérée par les mâles chez A. aculeata et P. injucunda ; elle est seulement un peu plus importante chez B. gilloni et H. lamtoensis dont les mâles consomment respectivement 10 % et 20 % d'énergie en moins que les femelles ; l'ingestion est du même ordre de grandeur pour les deux sexes chez O. celerierae.

Les rendements P/I correspondant au cycle vital des femelles ont été établis en fonction du nombre de pontes en tenant compte des productions de reproduction et non des gains de poids des femelles préparant leurs pontes (tabl. CXLIX). Les valeurs obtenues sont systématiquement plus élevées que pour les mâles.

TABLEAU CXLIX

Rendements écologiques de croissance du cycle vital chez les deux sexes.

R et L : développements rapide et lent.

Espèce	P/I chez le mâle	P/I chez la femelle en fonction du nombre de pontes			
		1 ponte	2 pontes	3 pontes	4 pontes
<i>A. aculeata</i>	0,200	0,497	0,488	0,484	0,481
<i>O. celerierae</i>	0,226	0,471	0,460	0,455	
<i>B. gilloni</i>	0,265	0,449	0,428		
<i>H. lamtoensis</i>	R 0,239	0,322	0,281	0,261	
<i>P. injucunda</i>	R 0,188	0,232	0,236	0,239	
	L 0,213	0,242	0,244	0,245	

Pour une même espèce, la valeur de P/I diminue légèrement au fur et à mesure qu'augmente le nombre de pontes produites. Le meilleur rendement (près de 0,50) est celui de la femelle de A. aculeata ; les femelles de O. celerierae et B. gilloni ont des rendements seulement un peu inférieurs tandis que celle de P. injucunda a un rendement pratiquement deux fois plus faible ; il est du même ordre de grandeur que ceux qui ont été trouvés chez deux Pardosi-nae d'Europe, P. lugubris étudiée par EDGAR (1971) et P. palustris étudiée par STEIGEN (1975).

C. EXCRETION ET ASSIMILATION

La mesure des rejecta a été réalisée selon la technique décrite au chapitre II. Les animaux doivent être laissés dans les cages un temps suffi-

samment long pour que des quantités mesurables de rejecta soient produites. Cette procédure comporte un risque, car si l'on attend trop longtemps, il se peut que des proies distribuées aux araignées, notamment des Diptères, consomment en partie les rejecta, qui peuvent aussi être décomposés par des bactéries. Nous avons en effet constaté que des mesures faites au terme de plusieurs semaines donnent de la quantité moyenne de rejecta émise quotidiennement une estimation moitié plus faible que celle fournie par des mesures effectuées au bout d'une semaine.

Des mesures correspondant à de courtes périodes ont été réalisées pour les adultes de toutes les espèces ; les résultats en sont rassemblés dans le tableau CL. En outre des sondages ont été faits pour des juvéniles de diverses espèces. Les mesures les plus complètes concernent *O. celerierae*, dont les rejecta et l'ingestion ont été suivis en parallèle à partir du stade 7 (tabl. CLI) ; cependant, ces mesures étant faites à la fin de chaque stade, donc au bout de 2 à 4 semaines, il est possible que les rejecta soient sous-estimés.

TABLEAU CL

Quantités de rejecta produites journalièrement (NA) par les adultes et part de l'énergie ingérée perdue sous cette forme ($\frac{NA}{I} \times 100$).

	<i>S. griseipes</i>		<i>O. celerierae</i>		<i>B. gilloni</i>		<i>P. injucunda</i>		<i>H. lamtoensis</i>		<i>A. aculeata</i>	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Nombre de mesures	2	14	6	6	1	8	11	7	9	6	6	11
NA mg/jour (matière sèche)	1,65	3,60	0,65	1,73	0,13	0,27	0,11	0,31	0,17	0,29	0,14	0,55
Erreur standard	-	0,79	0,19	0,21	-	0,07	0,01	0,03	0,02	0,04	0,04	0,03
Valeurs extrêmes	1,54 1,76	1,82 6,78	0,27 1,06	1,17 2,42	-	0,10 0,66	0,08 0,13	0,26 0,47	0,12 0,24	0,23 0,36	0,07 0,29	0,41 0,65
$\frac{NA}{I} \times 100$ (NA et I en cal.)	11,4	8,8	4,7	5,8	22,6	23,7	26,6	28,1	11,8	7,0	12,1	14,7

Chez les adultes, la part de l'énergie ingérée qui n'est pas assimilée varie selon les espèces ; c'est chez *O. celerierae* qu'elle est la plus faible, étant de quatre à cinq fois plus élevée chez *B. gilloni* et *P. injucunda*. Il existe des différences entre les sexes, mais elles ne sont pas considérables.

TABLEAU CLI

Quantités de rejecta produites journallement (NA) au cours des six derniers stades de son développement par O. celerierae et part de l'énergie ingérée perdue sous cette forme ($\frac{NA}{I} \times 100$).

Stade	7	8	9	10	11	12
Nombre de mesures	4	15	16	16	12	2
NA mg/jour (matière sèche)	0,19	0,26	0,29	0,49	0,73	0,94
Erreur standard	0,02	0,04	0,04	0,08	0,25	-
Valeurs extrêmes	0,14 0,22	0,09 0,37	0,10 0,49	0,20 0,70	0,29 1,39	0,52 1,34
$\frac{NA}{I} \times 100$ (NA et I en cal.)	4,3	3,9	3,6	6,6	5,3	6,8

Les valeurs du rapport NA/I obtenues chez les juvéniles de O. celerierae sont du même ordre de grandeur que dans le cas des adultes, ce qui permet de penser que les rejecta n'ont pas été considérablement sous-estimés. La part de l'énergie ingérée qui n'est pas assimilée chez les juvéniles serait ainsi, en moyenne, de 5,1 %. Le tableau CLI montre toutefois que l'assimilation est un peu plus élevée au cours des stades 7 à 9 qu'au cours des suivants ; cette observation, qui demanderait à être précisée, rejoint celle de STEIGEN (1975) qui a constaté chez Pardosa palustris que l'assimilation est plus élevée au début du développement qu'à la fin. Sur une autre espèce, Trochosa terricola, WORKMAN (1978) a toutefois observé le contraire : le problème reste donc entier.

Chez B. gilloni, nous avons suivi 13 individus à développement rapide au cours des stades 7, 8, 9 ou 10. Les 33 mesures effectuées conduisent à des valeurs de NA/I s'échelonnant de 0,17 à 0,34. Les rejecta représentent ainsi, en moyenne, 22 % de l'énergie ingérée, valeur très voisine de celle qui a été obtenue pour les adultes.

Chez H. lamtoensis, les valeurs obtenues pour les juvéniles étudiés (7 mesures pour des individus de stade 6 et 7) sont également en bonne concordance avec celles qui concernent les adultes : les rejecta équivalent en effet, en moyenne, à 11,6 % de l'énergie ingérée.

Chez A. aculeata, en revanche, nous avons observé sur des juvéniles de stades 8 et 9 une meilleure assimilation que chez les adultes, la part de l'énergie ingérée non assimilée allant de 6,6 % chez des mâles à 7,8 % chez des femelles.

Le tableau CLII présente les valeurs du rendement d'assimilation $\frac{A}{I} = \frac{I - NA}{I}$ estimées à partir de ces divers résultats, en distinguant la période du développement et la vie adulte. Pour la première, nous avons extrapolé les valeurs obtenues pour quelques stades à l'ensemble du développement : ces valeurs ne doivent être considérées que comme des ordres de grandeur.

Il en est de même en ce qui concerne la vie adulte, car nous n'avons pas pris en compte d'éventuelles variations du rendement d'assimilation au cours du temps, variations qui pourraient exister notamment chez les femelles en fonction des périodes d'élaboration des pontes.

TABLEAU CLII

Valeurs du rendement d'assimilation $\frac{A}{I} = \frac{I - NA}{I}$ au cours du développement et de la vie adulte.

R : développement rapide.

Espèce	Développement	Vie adulte	
		♂	♀
<i>S. griseipes</i>	-	0,89	0,91
<i>O. celerierae</i>	0,95	0,95	0,94
<i>B. gilloni</i> (R)	0,78	0,77	
<i>P. injucunda</i>	-	0,73	0,72
<i>H. lantoensis</i> (R)	0,88	0,88	0,93
<i>A. aculeata</i>	0,93	0,88	0,85

S'il existe des différences de rendement d'assimilation entre juvéniles et adultes d'une part, entre sexes de l'autre, elles ne semblent pas être considérables. En revanche, les différences entre espèces sont prononcées, *B. gilloni* et *P. injucunda* s'opposant aux autres espèces par leur rendement inférieur à 0,80. Les résultats obtenus par d'autres auteurs mettent en évidence une variabilité analogue entre diverses espèces de Lycosidae (tabl. CLIII).

Dans l'ensemble, les valeurs du rendement d'assimilation sont assez élevées. Celles que WORKMAN (1978) a obtenues chez *Trochosa terricola* seraient même sous-estimées car des restes de proies auraient pu être inclus dans les rejecta. Selon WORKMAN (1978), les jeunes *T. terricola* assimileraient entre 89 et 95 % de l'énergie qu'ils ingèrent, ce pourcentage passant à 95 et même 99 % chez les individus les plus âgés et chez les adultes. Même si EDGAR (1971) n'a pas hésité à admettre un rendement d'assimilation de 100 % chez *Pardosa lugubris*, ces valeurs peuvent paraître élevées : il est en effet techniquement difficile de ne pas sous-estimer les rejecta et il est à craindre que les résultats de WORKMAN soient peu représentatifs de la réalité.

TABLEAU CLIII

Valeurs du rendement d'assimilation $\frac{A}{I} = \frac{I - NA}{I}$ chez quelques espèces de Lycosidae (d'après les données de divers auteurs).

Espèce	$\frac{I - NA}{I}$	Référence
<i>Lycosa rabida</i>	0,908	VAN HOOK et MOULDER, 1969
<i>Lycosa sp.</i> adultes	0,930	VAN HOOK, 1971
<i>Pardosa palustris</i> développement	0,815	STEIGEN, 1975
subadultes ♂	0,784	
♀	0,778	
adultes ♂	0,822	
♀	0,840	
<i>Geolycosa godeffroyi</i>	0,794	HUMPHREYS, 1977
à	0,892	
<i>Trochosa terricola</i> développement ♂	0,959	WORKMAN, 1978
♀	0,969	

La production des rejecta a été étudiée de façon détaillée chez Geolycosa godeffroyi par HUMPHREYS (1975, 1977). Cet auteur a établi les équations exprimant la production de rejecta en fonction de la consommation sous différents régimes thermiques et alimentaires. Les rejecta ont été mesurés par dosage de la guanine qui en est le principal constituant (ATKINSON et CHORLTON, 1956 ; SCHMIDT et al., 1955 ; ANDERSON, 1966). Nourrie avec Tenebrio molitor, Geolycosa godeffroyi a un rendement d'assimilation de 0,892, qu'elle soit élevée à 20°C, à 30°C ou avec une température variant entre 12 et 29°C de façon cyclique ; en revanche, si elle est nourrie de Drosophiles, son rendement n'est plus que de 0,847 à 20°C et de 0,794 lorsque la température varie.

La nature des proies semble donc avoir une nette influence sur le rendement d'assimilation et de ce point de vue les Drosophiles d'élevage ne constituent pas une nourriture très satisfaisante. De fait, les rendements d'assimilation assez faibles observés chez B. gilloni et P. injucunda correspondent à des animaux nourris essentiellement de Drosophiles. De même STEIGEN (1975), qui a élevé Pardosa palustris avec des Drosophiles, obtient des rendements inférieurs à 0,85.

Il est donc vraisemblable que les rendements mesurés chez les espèces auxquelles nous avons fourni des proies variées sont plus représentatifs de

ce qui se passe dans la nature, les araignées étant le plus souvent polyphages (cf. chap. X).

D. RESPIRATION

L'intensité respiratoire a été mesurée, dans les conditions décrites au chapitre II, chez les adultes des deux sexes pour toutes les espèces et chez les juvéniles, à chaque stade du développement, pour S. griseipes et O. celerierae. On sait combien l'influence de la température sur le métabolisme respiratoire est importante : il convient donc de rappeler que toutes nos expériences ont été réalisées à une température constante de 26°C.

Chez S. griseipes, les résultats obtenus par Mme DRESCO-DEROUET montrent que l'intensité respiratoire, très élevée chez les jeunes encore dans le cocon (0,450 mm³ O₂/mg/H.), passe à 0,396 mm³ O₂/mg/H. à la sortie de celui-ci et continue à diminuer au long du développement (tabl. CLIV).

TABLEAU CLIV

Intensité respiratoire (I.R.) au cours des stades du développement et chez les adultes de Scodra griseipes. Résultats de Mme DRESCO-DEROUET, communication personnelle (1978).

Stade	I.R. (mm ³ O ₂ /mg/H.)	Nombre de mesures
1 sortie du cocon	0,396	25
phase alimentaire	0,306	31
2	0,297	18
3	0,227	18
4	0,210	12
5	0,159	8
6	0,152	7
7	0,155	7
8	0,111	5
9	0,103	6
10	-	-
11	0,059	4
12	-	-
13	0,050	5
♂	0,057	6
valeurs extrêmes	0,043-0,098	
♀	0,050	8
valeurs extrêmes	0,027-0,064	

Des différences de métabolisme existent certainement entre les espèces de Theraphosidae, car les valeurs obtenues au cours du développement sont plus élevées chez S. griseipes que chez Avicularia avicularia, qui a pourtant les mêmes caractéristiques pondérales (DRESCO-DEROUET, 1973). L'intensité respiratoire moyenne des adultes de S. griseipes, qui est de $0,055 \text{ mm}^3 \text{ O}_2/\text{mg}/\text{H.}$, est également supérieure à celle d'autres Mygales de poids similaires (DRESCO-DEROUET, 1970b, 1973).

Il existe une relation étroite entre la consommation d'oxygène ($\text{mm}^3 \text{ O}_2/\text{individu}/\text{H.}$) et le poids individuel (en mg de matière fraîche). On a en effet :

$$\text{Log I.R.} = 0,70 \text{ Log P} + 0,06 \quad (r = 0,991)$$

soit :

$$\text{I.R.} = 1,06 \text{ P}^{0,70}$$

La valeur de l'exposant, chez les Arthropodes, se situe généralement entre 0,70 et 0,85 (EDWARDS, 1946, 1958 ; ZEUTHEN, 1953 ; BERTALANFFY, 1957 ; HEMMINGSEN, 1960), mais elle peut varier selon l'état physiologique des animaux : on ne peut la considérer comme une constante (HUMPHREYS, 1975a ; KAJAK, 1978).

Sur la base des valeurs mesurées chez les adultes, on a estimé que les jeunes S. griseipes perdent en moyenne 10 % de l'énergie qu'elles ingèrent sous forme de rejecta et l'on a calculé les dépenses de maintenance à chaque stade d'après l'équation $R_{NA} = I - NA - Pg$. La comparaison des valeurs ainsi obtenues à celles que donnent les mesures d'intensité respiratoire ($R_{I.R.}$) montre que l'estimation des dépenses de maintenance par respirométrie peut être selon les cas sous-estimée ou surestimée (tabl. CLV). Toutefois, pour l'ensemble du développement, le rapport $R_{NA}/R_{I.R.}$ est de 1,14 pour le mâle (adulte au stade 10) et de 1,06 pour la femelle (stade 11) : l'évaluation des dépenses de maintenance par respirométrie est donc assez satisfaisante, peut-être parce que les expériences ont été réalisées avec des animaux non à jeun et mis dans des chambres respiratoires suffisamment grandes pour qu'ils puissent s'y déplacer à l'aise.

Chez le mâle adulte, au cours de sa période de fécondité (4 mois en moyenne), le rapport $R_{NA}/R_{I.R.}$ est de 1,40. Sa valeur atteint 3,40 chez la femelle adulte (stade 12) au cours de la période d'élaboration d'une ponte, la mesure de $R_{I.R.}$ n'ayant pas été faite sur des femelles en gestation. Ceci montre que la préparation d'une ponte entraîne des dépenses élevées.

TABLEAU CLV

Comparaison des dépenses de maintenance obtenues par les bilans alimentaires ($R_{NA} = I - NA - Pg$) et par les mesures d'intensité respiratoire ($R_{I.R.}$), au cours du développement chez Scodra griseipes.

Stade	$R_{NA} = I - NA - Pg$ cal./individu/stade	$R_{I.R.}$ cal./individu/stade	$\frac{R_{NA}}{R_{I.R.}}$
1	22,21	54,49	0,41
2	126,44	58,21	2,17
3	206,31	97,42	2,12
4	319,79	181,27	1,76
5	234,94	343,60	0,68
6	613,51	614,87	1,00
7	1 817,35	1 500,91	1,21
8	1 975,13	1 885,56	1,05
9	4 007,65	3 349,60	1,20
10	4 949,14	5 444,85	0,91

Chez O. celerierae la variabilité individuelle atténuée les différences entre animaux à jeun et en digestion au cours de certains stades, mais en moyenne, l'intensité respiratoire est moitié plus faible chez les premiers que chez les seconds (tabl. CLVI). La variabilité des résultats relatifs à un même stade peut être due en partie au fait que certains individus entrent en activité en cours d'expérimentation (tissage, toilette, déplacements), ce qui ne peut être contrôlé en permanence. Quoi qu'il en soit, nos résultats sont en conformité avec ceux de divers auteurs qui ont montré qu'après un repas, l'intensité respiratoire fait plus que doubler (ITÔ, 1964 ; HAGSTRUM, 1970b ; NAKAMURA, 1972 ; MYRCHA et STEJGWILLO-LAUDANSKA, 1973 ; HUMPHREYS, 1977b, 1978).

D'une façon générale, l'intensité respiratoire décroît au fur et à mesure que le poids augmente et semble se stabiliser à partir du stade 11. La consommation d'oxygène ($\text{mm}^3 \text{O}_2/\text{individu}/\text{H.}$) est reliée au poids individuel par les équations :

$$\text{Log I.R.} = 0,57 \text{ Log P} + 0,51 \quad (r = 0,985)$$

soit :

$$\text{I.R.} = 1,66 P^{0,57}$$

pour les individus à jeun et :

$$\text{Log I.R.} = 0,63 \text{ Log P} + 0,60 \quad (r = 0,990)$$

soit :

$$\text{I.R.} = 1,83 P^{0,63}$$

pour les individus en digestion. Dans les deux cas, les animaux sont supposés être immobiles ou ne manifestant que des activités très réduites.

TABLEAU CLVI

Intensité respiratoire (I.R.) au cours des stades du développement chez les individus de O. celerierae à jeun ou en digestion à 26°C.

Stade	Poids frais moyen à mi-stade (mg)	I.R. mm ³ O ₂ /mg/H.							
		à jeun				en digestion			
		n	I.R.	Erreur standard	Valeurs extrêmes	n	I.R.	Erreur standard	Valeurs extrêmes
1 (début)	3,1	28	0,562	0,041	0,212 1,163	-	-	-	-
2	7,2	5	0,639	0,043	0,524 0,740	7	0,885	0,096	0,521 1,086
3	12,4	12	0,545	0,046	0,366 0,811	3	0,662	0,092	0,580 0,811
4	20,6	8	0,660	0,058	0,430 0,834	21	0,667	0,047	0,404 1,152
5	37,8	4	0,385	0,083	0,230 0,543	10	0,482	0,049	0,306 0,681
6	70,7	10	0,305	0,045	0,103 0,498	9	0,352	0,046	0,189 0,556
7	127,3	7	0,199	0,023	0,111 0,293	11	0,269	0,088	0,223 0,316
8	214,4	15	0,131	0,011	0,082 0,199	13	0,246	0,017	0,175 0,405
9	349,4	12	0,167	0,017	0,067 0,240	20	0,290	0,020	0,172 0,541
10	591,1	28	0,107	0,076	0,053 0,186	29	0,188	0,021	0,046 0,507
11	949,8	44	0,075	0,005	0,027 0,149	44	0,115	0,007	0,030 0,232
12	1 279,9	9	0,068	0,012	0,021 0,128	24	0,105	0,011	0,040 0,198
13	1 583,2	8	0,082	0,010	0,043 0,126	20	0,111	0,011	0,054 0,240

Les valeurs de l'exposant ainsi obtenues se situent en dessous de la limite inférieure théorique de 0,70. En fait, les exposants des équations établies pour diverses Araignées sont très variables (ITÔ, 1964 ; MIYASHITA, 1969 ; DRESKO-DE ROUET, 1970b, 1973 ; BUSSE et WEINBORN, 1971 ; VAN HOOK, 1971 ; MOULDER et REICHLÉ, 1972 ; STEIGEN, 1976 ; BONARIC, 1977 ; FORD, 1977 ; HUMPHREYS, 1977 b ; McQUEEN, 1980). La valeur la plus basse (0,39) a été trouvée pour la Lycosidae Geolycosa domifex en activité dans son terrier (t = 22°C)

(McQUEEN, 1980), tandis que la plus élevée (1,24) concerne une autre Lycosidae, *Lycosa rabida* ($t = 20^{\circ}\text{C}$) (VAN HOOK, 1971).

Les valeurs du rapport $R_{NA}/R_{I.R.}$ des dépenses de maintenance évaluées d'une part d'après les bilans alimentaires et de l'autre par respirométrie montrent que cette dernière méthode sous-estime ces dépenses (tabl. CLVII). Pour l'ensemble du développement des individus devenant adulte au stade 12, le rapport $R_{NA}/R_{I.R.}$ est de 3,25 ou de 2,02 selon que l'on considère l'intensité respiratoire des animaux à jeun ou en digestion ; la deuxième situation est plus représentative de la réalité -du moins en élevage- car les animaux sont généralement nourris avec régularité.

TABLEAU CLVII

Comparaison des dépenses de maintenance obtenues par les bilans alimentaires ($R_{NA} = I - NA - Pg$) et par les mesures d'intensité respiratoire ($R_{I.R.}$), au cours des stades du développement chez *Orinocosa celerierae* à jeun ($R_{I.R.J.}$) ou en digestion ($R_{I.R.D.}$)

Stade	$R_{NA} = I - NA - Pg$ (cal./individu /stade)	$R_{I.R.}$ (cal./individu/stade)		$\frac{R_{NA}}{R_{I.R.}}$	
		$R_{I.R.J.}$	$R_{I.R.D.}$	$R_{I.R.J.}$	$R_{I.R.D.}$
1	6,92	4,08	6,12	1,70	1,13
2	11,02	5,54	7,67	1,99	1,44
3	24,50	7,69	9,33	3,19	2,63
4	38,57	17,41	17,60	2,22	2,19
5	61,67	21,21	26,55	2,91	2,32
6	146,53	39,76	45,88	3,69	3,19
7	265,60	54,82	71,62	4,84	3,71
8	461,54	70,39	132,18	6,56	3,49
9	537,86	175,22	304,27	3,07	1,77
10	374,23	222,74	391,36	1,68	0,96
11	839,65	233,57	358,14	3,59	2,34

Chez les mâles adultes, l'utilisation de l'intensité respiratoire pour déterminer les dépenses de maintenance conduit à une sous-estimation, sauf si l'on considère des individus en cours de digestion et se livrant à des activités comme le tissage ou des déplacements de courte durée (tabl. CLVIII).

Les résultats relatifs aux femelles adultes sont réunis dans le tableau CLIX. Dans le cas d'individus préparant une ponte, qui ont un poids situé entre 1 200 et 2 000 mg, le rapport $R_{NA}/R_{I.R.}$ est de 3,14 si l'on considère des individus à jeun et immobiles ; il n'est plus que de 1,42 lorsqu'il y a une activité limitée (tissage, déplacements) : celle-ci provoque un peu plus que le doublement de l'intensité respiratoire. Lorsqu'il s'agit d'animaux en digestion, l'intensité respiratoire est également augmentée, mais dans une

moindre mesure, et la valeur du rapport $R_{NA}/R_{I.R.}$, pour des individus immobiles, est alors de 2,57. Lorsque les araignées sont obligées de se déplacer, l'intensité respiratoire est multipliée de 2 à 9 fois selon l'importance de cette activité forcée.

TABLEAU CLVIII

Intensité respiratoire (I.R., en mm^3 d' $\text{O}_2/\text{mg}/\text{H.}$) chez les mâles adultes de *Orinocosa celerierae* en fonction de l'état nutritionnel et de l'activité. ("Actif" : activité non provoquée et limitée dans le temps).

	Immobile		"Actif"	
	à jeun	en digestion	à jeun	en digestion
Nombre de mesures	61	40	4	12
I.R. \pm erreur-standard	0,106 \pm 0,006	0,177 \pm 0,007	0,261 \pm 0,013	0,437 \pm 0,047
Valeurs extrêmes	0,046 0,215	0,089 0,261	0,228 0,280	0,320 0,732
$\frac{R_{NA}}{R_{I.R.}}$	3,28	1,96	1,33	0,80

TABLEAU CLIX

Intensité respiratoire (I.R., en mm^3 d' $\text{O}_2/\text{mg}/\text{H.}$) chez les femelles adultes de *Orinocosa celerierae* en fonction du poids, de l'état nutritionnel et du comportement. ("Active" : activité non provoquée et limitée dans le temps).

n : nombre de mesures.

Poids (mg frais)	Immobile				"Active"	
	n	I.R. \pm erreur standard	n	en digestion I.R. \pm erreur standard	n	à jeun I.R. \pm erreur standard
700-900	9	0,124 \pm 0,014	3	0,128 \pm 0,015	-	-
900-1 400	40	0,085 \pm 0,006	17	0,092 \pm 0,006	18	0,197 \pm 0,014
1 400-2 000	36	0,101 \pm 0,004	20	0,131 \pm 0,012	28	0,215 \pm 0,012
> 2 000	4	0,086 \pm 0,015	6	0,167 \pm 0,020	-	-

L'utilisation de l'intensité respiratoire d'individus à activités réduites conduit, chez *O. celerierae*, à une sous-estimation des dépenses de

maintenance ; cela n'est pas surprenant, car il s'agit d'une espèce assez vive ; des individus se déplacent fréquemment, en particulier les mâles. La mesure heure par heure de la consommation d'oxygène au cours de cycles de 24 heures a en outre montré que l'intensité respiratoire est plus élevée la nuit que le jour, en particulier chez les mâles, pour lesquels elle double. Ceci confirme nos observations de terrain : O. celerierae est plus facilement trouvée en chasse de nuit, même si des individus peuvent être rencontrés le jour.

On a également suivi pendant 24 heures l'intensité respiratoire d'adultes de A. aculeata, H. lamtoensis, P. injucunda et B. gilloni. Pour les trois premières espèces, aucun rythme nycthéméral n'a été observé ; en revanche, nous avons noté chez B. gilloni une baisse nocturne de l'intensité respiratoire qui diminue d'environ 28 % chez les femelles et de 16 % chez les mâles ; cette espèce serait donc plus diurne que nocturne.

Les résultats négatifs obtenus chez les autres espèces ne prouvent pas l'absence de rythme nycthéméral dans la nature. En effet des données de ce type doivent être interprétées avec prudence, car les conditions d'élevage peuvent entraîner la perte de rythmicité de la consommation d'oxygène ; c'est ce qu'a montré ANDERSON (1970) sur Lycosa lenta Hentz, dont le rythme très net -c'est une espèce diurne-disparaît au bout de trois semaines sous conditions constantes.

Les tableaux CLX à CLXVIII rassemblent les données relatives aux adultes de A. aculeata, B. gilloni, H. lamtoensis et P. injucunda, classées en fonction des conditions expérimentales et des biomasses individuelles.

TABLEAU CLX

Intensité respiratoire (I.R. en $\text{mm}^3 \text{O}_2/\text{mg}/\text{H.}$) chez les femelles de Anahita aculeata en fonction du poids frais (PF) et de l'état nutritionnel (jeune \geq 8 jours).

n : nombre de mesures.

	PF < 100 mg		100 < PF < 150 mg		PF > 200 mg	
	à jeun	en digestion	à jeun	en digestion	à jeun	en digestion
n	12	6	17	10	30	18
I.R. \pm erreur-standard	0,218 \pm 0,015	0,313 \pm 0,058	0,168 \pm 0,014	0,320 \pm 0,033	0,161 \pm 0,011	0,296 \pm 0,016
Valeurs extrêmes	0,158 0,298	0,308 0,635	0,103 0,259	0,199 0,537	0,093 0,380	0,155 0,414

TABLEAU CLXI

Intensité respiratoire (I.R. en $\text{mm}^3 \text{O}_2/\text{mg}/\text{H.}$) chez les mâles de Anahita aculeata en fonction du poids frais (PF) et de l'état nutritionnel (jeûne \geq 8 jours).

n : nombre de mesures.

PF (en mg)	< 100 mg		< 100 mg	
	à jeun	en digestion	à jeun	en digestion
n	13	22	11	32
I.R. \pm erreur standard	0,213 \pm 0,039	0,432 \pm 0,029	0,220 \pm 0,023	0,342 \pm 0,025
Valeurs extrêmes	0,114 0,623	0,141 0,644	0,146 0,381	0,141 0,645

TABLEAU CLXII

Intensité respiratoire (I.R. en $\text{mm}^3 \text{O}_2/\text{mg}/\text{H.}$) chez les mâles et les femelles de Anahita aculeata, immobiles ou en déplacement forcé.

n : nombre de mesures.

		Immobiles	"Activité"
♂	n	8	8
	I.R. \pm erreur-standard	0,233 \pm 0,033	0,647 \pm 0,063
	Valeurs extrêmes	0,128-0,393	0,451- 0,894
♀	n	10	10
	I.R. \pm erreur-standard	0,221 \pm 0,024	0,560 \pm 0,054
	Valeurs extrêmes	0,092-0,321	0,369-0,830

TABLEAU CLXIII

Intensité respiratoire (I.R. en $\text{mm}^3 / \text{mg}/\text{H.}$) chez les mâles et les femelles de Brevilabus gilloni, en fonction du poids frais (PF).

n : nombre de mesures.

	♂	♀	
PF moyen (mg)	57,9 \pm 1,4	\leq 100	> 100
n	56	29	27
I.R. ($\text{mm}^3 \text{O}_2/\text{mg}/\text{H.}$)	0,250	0,280	0,311
Erreur standard	0,012	0,021	0,022
Valeurs extrêmes	0,112-0,520	0,102-0,558	0,178-0,659

TABLEAU CLXIV

Intensité respiratoire (I.R. en $\text{mm}^3 \text{O}_2/\text{mg}/\text{H.}$) chez les femelles de Brevilabus gilloni, immobiles ou en déplacement forcé.

n : nombre de mesures.

	Immobiles	"Activité"
n	9	9
I.R. \pm erreur-standard	0,257 \pm 0,027	0,660 \pm 0,073
Valeurs extrêmes	0,143-0,349	0,320-0,855

TABLEAU CLXV

Intensité respiratoire (I.R. en $\text{mm}^3 \text{O}_2/\text{mg}/\text{H.}$) chez les mâles et les femelles de Hippasa lamtoensis, en fonction du poids frais (PF) et de l'état nutritionnel (jeûne de 4 à 8 jours).

PF en mg	♂			♀		
	50 < PF < 60	PF > 60		PF < 100	100 < PF < 150	
	à jeun	à jeun	en digestion	en digestion	à jeun	à jeun
n	6	6	16	6	26	11
I.R. \pm erreur standard	0,325 \pm 0,043	0,295 \pm 0,044	0,566 \pm 0,047	0,428 \pm 0,063	0,283 \pm 0,018	0,388 \pm 0,035
Valeurs extrêmes	0,218 0,485	0,192 0,482	0,294 0,880	0,263 0,645	0,117 0,415	0,252 0,622

TABLEAU CLXVI

Intensité respiratoire (I.R. en $\text{mm}^3 \text{O}_2/\text{mg}/\text{H.}$) chez les mâles et les femelles de Hippasa lamtoensis, immobiles ou en déplacement forcé.

n : nombre de mesures.

		Immobiles	"Activité"
♂	n	5	5
	I.R. \pm erreur-standard	0,323 \pm 0,031	0,809 \pm 0,102
	Valeurs extrêmes	0,267-0,392	0,601-1,103
♀	n	7	7
	I.R. \pm erreur-standard	0,261 \pm 0,051	0,544 \pm 0,047
	Valeurs extrêmes	0,133-0,415	0,445-0,680

TABLEAU CLXVII

Intensité respiratoire (I.R., en $\text{mm}^3 \text{O}_2/\text{mg}/\text{H.}$) chez les mâles et les femelles de Pardosa injucunda, en fonction du poids frais (PF) et de l'état nutritionnel.
n : nombre de mesures. (Jeûne de 6 à 8 jours).

	♂		♀			
			25 mg < PF < 35 mg		PF > 35 mg	
	à jeun	en digestion	à jeun	en digestion	à jeun	en digestion
n	12	18	6	-	12	12
I.R. ± erreur standard	0,327 ± 0,034	0,587 ± 0,048	0,313 ± 0,026	-	0,330 ± 0,330	0,599 ± 0,599
Valeurs extrêmes	0,108 0,437	0,201 0,912	0,240 0,368	-	0,187 0,514	0,404 0,969

TABLEAU CLXVIII

Intensité respiratoire (I.R., en $\text{mm}^3 \text{O}_2/\text{mg}/\text{H.}$) chez les mâles et les femelles de Pardosa injucunda immobiles ou en déplacement forcé.
n : nombre de mesures.

		Immobiles	"Activité"
♂	n	7	7
	I.R. ± erreur-standard	0,311 ± 0,014	0,744 ± 0,040
	Valeurs extrêmes	0,242-0,357	0,584-1,261
♀	n	8	8
	I.R. ± erreur-standard	0,271 ± 0,021	0,467 ± 0,041
	Valeurs extrêmes	0,206-0,348	0,320-0,701

A condition que les animaux aient été privés de nourriture pendant un temps suffisant (de l'ordre de 8 jours), l'intensité respiratoire en état de jeûne est moitié plus faible que chez des animaux en cours de digestion. Chez B. gilloni, le jeûne imposé avant les mesures a été de trop courte durée pour qu'apparaissent des différences significatives entre individus "à jeun" et en digestion ; les résultats ont donc été regroupés (tabl. CLXIII).

Chez les quatre espèces, l'intensité respiratoire des individus forcés de se déplacer est deux fois à deux fois et demie plus élevée qu'en cas d'immobilité chez les femelles et trois fois plus chez les mâles (tabl. CLXII, CLXVI, CLXVIII).

A partir des résultats des mesures respirométriques, les dépenses de

maintenance ($R_{I.R.}$) ont été calculées pour la période de fécondité des mâles et pour la période allant de la mue imaginale à la première ponte chez les femelles. Si l'on tient compte des intensités respiratoires mesurées à jeun, les estimations obtenues sont jusqu'à deux fois plus faibles que celles données par la voie des bilans alimentaires ; les deux méthodes conduisent à des estimations voisines si l'on utilise les intensités respiratoires d'animaux en digestion pour les mâles et les femelles chez A. aculeata et P. injucunda, pour les mâles seulement chez B. gilloni et H. lamtoensis (tabl. CLXIX). Chez la femelle de H. lamtoensis le rapport $R_{NA}/R_{I.R.}$ conserve une valeur élevée, comme chez O. celerierae, ce qui suggère l'existence d'activités importantes liées indirectement à la reproduction ou non ; nous avons vu en effet que la femelle de H. lamtoensis en gestation accroît son activité de tissage, vraisemblablement en relation avec une augmentation de son activité de prédation. Dans le cas de la femelle de B. gilloni, nous avons obtenu au contraire une valeur particulièrement faible du rapport $R_{NA}/R_{I.R.}$; compte tenu des intensités respiratoires mesurées (tabl. CLXIII et CLXIV), il est vraisemblable que l'expérimentation a été mal supportée, provoquant un métabolisme de "stress".

TABLEAU CLXIX

Rapport $R_{NA}/R_{I.R.}$ chez diverses espèces d'Araignées, calculé avec les dépenses de maintenance ($R_{I.R.}$) à jeun ou en digestion, et "immobiles".

Espèce		à jeun	en digestion
<i>A. aculeata</i>	♂	1,91	0,94
	♀	1,96	1,06
<i>B. gilloni</i>	♂		0,98
	♀		0,31
<i>H. lamtoensis</i>	♂	2,07	1,08
	♀	3,03	2,24
<i>P. injucunda</i>	♂	1,45	0,81
	♀	2,02	0,90

Les valeurs du rapport $R_{NA}/R_{I.R.}$ obtenues en dehors de ce cas particulier sont du même ordre de grandeur que celles que HUMPHREYS (1977a) a établies pour Geolycosa godeffroyi : 1,74 à 1,89 selon les conditions expérimentales. Chez Lycosa rabida VAN HOOK (1971) a obtenu une valeur de 3,53 mais en considérant les dépenses de maintenance correspondant à un métabolisme de repos ; ici encore, il y a une bonne concordance avec nos résultats.

Les expériences d'immobilité et d'activité forcée où les araignées sont sous surveillance constante ont montré que la notion d'immobilité est relative : même lorsque les animaux ne sont pas "stressés" par l'agitation des fioles respirométriques, ils peuvent manifester une certaine activité, par exemple de déplacement. Ceci peut expliquer en partie la variabilité inter-individuelle constatée lors des mesures portant sur des individus "immobiles".

Nos résultats montrent que dans l'ensemble, les dépenses de maintenance sont correctement estimées à partir des bilans alimentaires : le rapport $R_{NA}/R_{I.R.}$ ayant une valeur proche de 1 dans plusieurs cas où les animaux sont en digestion et "immobiles", il apparaît que de fait ceux-ci doivent avoir des activités de déplacement limitées. Cette constatation rejoint celle effectuée in natura selon laquelle le comportement sédentaire doit être largement répandu (cf. chap. IV). Bien des araignées dites "errantes" doivent réduire le coût énergétique de la prise de nourriture en attendant que les proies viennent à elles au lieu de se déplacer continuellement pour chasser. Nous rejoignons ainsi le point de vue de FORD (1977), qui a montré que Paradisa amentata utilise la stratégie du "sit and wait" : à 15°C, 1 % seulement des dépenses de maintenance correspond aux déplacements, ce pourcentage tombant à 0,5 % à 5° C. Chez une Hippasinae, Sosippus janus, PRESTWICH (1977) a calculé que l'activité de tissage de la toile, instrument de capture des proies, représente 18 % du coût total de la toile. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, il serait possible qu'une espèce sédentaire, au sens habituel du terme, dépense ainsi davantage pour se nourrir qu'une espèce réputée errante.

La loi selon laquelle l'intensité respiratoire diminue des petits aux grands individus se vérifie au sein d'une espèce lorsque l'on considère les stades successifs du développement : c'est ce que nous avons constaté chez S. griseipes (tabl. CLIV) et chez O. celerierae (tabl. CLVI). Le tableau CLXX montre que cela se vérifie aussi assez bien lorsque l'on compare des espèces de différentes tailles ; seul le résultat relatif au mâle de B. gil-ioni ne cadre pas avec cette loi, mais nous avons vu que les mesures n'ont pas été effectuées dans des conditions de jeûne satisfaisantes, de sorte que ce résultat n'est pas tout-à-fait comparable aux autres. Au total, la relation entre la consommation d'oxygène ($\text{mm}^3 \text{O}_2/\text{individu}/\text{H.}$) et le poids individuel (en mg de matière fraîche) est assez étroite, d'une part pour les mâles, d'autre part pour les femelles et enfin en associant les deux sexes. On a en effet :

- pour les mâles : $\text{Log I.R.} = 0,68 \text{ Log P} - 0,05$ ($r = 0,996$)
soit : $\text{I.R.} = 0,95 P^{0,68}$
- pour les femelles : $\text{Log I.R.} = 0,66 \text{ Log P} + 0,15$ ($r = 0,994$)
soit : $\text{I.R.} = 1,16 P^{0,66}$
- pour les mâles et les femelles : $\text{Log I.R.} = 0,67 \text{ Log P} + 0,03$ ($r = 0,994$)
soit : $\text{I.R.} = 1,03 P^{0,67}$

Il est intéressant de constater que les relations obtenues sont aussi étroites que lorsqu'il s'agit d'une seule espèce considérée au cours de son développement. La valeur de l'exposant proche de 2/3 suggère que l'intensité respiratoire suit la loi des surfaces. (BERTALANFFY, 1957).

TABLEAU CLXX

Intensité respiratoire (I.R. en $\text{mm}^3 \text{O}_2/\text{mg}/\text{H.}$) chez les adultes des espèces élevées, immobiles et à jeun.

Espèce	I.R.		Poids frais (en mg)	
	♂	♀	♂	♀
<i>S. griseipes</i>	0,057	0,050	4 770	13 000
<i>O. celerierae</i>	0,106	0,085	1 200	
<i>A. aculeata</i>	0,213	0,161	83	215
<i>H. lamtoensis</i>	0,295	0,283	71	112
<i>G. gilloni</i>	0,250	0,280	58	93
<i>P. injucunda</i>	0,327	0,313	20	35

L'intensité respiratoire varie en fonction de nombreux facteurs, parmi lesquels le poids des individus, leur état de nutrition, leur activité, la température, sans compter le stress que peut provoquer l'expérimentation. Il est donc difficile d'estimer les dépenses de maintenance à partir de données respirométriques en l'absence de connaissances précises sur la physiologie des Araignées et sur la distribution temporelle de leurs diverses activités. Tous les auteurs considèrent que les estimations doivent être largement biaisées (PHILLIPSON, 1970 ; VAN HOOK, 1971 ; HUMPHREYS, 1973, 1975a, 1977a, b, 1978 ; STEIGEN, 1976 ; WORKMAN, 1978). En conséquence STEIGEN (1976) conclut que la meilleure méthode reste celle des bilans alimentaires, bien qu'elle soit laborieuse et ne reflète pas toujours ce qui se passe en milieu naturel, les araignées étant souvent trop nourries en élevage.

Lorsque l'on utilise tout de même les mesures d'intensité respiratoire, il est classique d'évaluer les dépenses correspondant au "métabolisme de base" que l'on multiplie par deux pour estimer les dépenses réelles. En réa-

lité si le métabolisme basal correspond par définition, chez les homéothermes, à l'état de repos, à jeun, à la neutralité thermique, il n'est pas facile à définir chez des poïkilothermes comme les Araignées. On sait en effet que le jeûne a sur le métabolisme des conséquences différentes selon les espèces (MYRCHA et STEJGWILLO-LAUDANSKA, 1973) ; par ailleurs la neutralité thermique ne peut être déterminée qu'en connaissant le microclimat naturel des animaux et les possibilités de thermorégulation de ceux-ci ; seul HUMPHREYS (1974, 1975a) a mené des recherches en ce sens chez Geolycosa godeffroyi.

Il faut donc être prudent lorsqu'on utilise les mesures d'intensité respiratoire. Nos résultats montrent cependant qu'au moins dans certains cas cette méthode peut être aussi satisfaisante que la méthode des bilans alimentaires, à condition d'utiliser des araignées en digestion et d'expérimenter avec des fioles respirométriques suffisamment grandes pour que les animaux puissent s'y déplacer ou tisser sans contraintes.

E. CONCLUSIONS

Les figures 77 à 82 présentent les bilans établis pour les six espèces étudiées en distinguant la période de développement et la vie adulte. L'estimation des dépenses de maintenance étant moins satisfaisante par la méthode respirométrique que par celle des bilans alimentaires, nous avons retenu les résultats fournis par cette deuxième approche.

Les rendements d'assimilation ont des valeurs très élevées, caractéristiques de prédateurs : de l'énergie ingérée, 72 à 95 % sont assimilés selon l'espèce, le sexe ou la période de la vie.

Au cours du développement, la part de l'énergie assimilée consacrée à la production est le plus souvent inférieure à celle qui correspond aux dépenses de maintenance ; la différence est parfois importante, comme chez le mâle de A. aculeata, mais elle est généralement peu considérable ; chez le mâle de S. griseipes, c'est l'inverse qui se produit.

Pendant la vie adulte, les mâles dépensent la majorité de ce qu'ils assimilent pour la maintenance, si ce n'est la totalité comme chez A. aculeata et B. gilloni. En revanche, chez les femelles, les dépenses de maintenance ne représentent que 52 à 77 % de l'énergie assimilée, ou même seulement 34 % chez B. gilloni (tabl. CLXXI).

TABLEAU CLXXI

Valeurs du rendement R_{NA}/A ($A = I - NA$) au cours du développement et pendant la vie adulte.

Espèce	développement		vie adulte	
	♂	♀	♂	♀
<i>S. griseipes</i>	0,48	0,50	0,88	0,62
<i>O. celerierae</i>	0,56		0,99	0,52
<i>A. aculeata</i>	0,66	0,51	1	0,61
<i>H. lamtoensis</i>	0,60		0,91	0,67
<i>B. gilloni</i>	0,58	0,53	1	0,31
<i>P. injucunda</i>	-	-	0,86	0,77

Les valeurs du rapport R_{NA}/A que nous avons obtenues s'accordent avec celles qui ont été établies pour *Trochosa terricola* par WORKMAN (1978) et pour *Pardosa palustris* par STEIGEN (1975b). Ces auteurs ont trouvé des valeurs allant de 0,57 à 0,67 pour la période de développement ; chez les adultes de *P. palustris* STEIGEN a obtenu une valeur de 0,92 pour le mâle et de 0,63 pour la femelle. L'énergie allouée à la maintenance l'est donc dans des proportions tout-à-fait comparables, qu'il s'agisse d'espèces de zone tropicale ou tempérée. Toutefois nous avons nous-mêmes obtenu des valeurs de R_{NA}/A inférieures à 0,50 chez *Tegenaria saeva* (CELERIER, 1973), mais ces valeurs sont sous-estimées du fait que nous avons évalué les dépenses de maintenance par respirométrie uniquement.

Sauf chez *B. gilloni*, la production des femelles adultes est à peu près équivalente à la production correspondant au développement, même si elles n'élaborent qu'une ponte. Chez la femelle de *B. gilloni*, la production de la mue imaginale à la première ponte est de 0,31 KJ., contre 0,67 KJ. pour le développement : cette espèce investit en proportion beaucoup moins dans sa reproduction que dans sa croissance, mais, comme nous l'avons vu plus haut, la femelle adulte consacre à la reproduction une plus grande part de l'énergie assimilée que ne le font les femelles des autres espèces. Il existe donc de nettes différences de stratégie d'allocation de l'énergie entre certaines espèces.

Tous nos résultats ont été établis au laboratoire en conditions constantes. PHILLIPSON (1970), HUMPHREYS (1977a, b, 1978) et WORKMAN (1978) ont discuté le problème de l'extrapolation au milieu naturel de données ainsi obtenues sur des animaux en captivité. Ce problème est capital, car, en éco-

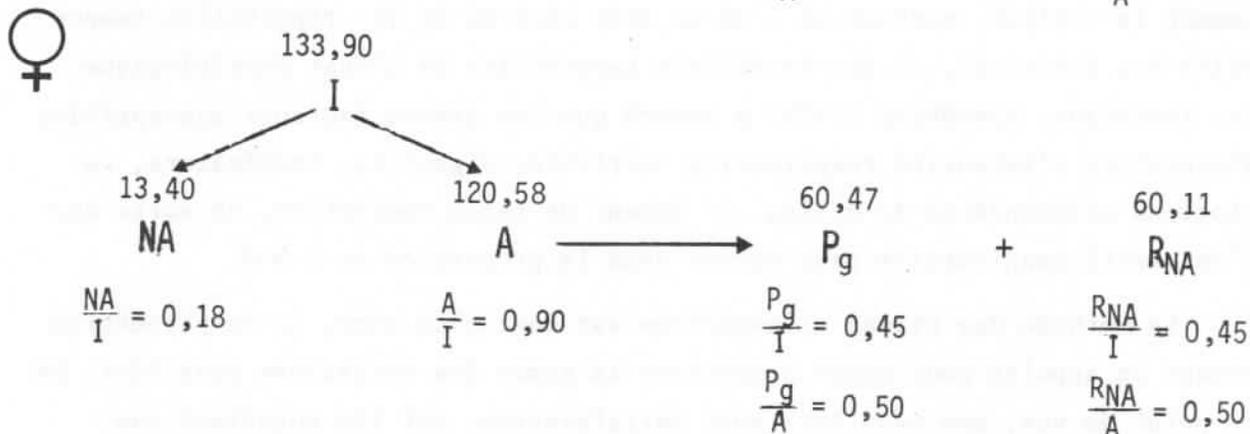
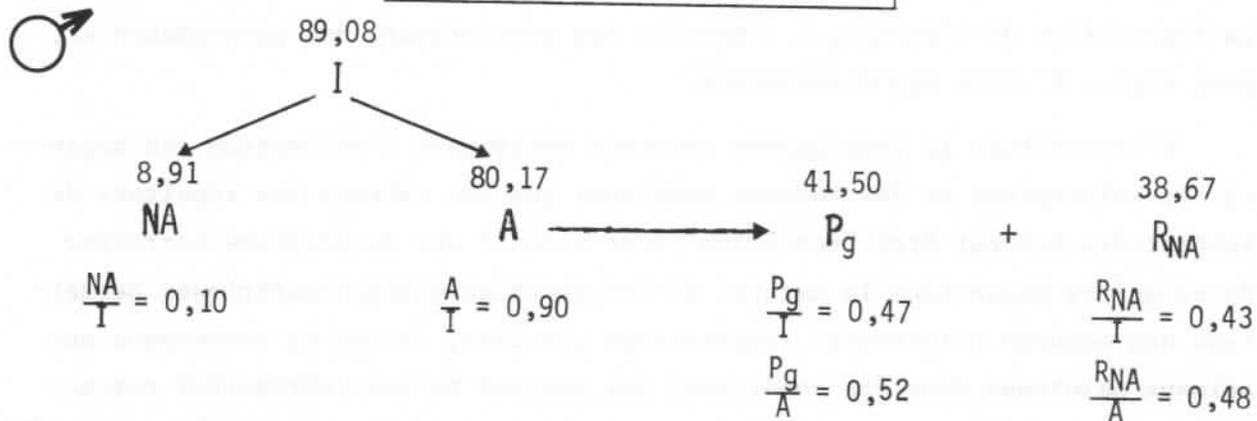
logie, les bilans énergétiques individuels sont établis en vue de connaître la répartition de l'énergie à l'échelle des populations, des peuplements et, pour finir, à celle des écosystèmes.

L'incertitude la plus grande concerne évidemment l'estimation des dépenses de maintenance et les auteurs concluent que les valeurs des résultats de laboratoire doivent être "corrigées" pour obtenir des estimations correctes de ce qui se passe dans la nature. Si les techniques respirométriques permettent des mesures d'intensité respiratoire précises, celles-ci concernent des animaux maintenus dans des conditions qui peuvent ne pas représenter correctement la réalité, surtout si l'on ne sait rien ni de la répartition temporelle des activités, ni des variations temporelles de l'état physiologique des individus. HUMPHREYS (1978) a montré que les divers facteurs susceptibles d'accroître l'intensité respiratoire -activité, digestion, température, variations saisonnières du milieu...- jouent de façon cumulative, de sorte que l'intensité respiratoire peut varier dans la proportion de 1 à 8.

La méthode des bilans alimentaires est donc plus sûre, la respirométrie venant en appoint pour aider à préciser la gamme des variations possibles. De ce point de vue, nos résultats sont satisfaisants, car ils suggèrent que d'une façon générale les espèces étudiées ont des dépenses d'activité peu élevées, ce qui corrobore les observations faites sur le terrain (chap. IV) : la stratégie du "sit and wait" est une réalité. Nous n'en avons pas moins mis en évidence des différences aussi bien entre sexes qu'entre espèces. Les premières rendent compte, bien entendu, des activités différentes des mâles et des femelles. Les secondes illustrent la diversité des biologies étudiées à l'échelle individuelle : nous verrons dans les chapitres suivants comment elle se traduit à l'échelle des populations.

Scodra griseipes

DEVELOPPEMENT POSTEMBRYONNAIRE



VIE ADULTE

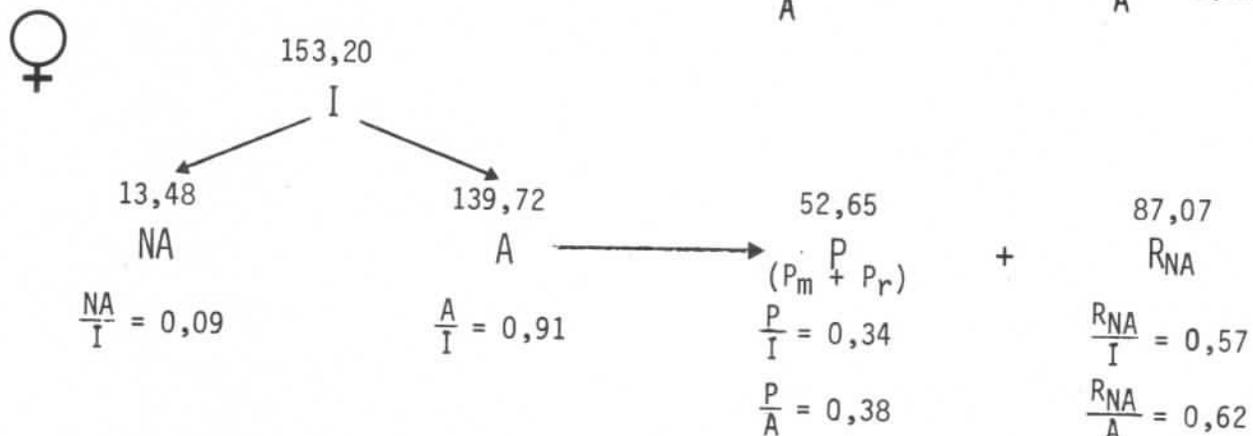
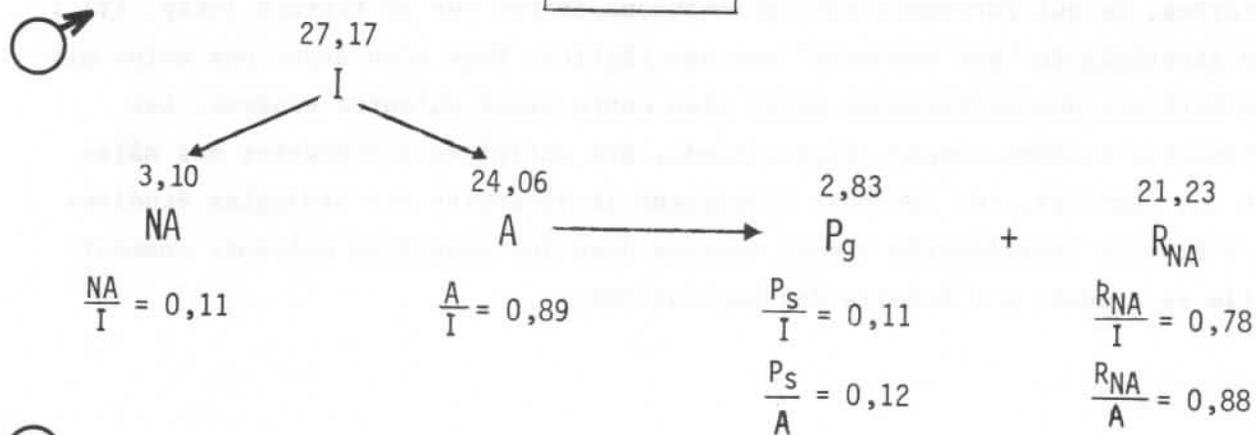


Fig. 77. Bilans (en KJ.) et rendements énergétiques du développement et de la vie adulte chez le mâle et la femelle de *Scodra griseipes*. Chez les adultes on a considéré la période de fécondité du mâle, et la période qui va de la mue imaginale à la première ponte de la femelle.

Orinocosa celerierae

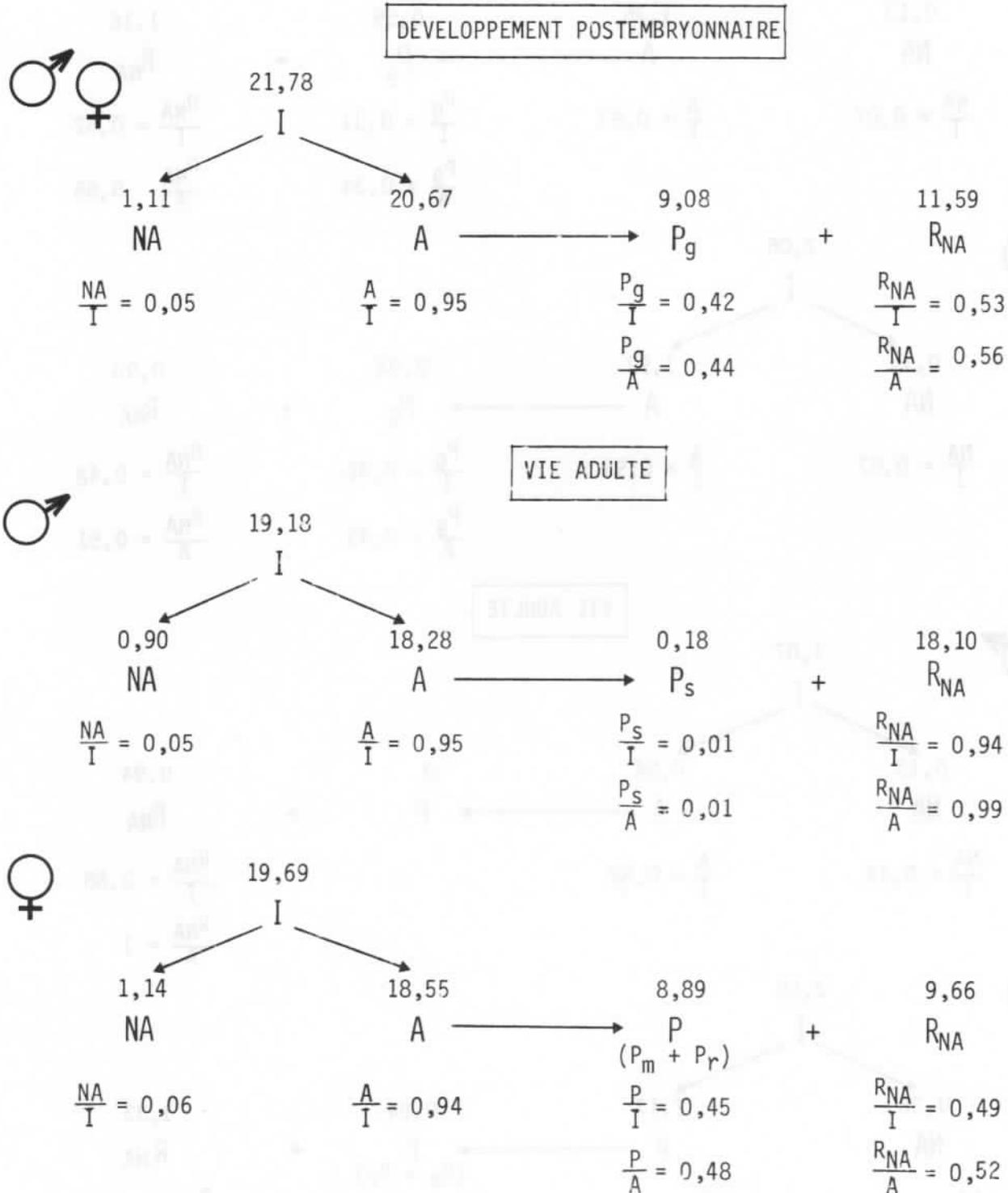
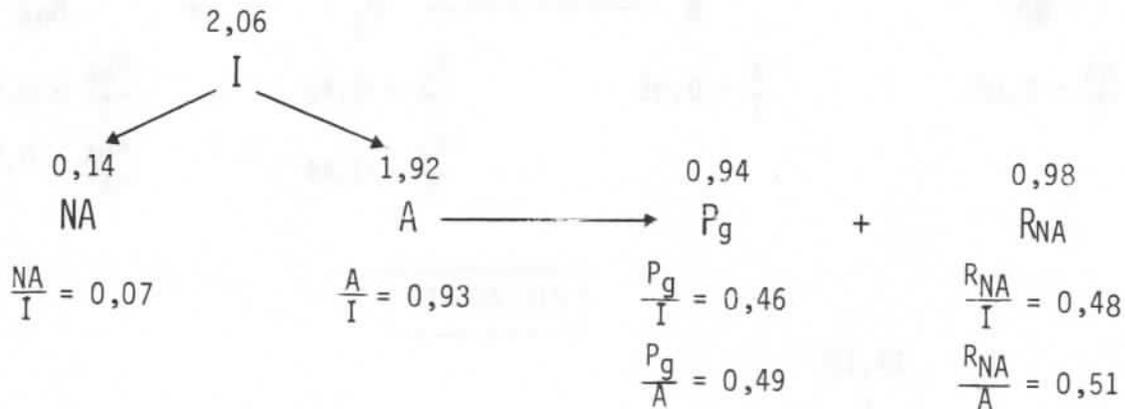
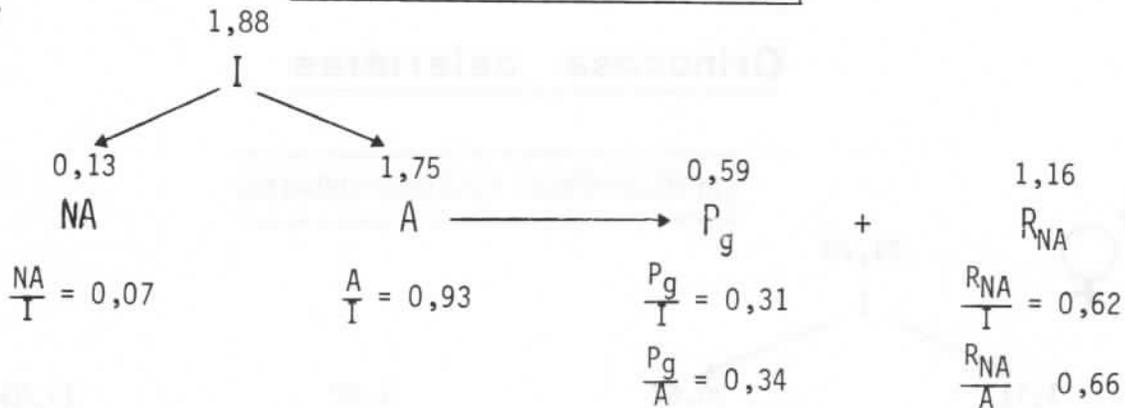


Fig. 78. Bilans (en KJ.) et rendements énergétiques du développement et de la vie adulte chez le mâle et la femelle de Orinocosa celerierae. Chez les adultes on a considéré la période de fécondité du mâle, et la période qui va de la mue imaginaire à la première ponte de la femelle.

Anahita aculeata

DEVELOPPEMENT POSTEMBRYONNAIRE



VIE ADULTE

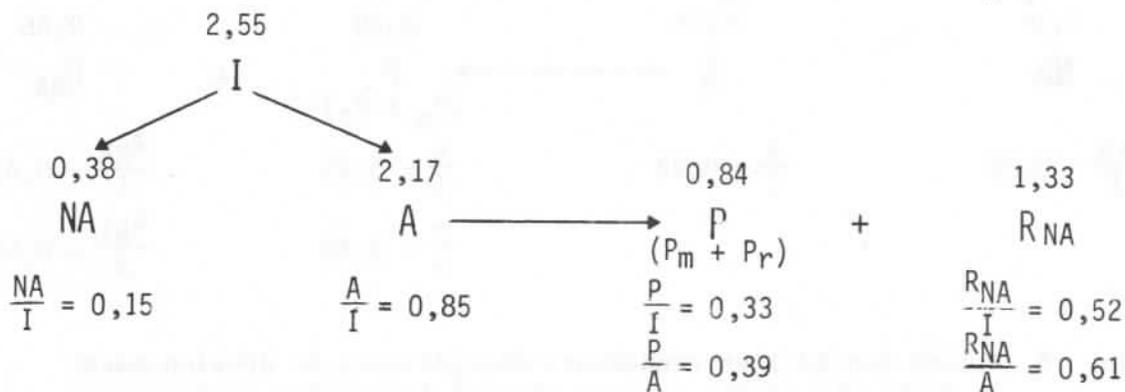
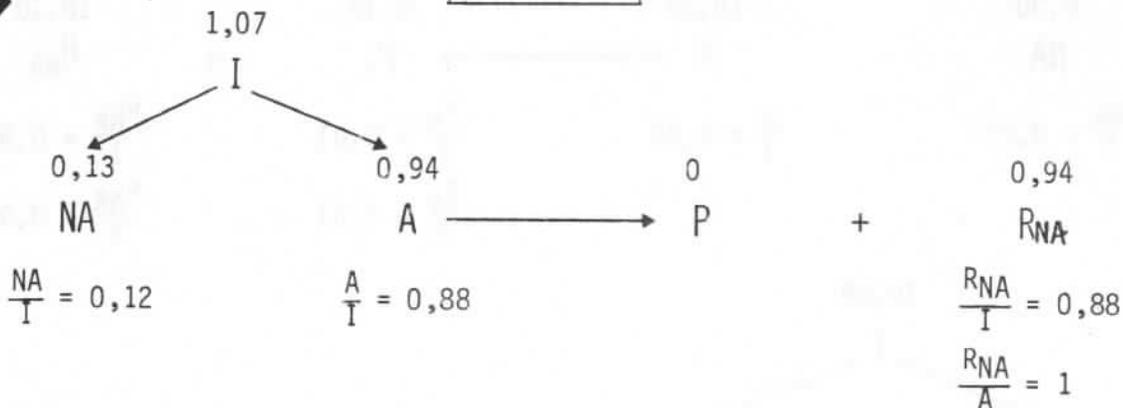
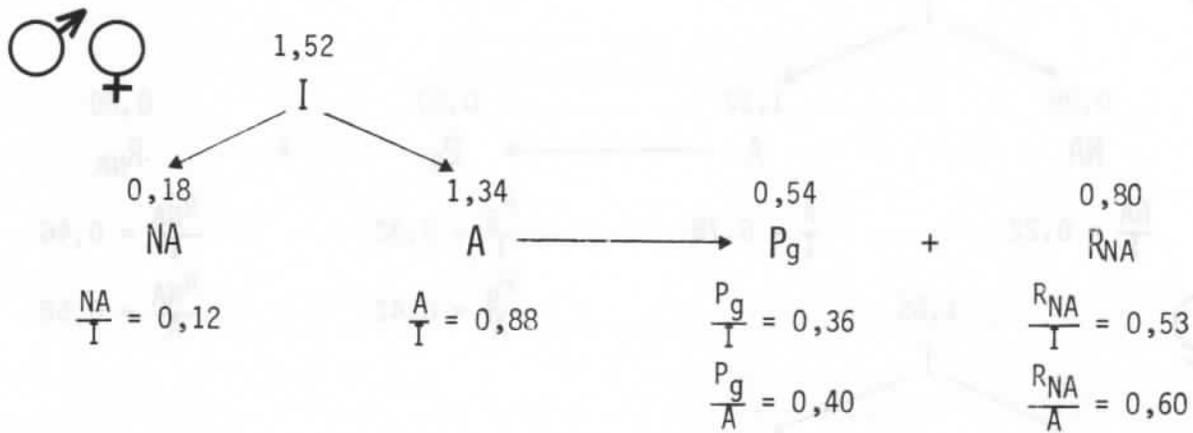


Fig. 79. Bilans (en KJ.) et rendements énergétiques du développement et de la vie adulte chez le mâle et la femelle de *Anahita aculeata*. Chez les adultes on a considéré la période de fécondité du mâle, et la période qui va de la mue imaginale à la première ponte de la femelle.

Hippasa lamtoensis

DEVELOPPEMENT POSTEMBRYONNAIRE RAPIDE



VIE ADULTE

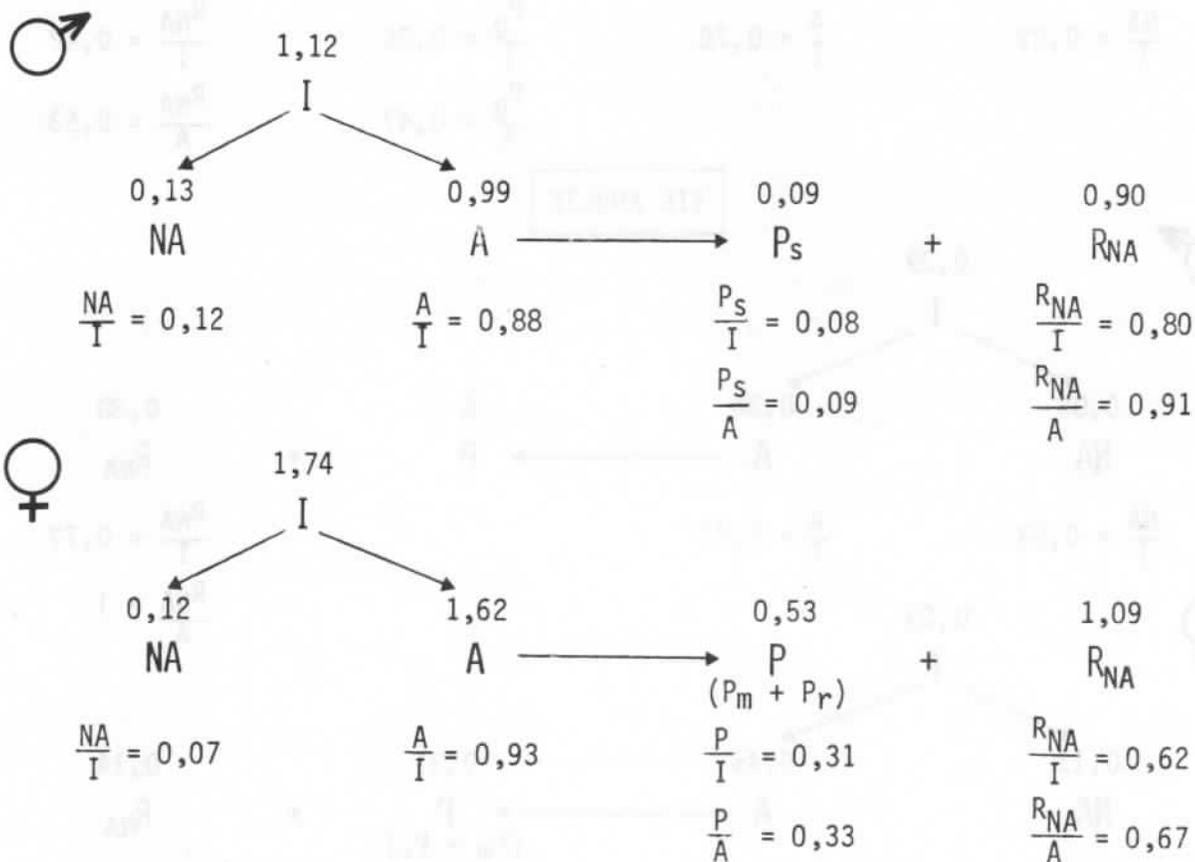
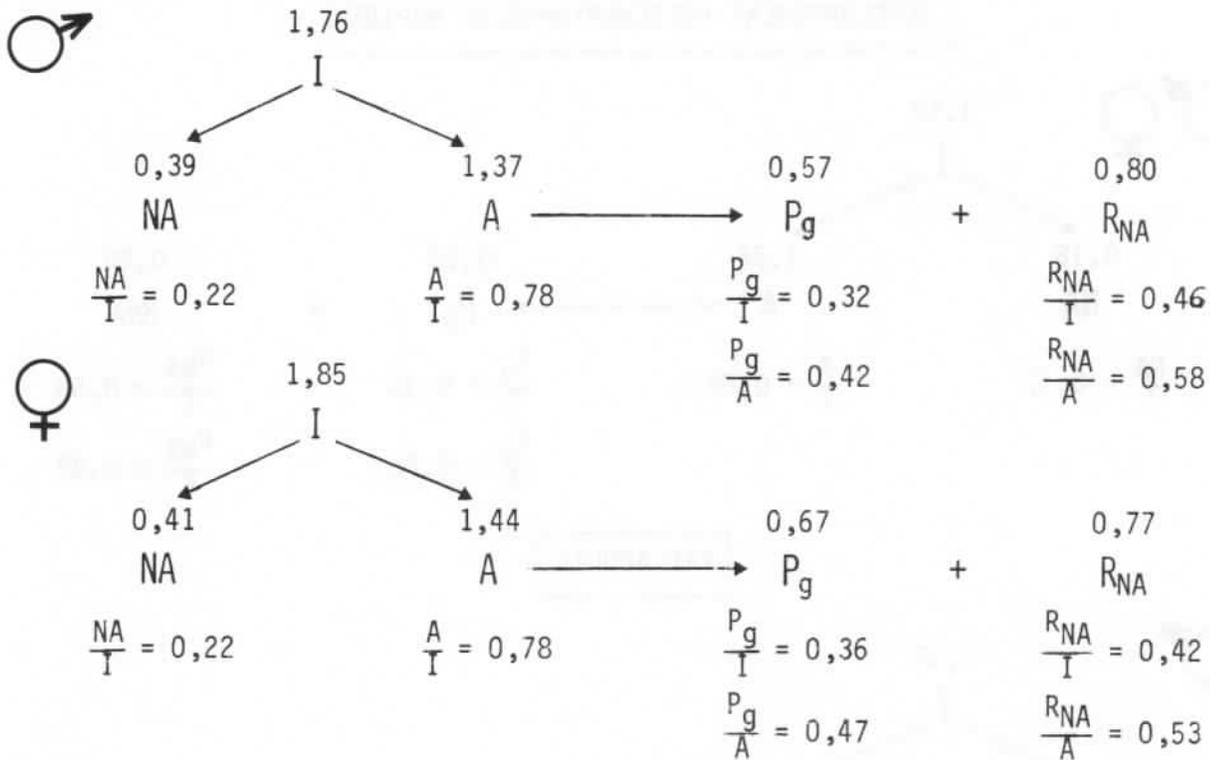


Fig. 80. Bilans (en KJ.) et rendements énergétiques du développement et de la vie adulte chez le mâle et la femelle de Hippasa lamtoensis. Chez les adultes on a considéré la période de fécondité du mâle, la période qui va de la mue imaginale à la première ponte de la femelle.

Brevilabus gilloni

DEVELOPPEMENT POSTEMBRYONNAIRE RAPIDE



VIE ADULTE

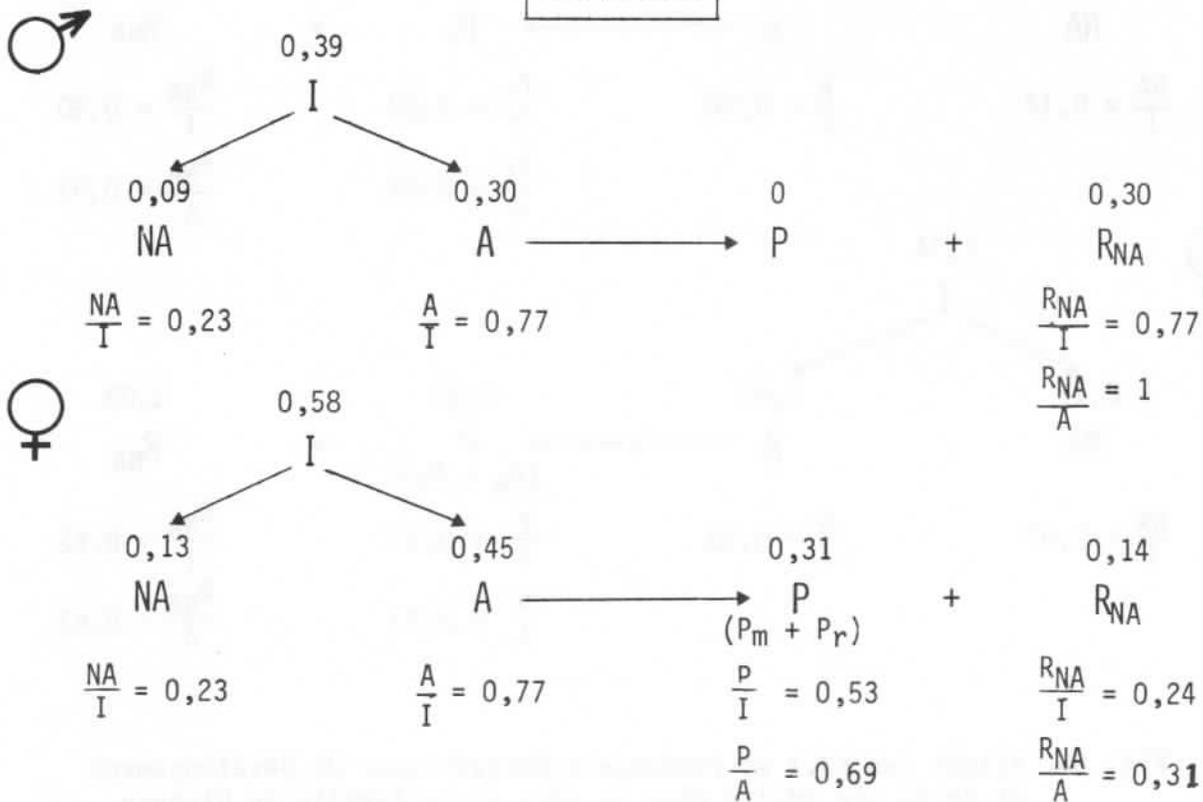


Fig. 81. Bilans (en KJ.) et rendements énergétiques du développement et de la vie adulte chez le mâle et la femelle de *Brevilabus gilloni*. Chez les adultes on a considéré la période de fécondité du mâle et la période qui va de la mue imaginaire à la première ponte de la femelle.

Pardosa injucunda

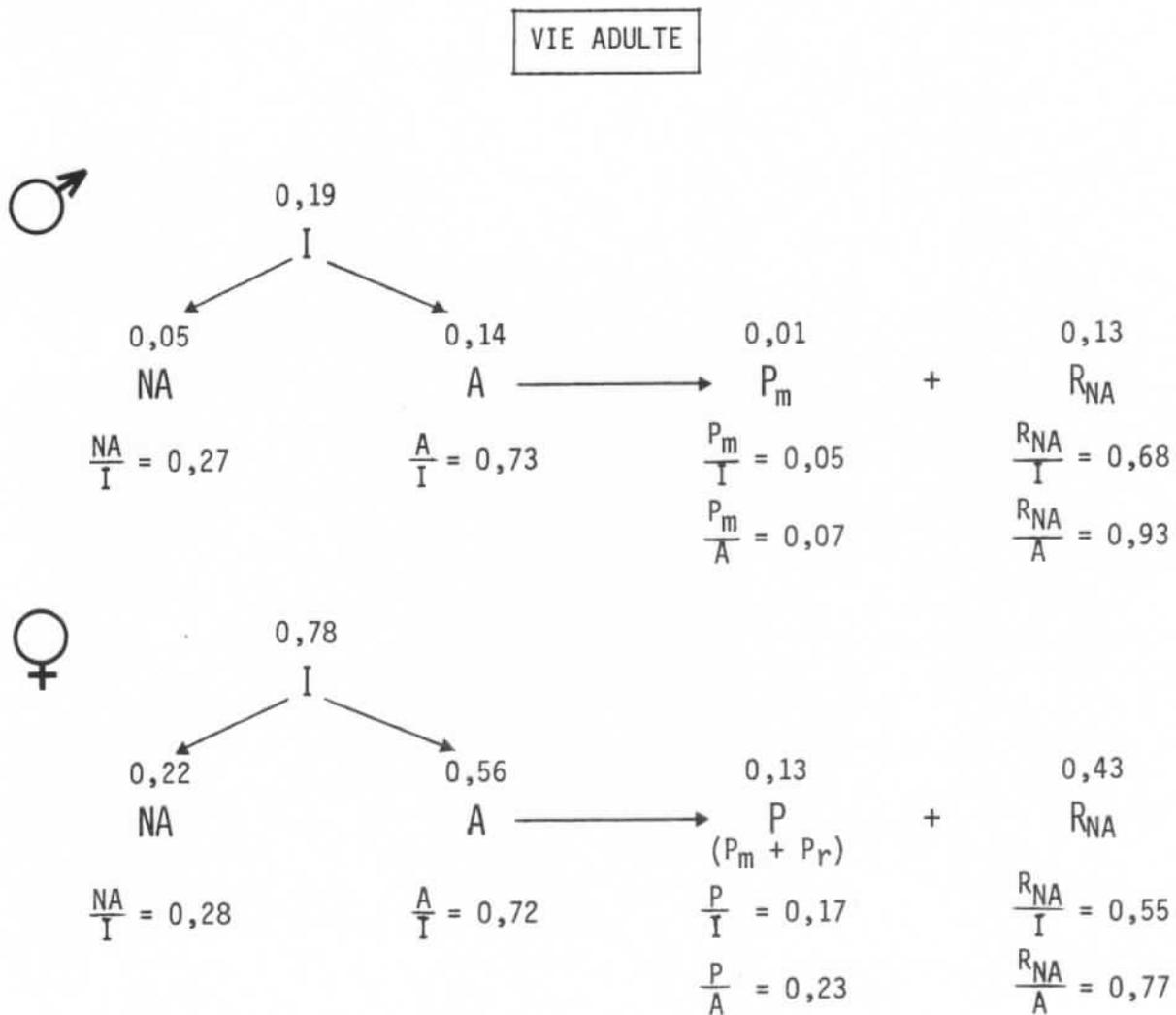


Fig. 82. Bilans (en KJ.) et rendements énergétiques de la vie adulte chez Pardosa injucunda. On a considéré la période de fécondité du mâle, et la période qui va de la mue imaginale à la première ponte de la femelle.