

DE PHYSIOLOGIE ET DE
lais, des travaux originaux de
Revue générales », « Berichte »,
Referate ».

n titre qui donne une idée pré-
leur rédaction de manière à ne
feuille d'impression (16 pages).
auteurs à fournir des manuscrits
édaction soit *entièrement terminée*
et les corrections, très onéreux

rt *résumé*, objectif, pouvant être
rat » par les organisations biblio-

fin de l'article sous la rubrique
laise, le titre sera « References »).
noms d'auteurs.

l'auteur en PETITES CAPITALES
de publication, entre parenthèses ;
er une fois dans le manuscrit);
igner d'un trait ondulé); 5° pre-
rabes ordinaires.
mées.

. *Physiol.*, 1, 1-16.
605-612.

indiquera :
2° (date de publication); 3° *titre*

ux fois) et l'année de publication
bliographie. Si plusieurs travaux
tés, l'indication chronologique est
r une fois), placées après l'indica-

minimum strictement indispensable

ur carton bristol blanc, et unique-
ni « dégradés ».
en lignes bien blanches sur fond

er du papier millimétré *noir* ou
e définitive; du papier millimétré

ves » peuvent accepter de publier
oduits en similigravure sur cuivre ;
ection scientifique est nécessaire.
uites au minimum. La dimension
ent être intercalées dans le texte.
originales très grandes, destinées
réduction ainsi indiquée porte sur
ction prévue dans les dimensions
onnels incorporés dans les dessins

es les figures d'un même mémoire.
es dactylographiées, sur feuillets

ons seront réduits au minimum
es données numériques, une fois
rme de courbes.

Reçu le 11 février 1960.

CONTRIBUTIONS A LA BIOCHIMIE DU VER A SOIE
XVII. — VARIATIONS DE CONCENTRATION
DE L'HISTIDINE ET DE LA MÉTHIONINE
« APPARENTES » DE L'HÉMOLYMPHE
AU COURS DU DÉVELOPPEMENT DE *BOMBYX MORI* L.

PAR

Gh. DUCHÂTEAU-BOSSON, M. FLORKIN et Ch. JEUNIAUX
(*Institut Léon Fredericq, Biochimie; Université de Liège*)

(2 figures)

Introduction

La concentration de l'histidine libre a été déterminée dans l'hémolymphe du ver à soie par différents auteurs. SARLET, DUCHÂTEAU et FLORKIN (1952) ont montré que la teneur en histidine plasmatique libre, avant ou après le filage, est très élevée. Elle dépasse celle du plasma sanguin de nombreux autres Insectes, à divers stades larvaires (DUCHÂTEAU et FLORKIN, 1958). Cette particularité a été confirmée par FUKUDA *et al.* (1955), WYATT *et al.* (1956) et KONDO et WATANABE (1957). D'autre part, BRICTEUX-GRÉGOIRE et FLORKIN (1959) ont montré que la concentration de l'histidine libre au cours du 5^e âge est beaucoup plus élevée dans l'hémolymphe que dans le liquide intracellulaire (tube musculo-cutané).

Au cours de la vie nymphale, DUCHÂTEAU et FLORKIN (*in* FLORKIN, 1954) ont observé une diminution de la teneur en histidine; ce fait a été confirmé par KONDO (1957). Enfin, FUKUDA *et al.* (1955), comparant des vers à soie glandectomisés à des témoins normaux, n'ont pas observé de différences entre les teneurs en histidine des hémolymphe, 3 jours ou 6 jours après la dernière mue larvaire.

En ce qui concerne la méthionine, SARLET, DUCHÂTEAU et FLORKIN (1952) ont mis en évidence une teneur beaucoup plus élevée le 3^e jour du filage (58 mg. pour 100 ml.) que pendant le

cinquième âge larvaire (7 à 10 mg. pour 100 ml.). Ces valeurs ont été confirmées par FUKUDA *et al.* (1955).

Dans le présent travail, les concentrations de l'histidine et de la méthionine de l'hémolymphe ont été étudiées au cours du développement de *Bombyx mori* L., depuis la 4^e mue larvaire jusqu'à la mue imaginale, dans une série d'élevages normaux, et au cours de certaines modifications expérimentales.

Méthodes

Les méthodes d'élevage des vers à soie, le repérage des stades et les techniques expérimentales ont été décrites dans le premier mémoire de cette série (JEUNIAUX et FLORKIN, 1958).

Les dosages ont été accomplis sur les dialysats de plasma, obtenu par centrifugation d'hémolymphe prélevée par section d'une fausse patte abdominale. Les dialysats ont été hydrolysés par ébullition à reflux pendant 24 heures en présence de HCl 6N.

L'histidine a été déterminée par voie microbiologique, selon la méthode de DUNN, CAMIEN, SHANKMAN et ROCKLAND (1945), en utilisant *Leuconostoc mesenteroides* P-60. Le dosage de la méthionine a été accompli par la méthode microbiologique de DUNN, CAMIEN, MALIN, MURPHY et REINER (1949), en utilisant le même microorganisme. Les résultats obtenus dans ces conditions se rapportent aux deux acides aminés libres « apparents ».

Résultats

Les figures 1 et 2 présentent les valeurs de l'histidine et de la méthionine libres de l'hémolymphe, mesurées au cours de sept élevages différents. Les tableaux I et II font état des valeurs de l'histidine chez les individus normaux, traumatisés ou glandectomisés, nourris normalement ou soumis au jeûne pendant la période d'alimentation facultative. Les tableaux III et IV concernent les valeurs de la méthionine observées au cours de ces mêmes dispositions expérimentales.

Discussion

1. — Les résultats obtenus, pour les deux acides aminés considérés, permettent de définir une suite de modifications qui se répètent dans les différents élevages, en dépit d'une assez grande variabilité.

2. *Histidine.* — L'histidine de l'hémolymphe augmente à mesure que le ver avance dans son développement. Elle atteint une valeur maximale (10 à 15 mg. pour 100 ml.) au moment de la mue imaginale. Cette valeur est environ 10 fois supérieure aux moyennes du début.

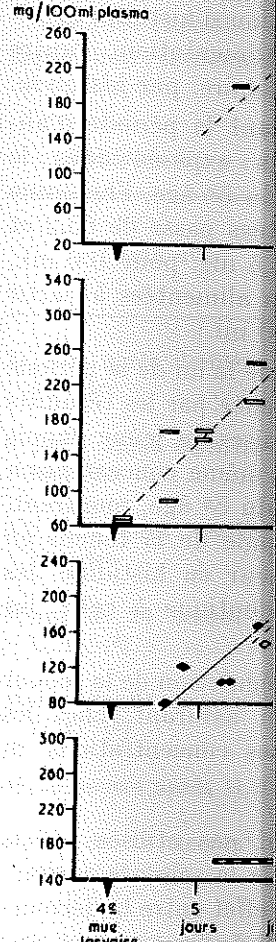


FIG. 1. — Variations de l'histidine de l'hémolymphe de *Bombyx mori* L. au cours de sept élevages différents.

100 ml.). Ces valeurs ont été étudiées au cours de la série d'élevages normaux, et expérimentales.

soie, le repérage des stades ont été décrites dans le premier (FLORKIN, 1958).

Les dialysats de plasma, prélevée par section ont été hydrolysés en présence de HCl 6N. La voie microbiologique, selon (KMAN et ROCKLAND (1945), les P-60. Le dosage de la méthode microbiologique de REINER (1949), en utilisant les résultats obtenus dans ces conditions « apparents ».

Les valeurs de l'histidine et de la ont été mesurées au cours de sept expériences. II font état des valeurs de larves, traumatisés ou glandecumis au jeûne pendant la période de la mue. Les tableaux III et IV donnent les valeurs observées au cours de sept expériences.

Les deux acides aminés considérés ont subi des modifications qui se produisent en dépit d'une assez grande

2. *Histidine*. — La concentration en histidine libre de l'hémolymphe augmente à partir du début du 5^e âge larvaire, particulièrement pendant la période d'alimentation facultative (fig. 1). Elle atteint une valeur maximum (située entre 200 et 300 mg. pour 100 ml.) au moment de la « dernière défécation » (D. D.). Cette valeur est environ 4 à 5 fois plus élevée que les valeurs moyennes du début du 5^e âge.

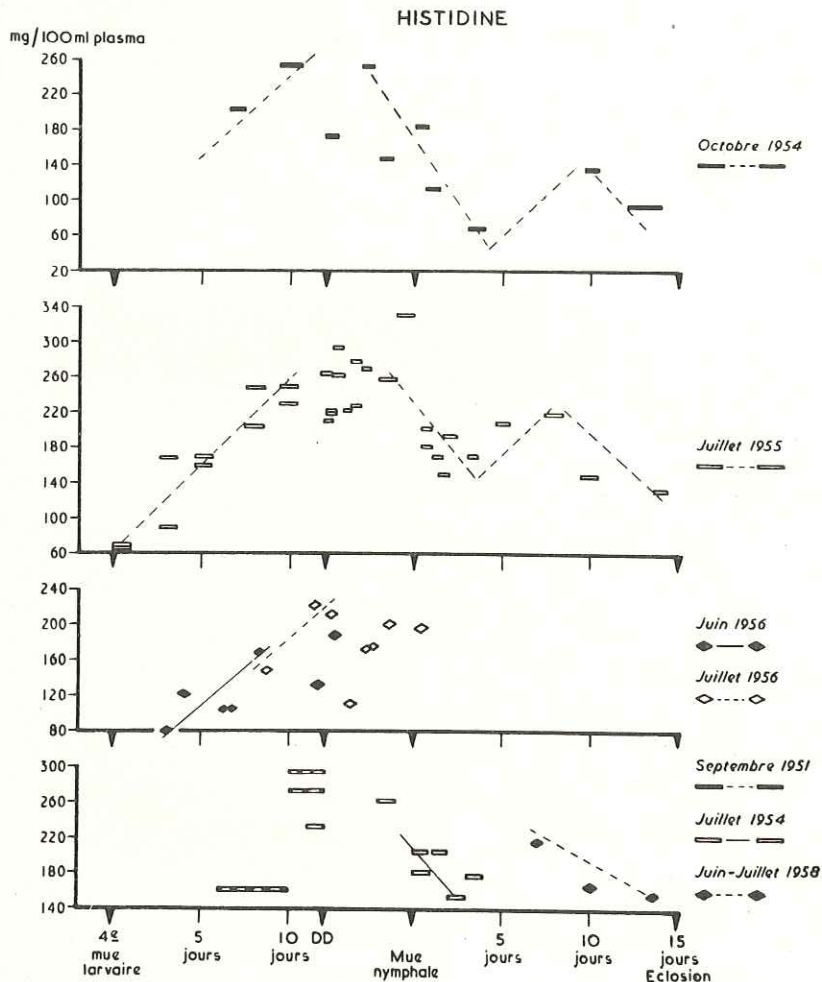


FIG. 1. — Variations de concentration de l'histidine libre « apparente » dans l'hémolymphe de *Bombyx mori* L.

Cette valeur élevée persiste généralement pendant toute la durée du filage, jusqu'à la veille de la mue nymphale. Elle diminue ensuite régulièrement pendant le début de la vie nymphale. A partir du 4^e jour, les valeurs obtenues sont plus irrégulières, mais se maintiennent à un niveau très inférieur à celui atteint pendant la période du filage (fig. 1).

3. — Nous interprétons l'augmentation de la concentration en histidine pendant le 5^e âge comme le résultat de deux phénomènes successifs : l'un étant une accumulation d'histidine d'origine alimentaire, pendant la période d'alimentation, l'autre étant la libération d'histidine d'origine tissulaire, par histolyse.

L'origine alimentaire de l'histidine pendant la période d'alimentation est attestée par les résultats exposés dans le tableau II : entre le 4^e jour et le 7^e jour du 5^e âge, l'histidine plasmatique des chenilles normales alimentées passe de 65.2 et 79.3 mg. pour 100 ml. à une valeur de 135.6 mg. pour 100 ml., tandis que celle des chenilles normales non alimentées à partir du 4^e jour n'a pas varié (74.5 mg. pour 100 ml.).

L'origine tissulaire de l'histidine à partir de la fin de la période d'alimentation, est également mise en évidence par les résultats du tableau II : les chenilles normales soumises au jeûne depuis le 4^e jour du 5^e âge, qui avaient gardé la même concentration plasmatique en histidine jusqu'au 7^e jour du 5^e âge, montrent, à partir de ce moment, une élévation rapide de la teneur en histidine. L'élévation est telle que la teneur en histidine des chenilles en inanition finit par devenir identique à celle des chenilles normalement nourries.

On peut donc postuler l'existence d'une régulation de la teneur en histidine libre plasmatique, régulation assurant, chez les individus normaux, la réalisation de fortes concentrations en histidine libre à la fin de la vie larvaire.

4. — L'histidine libre plasmatique n'est pas utilisée par la glande séricigène au cours de la synthèse de la soie : la concentration maximum en histidine s'observe en effet entre la dernière défécation et le 3^e jour après celle-ci, c'est-à-dire pendant une période de synthèse importante de soie (JEUNIAUX et FLORKIN, 1958).

Cette non consommation est également par les chenilles glandectomisées pas après le qu'on observe pour JEUNIAUX, 1959), pour DUCHÂTEAU, FLORKIN et JEUNIAUX, 1960).

Chez les chenilles glandectomisées, la teneur en histidine libre plasmatique non seulement

Histidine libre « c »

Juin 1956	
3 jours après dernière larvaire	
6 jours après dernière larvaire	
8-9 jours après dernière larvaire	
Moins de 24 heures D. D. (3).....	
Moins de 24 heures D. D. (3).....	
48-60 heures après D. D. (3).....	
Moins de 24 heures mue nymphale	

(1) Ablation des glandes séricigènes.

(2) Traumatisme opératoire sans lésion ni ablation des glandes séricigènes.

(3) D. D. = dernière défécation.

ralement pendant toute la mue nymphale. Elle diminue tout de la vie nymphale. A sont plus irrégulières, mais supérieur à celui atteint pendant

centration de la concentration le résultat de deux phénomènes : l'accumulation d'histidine d'origine alimentaire, l'autre tissulaire, par histolyse. pendant la période d'alimentation. Les résultats exposés dans le tableau I, pour le 5^e jour du 5^e âge, l'histidine alimentaire passe de 65.2 et de 135.6 mg. pour 100 ml., chez les non alimentées à partir du 3^e jour (pour 100 ml.).

partir de la fin de la période d'alimentation, on a en évidence par les résultats obtenus sur des chenilles soumises au jeûne depuis 3 jours, la même concentration que celle du 5^e jour du 5^e âge, montrent, par la chute rapide de la teneur en histidine, que la teneur en histidine des chenilles jeûnantes est identique à celle des

chenilles. Une régulation de la teneur en histidine, assurant, chez les chenilles, des fortes concentrations en histidine, est en effet

qui n'est pas utilisée par la chenille pour la synthèse de la soie : la concentration en effet entre la dernière mue et la mue suivante, c'est-à-dire pendant une période de jeûne (JEUNIAUX et FLORKIN,

Cette non consommation d'histidine par les glandes est démontrée également par les résultats des tableaux I et II : chez les chenilles glandectomisées, la concentration en histidine n'augmente pas après le 10^e jour du 5^e âge, contrairement à ce qu'on observe pour la glycine (DUCHÂTEAU, FLORKIN et JEUNIAUX, 1959), pour l'acide glutamique (BRICTEUX-GRÉGOIRE, DUCHÂTEAU, FLORKIN et JEUNIAUX, 1959), et pour la thréonine (DUCHÂTEAU-BOSSON, BRICTEUX-GRÉGOIRE, FLORKIN et JEUNIAUX, 1960).

Chez les chenilles sans glandes, la teneur en histidine plasmatique non seulement n'augmente pas, mais encore demeure

TABLEAU I.

Histidine libre « apparente », en mg. pour 100 ml. de plasma.

Jun 1956	Témoins	Traumatisés (²)	Opérés (¹)
3 jours après dernière mue larvaire	127.1 ; 80.4	53.7	45.2 ; 65.0
6 jours après dernière mue larvaire	106.8 ; 110.5	68.9	71.9
8-9 jours après dernière mue larvaire	167.7 ; 151.5	137.9	161.5
Moins de 24 heures avant D. D. (³).....	136.1	179.5	111.6
Moins de 24 heures après D. D. (³).....	189.1	168.0	130.7
48-60 heures après D. D. (³)	174.1 ; 178.4	164.5	124.6
Moins de 24 heures après mue nymphale	196.8		129.4

(¹) Ablation des glandes séricigènes réalisée au milieu du 4^e âge larvaire.

(²) Traumatisme opératoire analogue à celui provoqué par la glandectomie, mais sans lésion ni ablation des glandes, réalisé au milieu du 4^e âge larvaire.

(³) D. D. = dernière défécation, ou purgation.

TABLEAU II.

Histidine libre « apparente », en mg. pour 100 ml. de plasma

Juin 1957	Témoins alimentés	Témoins non alimentés (²)	Opérés (¹) alimentés	Opérés (¹) non alimentés (²)
1 jour après la 3 ^e mue larvaire	14.7			
3 jours après la 3 ^e mue larvaire	60.0; 55.7			
5 jours après la 3 ^e mue larvaire	64.0; 38.3			
Jour du « triangle » de la 4 ^e mue	69.7; 87.7			
Jour du réveil de la 4 ^e mue	53.5; 37.9			
2 jours après la 4 ^e mue larvaire	62.5; 44.0			
4 jours après la 4 ^e mue larvaire	65.2; 79,3			
6 jours après la 4 ^e mue larvaire	103.9	76.5	95.0	74.8
7 jours après la 4 ^e mue larvaire	135.6	74.5	123.2	133.6
9 jours après la 4 ^e mue larvaire	203.4	145.2	137.8	128.9
11 jours après la 4 ^e mue larvaire.....	181.0	184.3	111.6; 118.8	126.2

(¹) Ablation des glandes séricigènes réalisée au milieu du 4^e âge larvaire.

(²) L'alimentation a été supprimée au début de la période d'« alimentation facultative », soit à la fin du 4^e jour de la dernière mue larvaire.

moins élevée que celle de la période d'alimentation au filage. Il convient de noter que les valeurs opposées de la concentration de la glycine, des acides aminés, d'autre part, tant chez les individus glandectomisés

5. — La diminution de la teneur en histidine nymphale, peut être due à une utilisation pour la synthèse de la protéine totale pas au cours de la mue (FUKUDA, inédit).

6. *Méthionine.* — La teneur en méthionine est très basse (tableau IV et fig. 2). La méthionine libre se manifeste par une augmentation (D. D.). Cette augmentation en 4 jours, pendant la mue, la méthionine passe de valeurs à des valeurs de l'ordre de 100 à 150 mg. pendant la vie nymphale, la teneur revient à un niveau très élevé légèrement.

7. — Comme nous l'avons vu, les glandes séricigènes n'exercent pas d'influence sur le pool plasmatique. Les glandes exercent leur action à une grande intensité que nous avons vu rapidement.

D'autre part, chez les animaux opérés, on a vu une augmentation de méthionine chez les animaux témoins (tableau I). L'absence de la glande séricigène ou freiner l'augmentation de la méthionine pendant la période du filage.

pour 100 ml. de plasma

Opérés (1) alimentés	Opérés (1) non alimentés (2)
76.5	74.8
74.5	133.6
45.2	128.9
84.3	126.2

au milieu du 4^e âge larvaire.
 ut de la période d'alimentation
 ière mue larvaire.

moins élevée que celle des chenilles normales, depuis la fin de la période d'alimentation jusqu'à la fin de la période qui correspond au filage. Il convient de souligner l'existence de ces variations opposées de la concentration de l'histidine d'une part, et de celles de la glycine, des acides glutamique et aspartique, et de la thréonine d'autre part, tant dans les conditions normales que chez les individus glandectomisés.

5. — La diminution de l'histidine libre, au cours de la vie nymphale, peut être interprétée comme la conséquence de son utilisation pour la synthèse des tissus adultes. En effet, la quantité d'histidine totale de la chrysalide ne change pratiquement pas au cours de la vie nymphale (DUCHÂTEAU, FLORKIN et FUKUDA, inédit).

6. *Méthionine.* — La concentration de la méthionine libre plasmatique est très basse pendant toute la durée de la vie larvaire (tableau IV et fig. 2). Une augmentation de la teneur en méthionine libre se manifeste brusquement à partir de la dernière défécation (D. D.). Cette augmentation est rapide et considérable : en 4 jours, pendant la période du filage, la concentration en méthionine passe de valeurs de l'ordre de 10 à 20 mg. pour 100 ml. à des valeurs de l'ordre de 90 à 100 mg. pour 100 ml. Pendant la vie nymphale, la concentration en méthionine se maintient à un niveau très élevé, et semble même continuer à augmenter légèrement.

7. — Comme nous l'avons observé pour l'histidine, les glandes séricigènes n'exercent pas de prélèvement de méthionine à partir du pool plasmatique. En effet, c'est pendant la période où les glandes exercent leurs prélèvements en acides aminés avec une grande intensité que la concentration en méthionine s'élève rapidement.

D'autre part, chez les chenilles sans glandes, on n'observe pas d'augmentation de méthionine libre plasmatique par rapport aux animaux témoins (tableaux III et IV). Au contraire, comme pour l'histidine, l'absence de glandes séricigènes semble supprimer ou freiner l'augmentation de méthionine qui caractérise la période du filage.

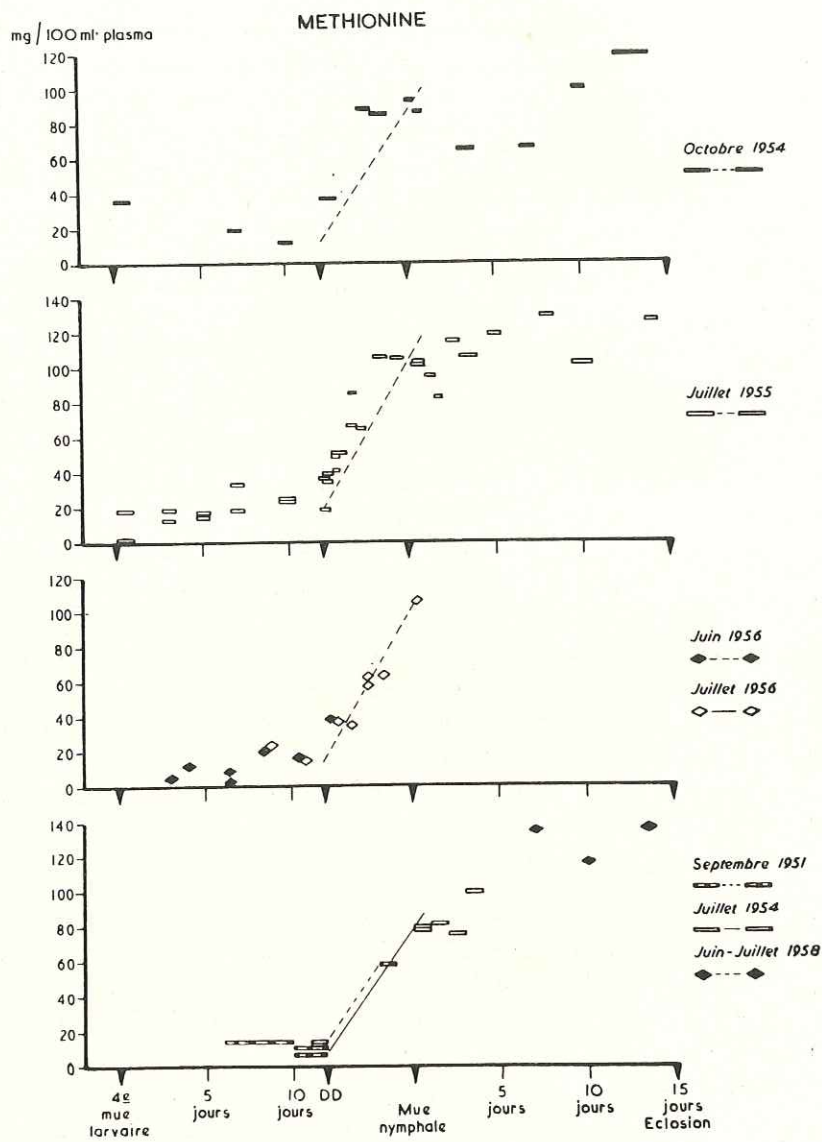


FIG. 2. — Variations de concentration de la méthionine libre « apparente » dans l'hémolymphe de *Bombyx mori* L.

Méthionine libre «

Juin 1956

3 jours après la dernière larvaire

6 jours après la dernière larvaire

8-9 jours après la dernière mue larvaire

Moins de 24 heures après D. D. (3).....

Moins de 24 heures après D. D. (3).....

48-60 heures après D. D.

Moins de 24 heures après mue nymphale

(1) Ablation des glandes.
 (2) Traumatisme opératoire sans lésion ou ablation des glandes.
 (3) D. D. = dernière défécation.

8. — L'augmentation de la teneur en méthionine libre résulte évidemment de la libération de méthionine tissulaire qui se manifeste qu'après la mue. Cette augmentation de concentration de méthionine libre est plus élevée que celle de l'hémolymph. La teneur en méthionine libre est plus élevée que la teneur en tout acides aminés totaux, sur du plasma de JEUNIAUX, FLORKIN et FLO

TABLEAU IV.

Méthionine libre « apparente », en mg. pour 100 ml. de plasma.

Jun 1957	Témoins alimentés	Témoins non alimentés (²)	Opérés (¹) alimentés	Opérés (¹) non alimentés (²)
1 jour après la 3 ^e mue larvaire	4.2			
3 jours après la 3 ^e mue larvaire	±0.0; 14.6			
5 jours après la 3 ^e mue larvaire	1.8; 14.5			
Jour du « triangle » de la 4 ^e mue	18.9; 13.4			
Jour du réveil de la 4 ^e mue	16.2; 17.9			
2 jours après la 4 ^e mue larvaire	18.8; ±0.0			
4 jours après la 4 ^e mue larvaire	8.9; 23.8			
6 jours après la 4 ^e mue larvaire	22.7	11.5	17.4	4.7
7 jours après la 4 ^e mue larvaire	14.7	2.4	10.4	1.7
9 jours après la 4 ^e mue larvaire	25.8	18.5	10.8	27.6
11 jours après la 4 ^e mue larvaire	48.9	42.2	35.2; 43.4	33.6

(¹) Ablation des glandes séricigènes réalisée au milieu du 4^e âge larvaire.(²) L'alimentation a été supprimée au début de la période d'« alimentation facultative », soit à la fin du 4^e jour de la dernière mue larvaire.

quantité totale de mé-
lides est 4 à 5 fois plus
avant le filage. Cette
thèse nette de méthion-
du filage, période au co-
et qui est notamment
teneur de l'hémolymph
asparagine).

Contrairement à ce
les acides aspartique
lymphe, les glandes sé-
régulation de la tene-
« apparentes », par pré-
moment de la synthè-
acides aminés dans l'h-
moment où celle des
particulièrement basse
et la mue nymphale.

L'augmentation de
libre « apparente » con-
est à ce moment d'ou-
fin de la période d'ali-
laire (histolyse). L'au-
« apparente », par con-
mence à partir de la de-
reste très élevée penda-

BRICTEUX-GRÉGOIRE, S. et F.

67, 29.

BRICTEUX-GRÉGOIRE, S., DUC

Arch. internat. Physiol.

DUCHÂTEAU-BOSSON, Gh., B

(1960). — Arch. internat.

DUCHÂTEAU, Gh. et FLORKIN

573.

DUCHÂTEAU, Gh., FLORKIN,

et Bioch., 67, 173.

00 ml. de plasma.

Opérés (1) non alimentés (2)	Opérés (1) alimentés
	17.4
	10.4
	10.8
	35.2 ; 43.4
	4.7
	1.7
	27.6
	33.6

du 4^e âge larvaire.
période d'« alimentation
e larvaire.

quantité totale de méthionine contenue dans 10 jeunes chrysalides est 4 à 5 fois plus élevée que celle contenue dans 10 chenilles avant le filage. Cette observation suggère l'existence d'une synthèse nette de méthionine par le ver à soie au cours de la période du filage, période au cours de laquelle l'animal ne s'alimente plus, et qui est notamment caractérisée par une forte diminution de la teneur de l'hémolymphe en acide aspartique total (aspartate + asparagine).

Conclusions

Contrairement à ce qui se passe en ce qui concerne la glycine, les acides aspartique et glutamique et la thréonine de l'hémolymphe, les glandes séricigènes du ver à soie n'exercent pas de régulation de la teneur en histidine et en méthionine libres « apparentes », par prélèvement à partir du pool plasmatique au moment de la synthèse de la soie. La concentration de ces deux acides aminés dans l'hémolymphe est particulièrement élevée au moment où celle des autres acides aminés cités ci-dessus est particulièrement basse, c'est-à-dire entre la dernière défécation et la mue nymphale.

L'augmentation de la teneur de l'hémolymphe en histidine libre « apparente » commence au début du 5^e âge larvaire, et est à ce moment d'origine alimentaire ; elle persiste après la fin de la période d'alimentation et elle est alors d'origine tissulaire (histolyse). L'augmentation de la teneur en méthionine « apparente », par contre, résulte d'une synthèse nette, qui commence à partir de la dernière défécation ; la teneur en méthionine reste très élevée pendant toute la vie nymphale.

BIBLIOGRAPHIE

- BRICTEUX-GRÉGOIRE, S. et FLORKIN, M. (1959). — *Arch. internat. Physiol. et Bioch.*, **67**, 29.
- BRICTEUX-GRÉGOIRE, S., DUCHÂTEAU, Gh., FLORKIN, M. et JEUNIAUX, Ch. (1959). — *Arch. internat. Physiol. et Bioch.*, **67**, 586.
- DUCHÂTEAU-BOSSON, Gh., BRICTEUX-GRÉGOIRE, S., FLORKIN, M. et JEUNIAUX, Ch. (1960). — *Arch. internat. Physiol. et Bioch.*, **68**, 275.
- DUCHÂTEAU, Gh. et FLORKIN, M. (1958). — *Arch. internat. Physiol. et Bioch.*, **66**, 573.
- DUCHÂTEAU, Gh., FLORKIN, M. et JEUNIAUX, Ch. (1959). — *Arch. internat. Physiol. et Bioch.*, **67**, 173.

- DUNN, M. S., CAMIEN, M. N., MALIN, R. B., MURPHY, E. A. et REINER, P. J. (1949). — *Univ. of California Publ. in Physiol.*, **3**, 293.
- DUNN, M. S., CAMIEN, M. N., SHANKMANN, S. et ROCKLAND, L. B. (1945). — *Journ. Biol. Chem.*, **159**, 653.
- FLORKIN, M. (1954). — *Bull. Soc. Zool. de France*, **79**, 369.
- FUKUDA, T., KIRIMURA, J., MATUDA, M. et SUZUKI, T. (1955). — *Journ. of Bioch. (Jap.)*, **42**, 341.
- JEUNIAUX, Ch. et FLORKIN, M. (1958). — *Arch. internat. Physiol. et Bioch.*, **66**, 552.
- KONDO, Y. (1957). — *Journ. Seric. Sc. of Japan*, **26**, 341.
- KONDO, Y. et WATANABE, T. (1957). — *Nippon Sanshigaku Zasshi*, **26**, 298.
- SARLET, H., DUCHÂTEAU, Gh. et FLORKIN, M. (1952). — *Arch. internat. Physiol.*, **60**, 126.
- WYATT, G. R., LOUGHEED, T. C. et WYATT, S. S. (1956). — *J. Gen. Physiol.*, **39**, 853.

EXCERPT

Les EXCERPTA M
extensif d'extraits des
immense de la médecine
20 sections qui font p
formant une documen

PHYSIOLOGY, P
Environ 15
ABST
Part
Publicati

Nous désirons vous rap
pose pour la traduction
Nous vous prions de no
recevrez un relevé du pri

EXCE
Kalverstraat 111,
AMSTERDAM (Hollande