

**RYTHME D'ÉMISSION DES CERCAIRES DE  
SCHISTOSOMA JAPONICUM DE CHINE CONTINENTALE  
PAR DES ONCOMELANIA HUPENSIS**

A. THÉRON\* et XIA MINGYI\*\*

**RÉSUMÉ.** L'émergence des cercaires de *Schistosoma japonicum* de Chine continentale produites par des *Oncomelania hupensis* a été étudiée pour des conditions expérimentales de LD 9 - 15 et de T° = 25 °C. La période d'émission est essentiellement diurne avec des pics d'émergence situés entre 14 h et 17 h. Les résultats sont comparés avec les rythmes d'autres souches géographiques de *S. japonicum*.

**Shedding pattern of *Schistosoma japonicum* cercariae from P.R. of China by *Oncomelania hupensis***

**SUMMARY.** The release of *Schistosoma japonicum* cercariae from the People's Republic of China shedded by *Oncomelania hupensis* was observed hourly under laboratory conditions : LD 9 - 15, T° = 25 °C. Daily periodicity of emergence was recognized during the light period. Peaks emergence occurs between 2 and 5 p.m. Results are compared with other geographical strains of *S. japonicum*.

---

De nombreux travaux ont étudié l'influence des facteurs environnementaux sur la sortie des cercaires de *Schistosoma japonicum* (Isobe, 1923 ; Osaka, 1938 ; Bauman *et al.*, 1948 ; Mao *et al.*, 1949 ; Komiya et Ishii, 1954 ; Gumble *et al.*, 1957 ; Pesigan *et al.*, 1958) en particulier concernant la lumière, la température et le pH de l'eau, les périodes d'immersion ou d'émersion des mollusques. Ces recherches qui ont surtout porté sur l'aspect quantitatif de la production cercarienne ont également fourni des informations sur les périodes du nyctémère les plus favorables à l'émission. Ce n'est que plus récemment que l'aspect chronobiologique des rythmes journaliers d'émergence a été abordé (Nojima *et al.*, 1980 ; Kawashima *et al.*, 1985). Il ressort de ces études que des variations importantes du rythme d'émergence peuvent exister suivant les auteurs ou l'origine géographique du parasite.

---

\* Département de Biologie Animale, U.A. 698 du CNRS, Université de Perpignan, av. de Villeneuve, F 66025 Perpignan Cedex.

\*\* Institute of Parasitic Diseases, Chinese Academy of Preventive Medicine, Shanghai, P.R., China.

Accepté le 14 février 1986.

Nous avons étudié pour des conditions expérimentales définies de photopériode et de température, le rythme d'émergence des cercaires d'une souche de *S. japonicum* de Chine par des *Oncomelania hupensis*.

## Matériel et méthodes

Nos expériences ont été réalisées avec des *Oncomelania hupensis* originaires de Chine et expérimentalement infestés par *Schistosoma japonicum* également de Chine continentale (souche du laboratoire de « Institute of Parasitic Diseases, Chinese Academy of Preventive Medicine », Shangāi).

Les mollusques nés au laboratoire ont été exposés individuellement dans 5 ml d'eau à dix miracidiums de *S. japonicum*. L'étude des rythmes d'émergence cercarienne a été effectuée à partir de 8 mollusques 75 jours après leur infestation et pour les conditions expérimentales suivantes : température de l'eau constante à 25 °C ; photopériode LD : 9-15 (photophase 8 h-17 h, 2 000 lux) ; mesure individuelle des émissions de cercaires pour chaque mollusque. Les mollusques ont été placés dans des tubes contenant 125 ml d'eau (pH : 7,0) ; un disque perforé situé à quelques mm au-dessus de la surface maintenait les mollusques en immersion pendant toute la durée des expériences. Les cercaires émises ont été comptées après filtration de l'eau des tubes sur NYTREL-TI, 25 µm de vide de maille. Deux types d'expériences ont été réalisées. L'expérience I d'une durée de 17 jours (de J1 à J17) avait pour but de démontrer la périodicité des émissions journalières. Pour les 8 mollusques, les cercaires ont été comptées à 3 périodes différentes du nyctémère : première partie de la photophase de 8 h à 13 h (soit 5 heures) ; deuxième partie de la photophase de 13 h à 17 h (soit 4 heures) ; totalité de la scotophase de 17 h à 8 h (soit 15 heures). A J4 et J5 puis à J11 et J12 les mollusques ont été replacés dans des boîtes de Pétri contenant de la nourriture (culture d'algues *Nostoc* sur support d'argile). L'expérience II avait pour but de déterminer plus précisément le rythme journalier d'émission des cercaires. Les émissions cercariennes de chaque mollusque ont été mesurées pendant 2 jours consécutifs : heure par heure pendant la photophase, globalement pour toute la scotophase.

## Résultats

### 1 - Périodicité des émissions cercariennes

Les résultats de l'expérience I (*fig. 1 A*) montrent que les cercaires de *S. japonicum* sont émises avec une périodicité circadienne. La majorité des cercaires produites quotidiennement sont relâchées pendant la photophase (88 %) alors que seulement 12 % d'entre elles sont émises pendant la période obscure du nyctémère (*fig. 1 B*).

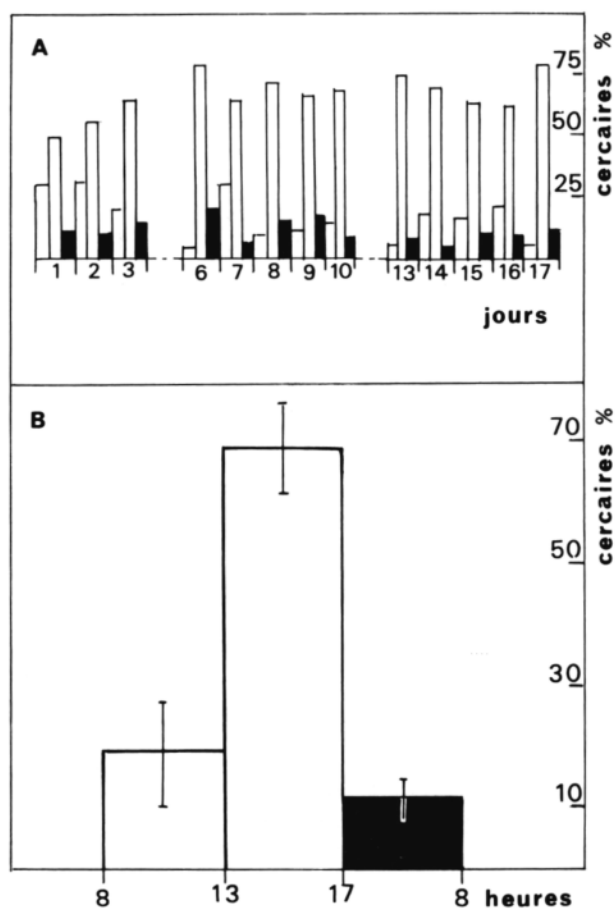


FIG. 1. — Périodicité des émissions cercariennes de *S. japonicum* par *O. hupensis* : A) Alternance jour/nuit des émissions pendant 17 jours. B) Moyennes des émissions cercariennes pendant la photophase (première et deuxième périodes) et pendant la totalité de la scotophase.

C'est au cours de la deuxième moitié de la photophase que l'émergence cercarienne est maximale, 69 % contre 19 % des cercaires émises pendant la première moitié de la photophase.

## 2 - Rythme d'émission des cercaires

L'analyse heure par heure des émissions cercariennes pendant toute la durée de la période éclairée révèle que les pics d'émergence, pour la photopériode de l'expérience, sont compris entre 14 h et 17 h (*fig. 2 A*). Le pic moyen d'émergence se situe entre 14 h et 15 h soit 6 heures après le début de l'éclairage (*fig. 2 B*) et représente  $30,1 \pm 4,9$  % du total des émissions cercariennes journalières.

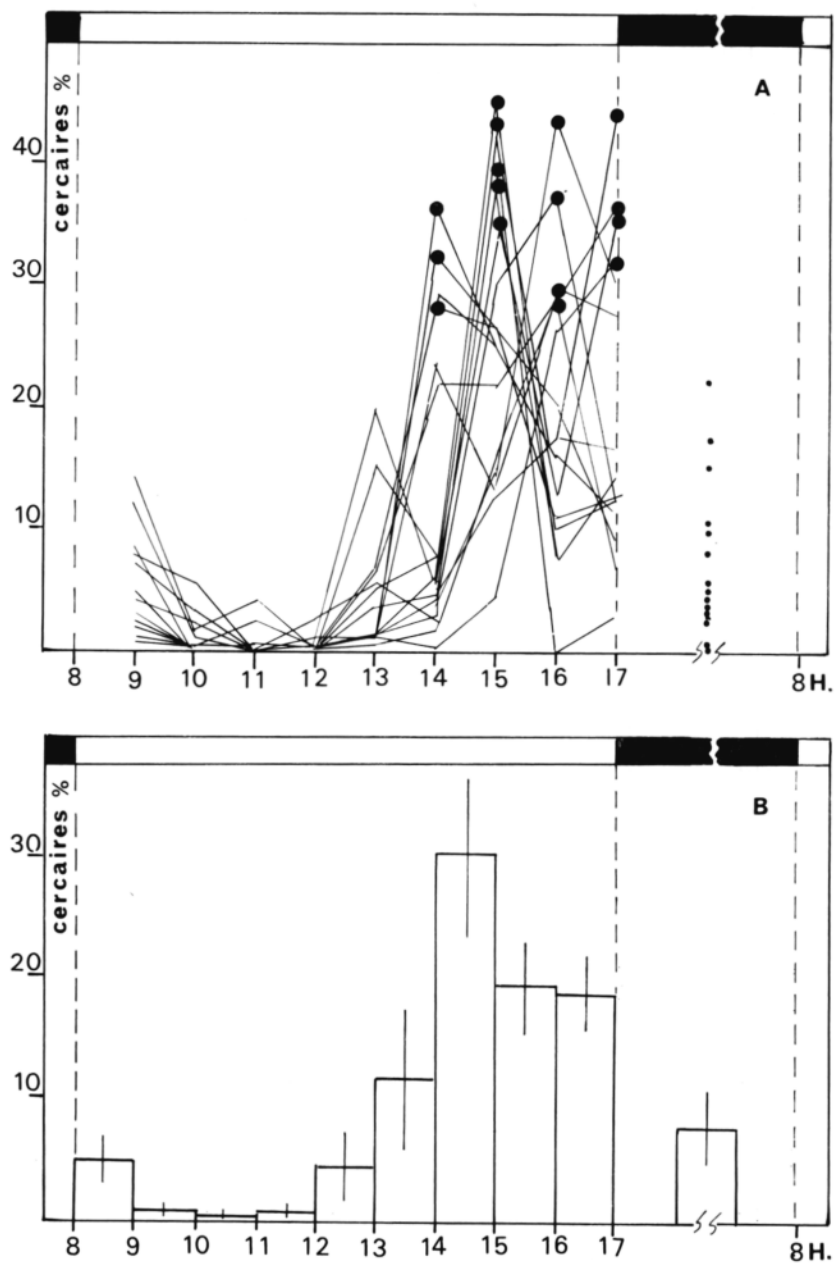


FIG. 2. — Rythmes d'émergence des cercaires de *S. japonicum* par *O. hupensis* :  
 A) Courbes individuelles d'émission pour 8 mollusques testés pendant deux jours consécutifs.  
 B) Histogramme des émissions horaires moyennes en photophase et totales en scotophase.

## Conclusion

Notre étude de l'émergence des cercaires de *S. japonicum* de Chine continentale par des *O. h. hupensis* montre que l'émission des cercaires est en grande partie diurne (88 % des cercaires sont émises pendant la photophase) confirmant ainsi les observations de Mao *et al.* (1949) et de Chou (1965). L'analyse chronobiologique par intervalles d'une heure pendant la photophase montre que lorsque les mollusques sont maintenus en immersion, l'émission des cercaires se fait suivant un rythme circadien dont le maximum se situe en moyenne 6 heures après le début de l'éclairement.

D'après la bibliographie relative à l'émission des cercaires de *S. japonicum*, il apparaît que pour cette espèce la sortie des cercaires peut avoir lieu à des heures différentes du nyctémère : soit pendant le jour (Mao *et al.*, 1949 ; Chou, 1965 ; Nojima *et al.*, 1980), soit pendant la nuit (Isobe, 1923 ; Bauman *et al.*, 1948 ; Pesigan *et al.*, 1958 ; Kawashima *et al.*, 1985), soit encore le jour et la nuit (Komiya et Ishii, 1954). Certains auteurs (Kawashima *et al.*, 1985) ont attribué ces variations de la période d'émission des cercaires de *S. japonicum* aux conditions expérimentales parfois très différentes utilisées pour les études chronobiologiques. Bien que cette hypothèse ne puisse être totalement exclue, nous pensons que les variations observées pourraient traduire l'existence d'un polymorphisme chronobiologique de l'espèce *S. japonicum*.

Compte tenu d'une part de la spécificité large que manifeste *S. japonicum* vis-à-vis de l'hôte définitif (homme, animaux domestiques ou sauvages) et d'autre part du caractère adaptatif des rythmes d'émergence cercarienne en fonction du comportement de l'hôte définitif, cette hypothèse nous paraît hautement probable.

Les populations de *S. japonicum* à chronobiologie diurne seraient celles les mieux adaptées à des hôtes dont le contact avec l'eau a lieu plutôt dans la journée (homme, animaux domestiques) alors que celles qui ont une chronobiologie nocturne (comme c'est le cas pour les souches des Philippines et de Formose) seraient adaptées à des hôtes de la faune sauvage dont l'activité serait plutôt crépusculaire ou nocturne. De telles variations dans la chronobiologie des émissions cercariennes pourraient alors s'observer non seulement entre les 4 grandes « souches » de *S. japonicum* actuellement reconnues mais également entre différentes populations d'une même région géographique.

Cette situation qui mériterait une étude plus approfondie sur de nombreuses populations de *S. japonicum* prises dans les différents foyers asiatiques serait à rapprocher de celle décrite pour *S. mansoni*. Il a été récemment démontré pour cette espèce que, dans une même région d'endémie, il pouvait exister un polymorphisme du rythme d'émission des cercaires (phénotypes précoce, intermédiaire et tardif) en relation avec la participation d'hôtes définitifs différents (l'homme et/ou le rat) dans le cycle du parasite (Théron, 1984, 1985).

REMERCIEMENTS. — Cette recherche a reçu le support financier du Programme Spécial PNUD/Banque Mondiale/OMS de Recherche et de Formation concernant les Maladies tropicales.

## BIBLIOGRAPHIE

- BAUMAN P. M., BENNETT H. J., INGALLS J. W. : The molluscan intermediate host and schistosomiasis japonica. II. Observations on the production and rate of emergence of cercariae of *Schistosoma japonicum* from the mollusca, intermediate host, *Oncomelania quadrasi*. *Am. J. Trop. Med.*, 1948, 28, 567-576.
- CHOU S. L. : A study on cercariae of *Schistosoma japonicum*. *J. Zoology*, 1965, 1, 1-4.
- GUMBLE A., OTORI Y., RITCHIE L. S., HUNTER G. W. : III. The effect of light, temperature and pH on the emergence of *Schistosoma japonicum* cercariae from *Oncomelania nosophora*. *Trans. Am. Micr. Soc.*, 1957, 76, 87-92.
- ISOBE M. : On the biological observations of the cercariae of *Schistosoma japonicum*. *J. Med. Assoc. Formosa*, 1923, 227, 93-105.
- KAWASHIMA K., BLAS B. L., SANTOS A. T. : The cercarial emergence of *Schistosoma japonicum* from *Oncomelania quadrasi* under outdoor conditions in the Philippines. *J. Helminthol.*, 1985, 59, 225-231.
- KIFUNE T., TAKAO Y. : Factors influencing the release of *Schistosoma japonicum* cercariae from *Oncomelania nosophora*. *Jap. J. Trop. Med.*, 1970, 11, 48-49.
- KOMIYA Y., ISHII K. : The shedding aspect of cercariae of *Schistosoma japonicum* from its snail host, *Oncomelania nosophora*, in Japan. *Jpn. J. Med. Sci. Biol.*, 1954, 7, 25-37.
- MAO C. P., LI L., WU C. C. : Studies on the emergence of cercariae of *Schistosoma japonicum* from their Chinese snail host, *Oncomelania hupensis*. *Am. J. Trop. Med.*, 1949, 29, 937-944.
- NOJIMA H., SANTOS A. T., BLAS B. L., KAMIVA H. : The emergence of *Schistosoma japonicum* cercariae from *Oncomelania quadrasi*. *J. Parasitol.*, 1980, 66, 1010-1013.
- OSAKA K. : Studies on the biological behavior of the cercariae of *Schistosoma japonicum*. Part I. Observations on the escape of cercariae from their snail hosts. *J. Med. Assoc. Formosa*, 1938, 37, 1952-1964.
- PESIGAN T. P., HAIRSTON N. G., JAUREGUI J. J., GARCIA E. G., SANTOS A. T., SANTOS B. C., BESA A. A. : Studies on *Schistosoma japonicum* infection in the Philippines. 2. — The molluscan host. *Bull. Wild Hlth Org.*, 1958, 18, 481-578.
- THÉRON A. : Early and late shedding patterns of *Schistosoma mansoni* cercariae : ecological significance in transmission to human and murine hosts. *J. Parasitol.*, 1984, 70, 652-655.
- THÉRON A. : Polymorphisme du rythme d'émission des cercaires de *Schistosoma mansoni* et ses relations avec l'écologie de la transmission du parasite. *Vie Milieu*, 1985, 35, 23-31.
-