

INFLUENCE DE L'HUMIDITÉ SUR LA SURVIE DE QUELQUES COLÉOPTÈRES ADULTES

PAR

Jean **LECLERCQ**.

Laboratoire de Physiologie animale, Université de Liège.

Les Coléoptères adultes, dont on a étudié la longévité en fonction du degré hygrométrique, se sont révélés nettement euryhygres : très résistants à la sécheresse, même en disette de nourriture. C'est le cas des espèces vivant dans les provisions alimentaires : *Bruchus obtectus* SAY (HEADLEE, 1917; MENUSAN, 1934) et *Ptinus tectus* BOIE (HICKIN, 1940; EWER and EWER, 1942); c'est plus vrai encore pour les Ténébrionides palestiniens ayant fait l'objet des recherches de BODENHEIMER (1932) : *Zophosis asiatica* et *Pimelia bajula*.

Il m'a paru intéressant d'étudier la longévité en fonction de l'humidité, de Coléoptères adultes vivant dans d'autres conditions écologiques et appartenant à d'autres familles. Cette note apporte mes résultats pour un Chrysomélide phytophage et forestier : *Melasoma populi* L., pour un Scarabéide coprophage : *Geotrupes stercorosus* SCRIBA, et pour divers Coléoptères aquatiques, carnassiers (Dytiscides) ou phytophages (Hydrophilides).

Je dois toute ma reconnaissance à M. le Prof^r Z. M. BACQ, qui m'a permis de poursuivre mes recherches dans son laboratoire et m'a aidé de ses conseils et de ses encouragements. Je remercie aussi M. le D^r C. G. JOHNSON, de la Rothamsted Experiment Station, qui a bien voulu relire et critiquer ce manuscrit.

TECHNIQUES.

Hygrostats. — Les hygrostats ont été conditionnés suivant les indications de BUXTON (1931) et ZWÖLFER (1932). La saturation hygrométrique était fournie par de l'eau pure, la sécheresse extrême par CaCl_2 sec, les humidités intermédiaires par des solutions sursaturées de différents sels. Au cours de chaque expérience, les taux d'humidité ont été vérifiés par des mesures journalières au polymètre Lambrechts. Dans les conditions thermiques utilisées pour les différents essais rapportés ici, la con-

stance hygrométrique des hygrostats s'est maintenue à 2 ou 3 pour cent d'humidité relative près. Cette précision suffit évidemment pour permettre des résultats comparatifs.

Température. — J'ai disposé mes hygrostats dans un local non chauffé, ombragé, donc à l'abri des variations brusques de la température et suivant avec un certain amortissement les modifications thermiques extérieures. Les maxima et minima de température ont été enregistrés au cours de chaque expérience et j'ai doté chaque protocole des valeurs de la déficience de saturation correspondant à chaque humidité relative pour chacun des maximum et minimum thermiques.

Je pense que dans ces conditions mes résultats peuvent permettre une appréciation suffisante de la « valence écologique » des espèces étudiées.

MATÉRIEL BIOLOGIQUE.

Les insectes étaient récoltés dans la nature, puis tenus pendant une semaine en terrarium ou en aquarium. Ils y recevaient leur nourriture spécifique en surabondance jusqu'au jour de leur introduction dans les hygrostats. Cette précaution m'a permis d'expérimenter avec des sujets suffisamment comparables dans leur état physiologique, évitant les causes d'erreurs dues au régime ayant précédé la mise en expérience. Suivant l'usage dans les recherches de ce genre, les sujets en hygrostats ne recevaient plus de nourriture. La date de leur mort fut notée chaque fois à quelques heures près.

Des essais préliminaires ont montré qu'il était préférable d'utiliser des spécimens de poids voisins et d'écartier tout spécimen de taille excentrique. On sait en effet que la surface évaporante est plus grande par rapport au poids chez un petit insecte et que par conséquent les petits exemplaires sont plus sensibles à la sécheresse que les gros.

RESULTATS.**1. *Melasoma populi* L.**

L'expérience a été réalisée dans des conditions de température comprises entre 19 et 25° C., avec un total de 80 sujets. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

Humidité relative	Déficiencie de saturation	Survie moyenne
100 %	0 mm	26 jours
88 %	2,0 à 2,8 mm	14 jours
75 %	4,1 à 5,9 mm	9 jours
55 %	7,4 à 10,6 mm	7 jours
40 %	9,8 à 13,2 mm	5 jours
35 %	10,7 à 15,4 mm	3 jours
17 %	13,7 à 19,7 mm	3 jours
7 %	15,3 à 21,9 mm	2 jours

Les adultes de *Melasoma populi* soumis au jeûne ont donc leur optimum de survie à 100 % H. R.; à ce taux ils peuvent résister plusieurs semaines. La longévité diminue fortement et régulièrement avec le gradient hygrométrique. On peut garder des sujets bien en vie pendant plusieurs jours aux humidités moyennes.

2. *Geotrupes stercorosus* SCRIBA.

Trente sujets ont été mis en expérience en septembre 1943. Température maximum : 19° C.; minimum : 15° C. Voici les résultats :

Humidité relative	Déficiencie de saturation	Survie moyenne
100 %	0 mm	29 jours
88 %	1,6 à 2 mm	10 jours
75 %	3,2 à 4,1 mm	6 jours
55 %	5,7 à 7,4 mm	3 jours
40 %	7,7 à 9,8 mm	3 jours
35 %	8,3 à 10,7 mm	2 jours
17 %	10,6 à 13,7 mm	1 jour
7 %	11,9 à 15,3 mm	1 jour

Les adultes de *Geotrupes stercorosus* soumis au jeûne, peu avant leur entrée en diapause hivernale, ont aussi leur optimum de survie en atmosphère saturée de vapeur d'eau. Leur longévité diminue très nettement avec le gradient d'humidité.

3. Coléoptères aquatiques.

Les espèces suivantes ont été étudiées: *Acilius sulcatus* L., *Colymbetes fuscus* L., *Hydrous caraboides* L. et *Hydrophilus piceus* L.

1. *Acilius sulcatus* L.

La résistance de cette espèce a été étudiée avec 80 sujets à la température constante de 19° C.; les résultats suivants ont été obtenus :

Humidité relative	Déficiencé de saturation	Survie moyenne
100 %	0 mm	7 à 8 jours
95 %	0,8 mm	4 à 5 jours
88 %	2 mm	4 jours
86 %	2,3 mm	2 à 3 jours
81 %	3,1 mm	2 jours
75 %	4,1 mm	2 jours
55 %	7,4 mm	1 $\frac{1}{2}$ jour
40 %	9,8 mm	1 $\frac{1}{2}$ jour
35 %	10,7 mm	Moins de 1 jour
17 %	13,7 mm	Moins de 1 jour
7 %	15,3 mm	Quelques heures

2. *Colymbetes fuscus* L.

La résistance de cette espèce a été expérimentée avec 20 sujets en hygrostats à 15° C. et 20 autres en hygrostats à 20° C.

Humidité relative	A 15° C		A 20° C	
	Déficiencé de saturation	Survie moyenne	Déficiencé de saturation	Survie moyenne
100 %	0 mm	10 jours	0 mm	9 jours
95 %	0,6 mm	6 jours	—	—
85 %	1,9 mm	6 $\frac{1}{2}$ jours	2,6 mm	3 jours
75 %	3,2 mm	5 jours	—	—
55 %	5,7 mm	4 jours	7,9 mm	2 jours
40 %	7,7 mm	3 jours	10,5 mm	1 à 2 jours
35 %	8,3 mm	3 jours	11,4 mm	1 jour
17 %	10,6 mm	2 jours	14,5 mm	1 jour
7 %	11,7 mm	1 à 2 jours	15,3 mm	Quelques heures

3. *Hydrous caraboides* L. et *Hydrophilus piceus* L.

J'ai utilisé 40 sujets de la première espèce et 12 de la seconde. Pour toutes deux la survie a été expérimentée en conditions thermiques variant entre 18 et 20° C.

Humidité relative	Déficiência de saturation	Survies moyennes	
		<i>Hydrous</i>	<i>Hydrophilus</i>
100 %	0 mm	12 jours	8 jours
95 %	0,8 mm	9 jours	—
88 %	1,8 à 2,1 mm	5 à 8 jours	4 jours
75 %	4,3 à 4,4 mm	3 jours	3 jours
55 %	7 à 7,9 mm	2 jours	3 jours
40 %	9,3 à 10,5 mm	2 jours	—
35 %	10 à 11,4 mm	1 jour	3 jours
17 %	12,8 à 14,5 mm	Moins de 1 jour	—
7 %	14,4 à 15,3 mm	Moins de 1 jour	2 jours

COMMENTAIRES.

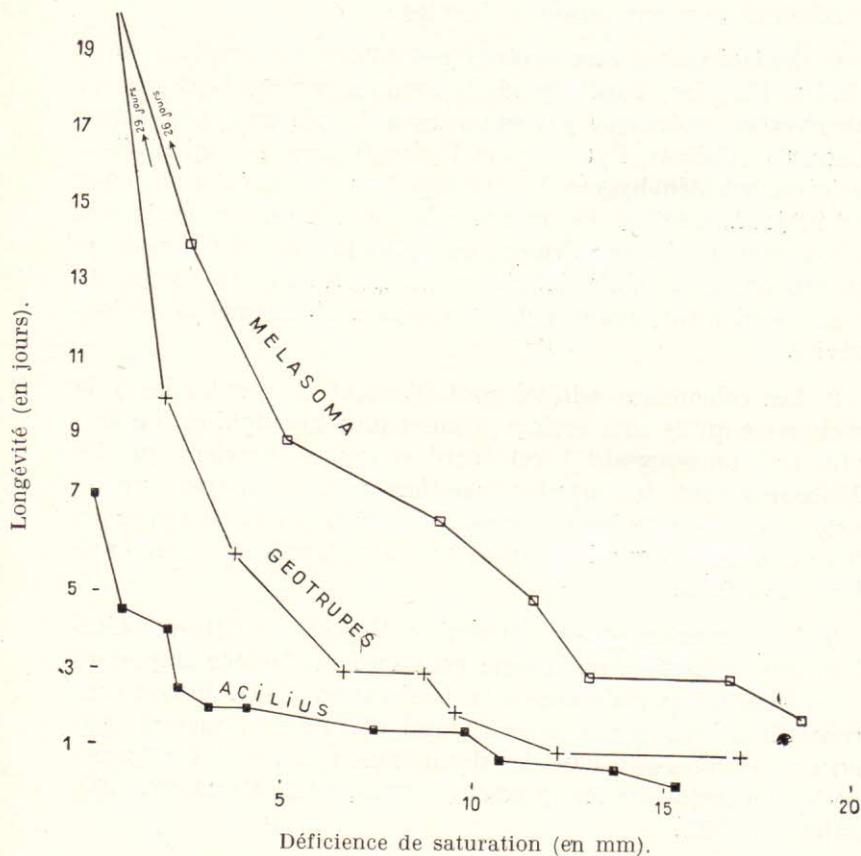
L'examen des résultats obtenus avec les coléoptères aquatiques révèle en premier lieu que ces insectes sont essentiellement sténohygres. Ils ne supportent le jeûne avec quelque succès qu'en atmosphère saturée ou presque saturée. Tous meurent après un temps très court dans la sécheresse, même moyenne.

Il est à noter que la survie en hygrostats saturés d'humidité, bien que dépassant normalement une semaine, reste toujours inférieure à la longévité des spécimens qu'on fait jeûner dans l'eau ou dans l'air sursaturé avec la possibilité de boire de l'eau. Ainsi, des *Acilius* ont pu être conservés en vie pendant un mois dans l'eau pure, et des *Hydrous* ont vécu 24 et 46 jours dans des hygrostats sursaturés d'eau.

J'ai cherché en vain à constater une différence entre la résistance des mâles et celle des femelles aux conditions hygrométriques. J'ai expérimenté principalement avec les *Acilius*, chez lesquels le dimorphisme sexuel est très net : les résultats ont toujours été identiques pour les deux sexes.

La loi des tailles, suivant laquelle les échanges d'un organisme sont d'autant plus importants par rapport à la masse que l'organisme est petit, trouve ici une nouvelle application. En effet, j'ai constaté, au cours de mes essais, que parmi les exemplaires d'une même espèce, ce sont les petits qui succombent les

premiers en milieu sec. De plus, les coléoptères aquatiques de familles et de régimes différents présentent les mêmes survies aux mêmes déficiences de saturation, s'ils sont de tailles sem-



GRAPHIQUE. 1. — Longévité de trois Coléoptères au jeûne, à différents taux d'humidité.

blables (cf. *Acilius*, *Colymbetes* et *Hydrous*). Les espèces plus grandes résistent nettement mieux à la sécheresse : les *Hydrophilus*, comme aussi *Dytiscus marginalis* L. et *Cybister laterimarginalis* DEGEER vivent en moyenne deux jours en atmosphère pratiquement anhydre, alors que les autres espèces ne dépassent pas un jour.

CONCLUSIONS.

L'exposé des résultats précédents et l'examen du graphique 1 conduisent aux conclusions suivantes :

1. Contrairement aux espèces précédemment étudiées (Bruchides, Ptinides, Ténébrionides), connues comme typiquement **euryhygres**, celles que j'ai soumises à l'expérience (Chrysomélides, Scarabéides, Dytiscides et Hydrophilides) se sont révélées notoirement **sténohygres**. L'optimum de leur longévité au jeûne est toujours à 100 % d'humidité relative et le minimum de survie correspond invariablement aux plus grandes déficiences de saturation. Une faible déficience de saturation, de l'ordre de 5 mm seulement, cause déjà un abrégement très net de la longévité.

2. Les coléoptères adultes sont d'autant plus sensibles à la sécheresse qu'ils sont écologiquement plus hygrophiles. Le graphique 1 est suggestif à cet égard si l'on se souvient que les *Melasoma* sont des insectes forestiers vivant toujours sur les arbres, tandis que les *Geotrupes* sont endogés et de temps en temps aériens et que les *Acilius* sont aquatiques et occasionnellement aériens.

3. Mes expériences sur différents coléoptères aquatiques révèlent que la taille d'un insecte peut être un facteur important conditionnant sa résistance à la dessiccation. C. G. JOHNSON me conseille d'insister sur ce point, qui n'avait pratiquement pas encore été considéré dans les discussions relatives à l'influence de la sécheresse sur les insectes (BUXTON, 1932; MELLANBY, 1935; JOHNSON, 1942).

BIBLIOGRAPHIE.

- BODENHEIMER, F. S., 1932, Ueber Luftfeuchtigkeit der Umgebung, Gewichtsverlust und Lebensdauer (*Zool. Anz.*, **98**, 313).
- BUXTON, P. A., 1931, The measurement and control of atmospheric humidity in relation to entomological problems (*Bull. entom. Research*, **22**, 431).
- 1932, Terrestrial insects and the humidity of their environment (*Biol. Reviews*, **7**, 257).
- EWER, D. W. and EWER, R. F., 1942, The biology and behaviour of *Ptinus tectus* BOIE, a pest of stored products. III (*J. exper. Biol.*, **18**, 290).
- HEADLEE, TH. J., 1917, Some facts relative to the influence of atmospheric humidity on insect metabolism (*J. econ. Entom.*, **10**, 31).

- HICKIN, N. E., 1940, A study of the food and water requirements of *Ptinid* beetles (*Ph. D. Thesis, Univ. Lond., Fac. Sci.*).
- JOHNSON, C. J., 1942, Insect survival in relation to the rate of water loss (*Biol. Reviews*, **17**, 151).
- MELLANBY, K., 1935, The evaporation of water from insects (*Biol. Reviews*, **10**, 317).
- MENUSAN, H., 1934, Effect of Temperature and Humidity on the life processes of the bean weevil, *Bruchus obtectus* SAY (*Ann. Entom. Soc. America*, **27**, 515).
- ZWÖLFER, W., 1932, Methoden zur Regulierung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit (*Zeits. angew. Entom.*, **19**, 497).
-