Contribution à l'étude du cycle biologique
de *Cionella lubrica* Müller,
hôte intermédiaire de *Dicrocoelium lanceolatum*
(Rudolphi, 1803) en Limousin

par A. BADIE

Laboratoire de Biologie animale (P^r R. SOURIE)

U.E.R. des Sciences, F 87060 Limoges Cedex et Institut de Pathologie comparée
et expérimentale du Limousin.

Résumé.

Description de l'habitat et du cycle biologique de *Cionella lubrica* en Limousin et dans les régions voisines.

L'espèce atteint sa taille adulte en 5 à 6 mois avec une longévité pouvant dépasser un an.

Malgré l'existence d'individus jeunes et adultes toute l'année, on note 2 générations : la première au printemps, la seconde au début de l'automne.

Summary.

Share to the *Cionella lubrica* Müller biological cycle, intermediate host of *Dicrocoelium lanceolatum* (Rudolphi, 1803) in Limousin.

Description of the habitat and biological cycle of *Cionella lubrica* in Limousin and surroundings.

The species reaches its adult size in a five to six months' period and its longevity may go beyond one year.

In spite of existence of young and adult individuals for a whole twelve-month, we may notice two generations : the first one in spring and the second one from the outset of autumn.

Accepté le 12 novembre 1976.

Dans un travail antérieur (Badie et coll., 1973), nous avons signalé que *Cionella lubrica* était premier hôte intermédiaire dans le cycle de *Dicrocoelium lanceolatum* en Limousin. Ce mollusque n'avait été trouvé parasité auparavant qu'aux Etats-Unis (Mapes, 1951).

La biologie de *Cionella lubrica* a fait l'objet de quelques travaux (Krull et Mapes, 1952 et Baker, 1970).

Nous nous proposons maintenant, dans le cadre de l'étude écologique de la dicrocoeliose ovine, d'apporter quelques précisions sur le biotope et le cycle de vie de ce mollusque vecteur. La présente étude réalisée parallèlement sur le terrain et en laboratoire concerne une période de deux années (1973-1975).

Il paraît utile de rappeler que *Cionella lubrica* est un petit mollusque terrestre, Gastéropode pulmoné, Stylommatophore, de la famille de Cochlicopidés. La coquille de ce mollusque est ovoïde, formée de 5 à 6 tours de spire et à ouverture ovale. Adulte, sa plus grande longueur n'atteint que rarement 5 à 6 millimètres. Le test transparent est de couleur brune, quelles que soient les conditions écologiques du biotope.

I. - Le biotope à *Cionella lubrica*

1° Choix des régions prospectées.

Les stations sur lesquelles les observations ont été réalisées concernent les départements de la Haute-Vienne, Vienne, Indre, Cher, Creuse et Corrèze.

Le choix de localités dans chacune de ces régions, de façon à être aussi représentatif que possible, tient compte d'un certain nombre de facteurs :

- la nature géologique du substrat (éruptif, métamorphique ou sédimentaire) ;
- le pH du sol (5,2 à 7,19) ;
- l'altitude (170 à 730 m) ;
- la présence d'un élevage ovin ;
- l'intensité du parasitisme à *Dicrocoelium lanceolatum*.

2° Inventaire de la faune malacologique terrestre des pâtures prospectées.

Cette recherche a pour but d'identifier les divers Mollusques vecteurs de ce parasite. Nous essayons actuellement d'étendre ce travail à d'autres régions. La présence de plusieurs espèces dans un même biotope permet d'envisager d'éventuels effets de compétition ou de prédation.

Les Mollusques pulmonés terrestres occupant les mêmes habitats dans les pâtures prospectées sont par ordre d'abondance décroissante :

— <i>Cionella lubrica</i> Müller ;	— <i>Goniodiscus rotundatus</i> Müller.
— <i>Vallonia pulchella</i> Müller ;	— <i>Euconulus fulvus</i> Müller ;
— <i>Nesovitrea hammonis</i> Ström ;	— <i>Pupilla</i> sp. ;

Les quatre premières espèces se retrouvent sur l'ensemble des stations ; *Pupilla*, *Euconulus* et *Gonidiscus* sont rares et parfois absentes.

Nous avons constaté la prédation de *Cionella lubrica* par *Nesovitrea hammonis* ; ce dernier se livre en certaines circonstances au cannibalisme au sein de sa propre espèce. Ces premières observations feront l'objet d'un travail ultérieur.

Les animaux récoltés ont été examinés au laboratoire par dissection classique et étude histologique. Seul *Cionella lubrica* présentait des parasites (*Cercaria vitrina*) appartenant à *Dicrocoelium lanceolatum*.

L'infestation du mollusque par les stades larvaires de *Dicrocoelium lanceolatum* est un phénomène constant. Ceci doit être attribué au fait que les moutons et les Mammifères sauvages constituent une source permanente de parasites. Une large enquête nous a permis d'établir un taux moyen d'infestation de *Cionella lubrica* de l'ordre de 10 %, avec en certains lieux et en certaines années des pointes, par exemple, jusqu'à 25 %.

Signalons enfin que le département de la Vendée, à proximité du bord de mer, a fait l'objet de quelques investigations sur des zones à dicrocoeliose. Sur 700 exemplaires de *Cochlicella acuta* Müller, examinés, 7 se sont révélés être parasités par des formes larvaires de *Dicrocoelium lanceolatum*.

3° Les biotopes caractéristiques.

Nos observations et celles d'autres auteurs permettent de penser que *Cionella lubrica* est assez ubiquiste quant à son habitat.

Germain (1930-31), Pilsbry (1948), Goyon (1952) lui reconnaissent une préférence pour les lieux humides (fossés, taillis, zones ombragées, tapis de feuilles mortes...), voire même les zones d'écoulement des abreuvoirs. Aux Etats-Unis, Krull et Mapes (1952) l'ont trouvé dans des biotopes aux caractéristiques variées : ils signalent sa présence dans des zones humides (à l'exception des marécages), mais aussi en certains lieux secs. Pour ces auteurs, il ne fait pas de doute que « the majority of the most heavily populated pasture habitats were well drained and relatively dry ».

Nos observations personnelles confirment ces dernières données. Dans notre région, *Cionella lubrica* occupe des biotopes assez bien délimités dans les pâtures ; ainsi avons-nous pu noter la présence d'importantes populations essentiellement sur des pâturages en pente, relativement pauvres et secs et tendant vers la lande (genêts, ajoncs, fougères).

Les sols sont légers, plus ou moins sableux, souvent peu épais comme en témoignent les affleurements de la roche mère et en apparence bien drainés.

Sur ces prairies mésophiles à zones localement xériques, thym, mousses, lichens, généralement très abondants, constituent d'excellents refuges pour le mollusque.

De tels biotopes semblent lui assurer les meilleures possibilités de développement et d'expansion.

En ces lieux, la couverture végétale se dégrade progressivement avec le passage des moutons et au cours de la sécheresse estivale ; ainsi se créent par endroits des zones dénudées. Cependant, cette tendance à la xérophilie est plutôt une apparence ; notre région est en effet pluvieuse et les jours de rosée sont nombreux.

La fréquence de *Cionella lubrica* est plus grande dans les anciennes pâtures naturelles qui, laissées à l'abandon, évoluent vers la lande. Cela peut s'expliquer par le fait que ces prairies sont exemptes de travaux agricoles ; en particulier les labours qui ont pour effet de réduire le nombre de Mollusques (Jensen, Mapes et Whitlock, 1955).

Il faut signaler la présence de *Cionella lubrica* sur les berges des rigoles de drainage, mais toujours en très faible nombre. Les dépressions de bas de pente, collectrices d'eau de ruissellement, ne sont pas davantage peuplées.

L'abondance des populations ne subit pas de fluctuation notable au cours des saisons. Seules des particularités géographiques, physico-chimiques ou écologiques peuvent expliquer des variations importantes dans le peuplement. L'altitude, du moins dans les limites étudiées (170 à 730 m et plus), n'a apparemment aucune influence sur l'abondance de *Cionella lubrica*. En revanche, la densité de population semble être en rapport avec la nature du terrain. C'est ainsi qu'aux abords des zones calcaires, il disparaît progressivement au profit d'autres espèces, par exemple *Cochlicella acuta* qui peut aussi être parasité.

II. - Cycle biologique de *Cionella lubrica*

Les résultats présentés ci-dessous concernent des observations effectuées au laboratoire d'août 1975 à août 1976 et, sur le terrain, de juillet 1973 à juillet 1975.

A. — Données de laboratoire.

1° *Protocole expérimental.*

L'étude s'est déroulée à partir de 25 œufs obtenus lors du transport d'animaux au laboratoire (origine : Feytiat, 87 ; août 1975).

Le dispositif d'expérimentation comprend 25 cristallisoirs où un milieu aussi proche que possible de l'habitat naturel est reconstitué. Dans chaque cristallisoir est déposé un œuf. Les œufs sont soumis aux conditions de laboratoire suivantes : température 20 °C, hygrométrie 50 %, photophase diurne d'intensité 5 000 lux.

Tous les 15 jours, les individus sont mesurés du bord extérieur du péristome à l'apex (précision 0,01 mm).

2° *Interprétation des résultats.*

Les résultats sont exprimés sur le graphique 1 et dans le tableau I.

GRAPHIQUE 1. — Croissance linéaire moyenne de *Cionella lubrica*.TABLEAU I. — Etat récapitulatif des observations sur la croissance de *Cionella lubrica* en laboratoire.

Nombre d'individus	Durée de la période de croissance en mois	Tailles maximum atteintes en mm (*)	Longévité respective en mois
5	4 1/2	4,34 - 4,51 - 4,45 4,45 - 4,55	9 - 12 - 14 8 - 13 1/2
1	5	4,30	10
4	5 1/2	3,98 - 4,18 - 3,98 3,76	6 1/2 - 7 - 6 6
3	6	4,94 - 4,28 - 4,93	7 1/2 - 7 - 14 1/2
2	6 1/2	4,21 - 4,31	8 - 8 1/2
3	7	4,30 - 4,71 - 4,76	7 1/2 - 9 1/2 - 7
1	8	3,82	11 1/2

(*) Remarque : Parmi les 25 individus, 6 sont morts avant d'atteindre leur taille maximum ; ils mesuraient respectivement : 0,96 mm (durée de vie : 15 jours) ; 1,42 mm (1 mois) ; 1,70 mm (1 mois 1/2) ; 1,69 (2 mois 1/2) ; 2,44 mm (3 mois 1/2) ; 3,19 mm (4 mois 1/2).

Ils appellent les observations suivantes :

1. — L'éclosion des œufs s'effectue dans un laps de temps de 16 à 20 jours (8 en 16 jours, 11 en 18 jours, 5 en 19 jours et 1 en 20 jours) après la ponte à la température constante de 20 °C ; les nouveau-nés mesurent de 0,76 à 0,88 mm.

2. — La durée de la période de croissance de *Cionella lubrica*, période au terme de laquelle les individus ont atteint une taille maximum, exige en moyenne 5 mois 1/2 à 6 mois.

3. — La taille maximum observée en élevage au laboratoire est voisine de 5 mm (4,93 mm).

4. — La courbe moyenne de croissance de *Cionella lubrica* est une courbe classique en « S ».

Les segments verticaux représentés sur la figure correspondent à l'échelle des tailles relevées tous les 15 jours. Chaque point de la courbe est affecté de chiffres qui correspondent au nombre d'individus encore en vie ; les flèches indiquent le moment où des exemplaires meurent ainsi que le nombre de morts.

La croissance, relativement rapide le premier mois, s'atténue légèrement au cours du deuxième mois pour atteindre une taille de l'ordre de 2 mm ; l'accroissement se fait ensuite de plus en plus vite jusqu'à 4-5 mois, âge auquel ils mesurent environ 4 mm. A ce stade, la courbe présente un point d'inflexion et tend vers une droite horizontale : les individus achèvent alors leur croissance et atteignent leur taille maximum.

5. — L'examen des courbes de croissance individuelle montre parfois l'existence de paliers plus ou moins marqués qui correspondent à une diminution ou un arrêt bref de la croissance bien que les conditions d'élevage restent identiques. Il ne semble pas y avoir de concordance chronologique entre ces arrêts et les périodes de quiescence estivale et hivernale dans la nature (voir plus loin).

Les accroissements de taille s'étalent entre quelques centièmes de millimètres et 1,77 mm en l'espace d'un mois. C'est principalement au cours des 3^e et 4^e mois que les vitesses de croissance sont maximum comme en témoigne le graphique 2 établi d'après les données du graphique 1. Il convient également de signaler, d'après ce même graphique, une nette diminution de l'accroissement moyen durant le 2^e mois.

GRAPHIQUE 2. — Accroissement moyen de *Cionella lubrica*.

6. — Certains exemplaires (3 sur un total de 25) de *Cionella lubrica* ont survécu plus de 12 mois ; ces données suggèrent que la longévité maximum de cette espèce dépasse 1 an.

B. — Observations dans la nature.

Le présent travail, complémentaire de la précédente étude au laboratoire, s'est déroulé sur la station de Feytiat (87). L'exploitation est située sur des terrains éruptifs

(granite à biotite) à une altitude de 325 m ; le pH du sol est de 5,9 en surface et 5,64 à 10 cm de profondeur.

1° PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL.

Les échantillonnages de population sont effectués dans la même prairie et sur la même zone.

Chaque prélèvement s'est déroulé le 15 de chaque mois durant 2 ans (juillet 1973 - juillet 1975) et porte sur 70 individus. La superficie des aires prospectées lors de chaque prélèvement est de l'ordre de 3 à 4 mètres carrés.

Après observation, les Mollusques récoltés sont replacés dans leur milieu naturel afin de ne pas provoquer une dépopulation.

2° RÉSULTATS.

L'analyse des prélèvements mensuels est traduite sous forme d'histogrammes à la figure 3 ; les Mollusques sont répartis en 3 classes de taille :

- individus juvéniles (œuf - 2 mm) ;
- individus de taille moyenne (2 mm - 4 mm) ;
- individus de taille maximale (4 mm - 6 mm).

Remarque : la longueur de la coquille sur 1 860 *Cionella lubrica* récoltés au cours des divers prélèvements ne dépasse pas 6 mm. 12 individus seulement avaient une taille supérieure à 5 mm ; parmi ceux-ci, 3 dépassaient 5,50 mm (5,54 - 5,72 - 5,73 mm).

1. — *Hivernation et estivation.*

— L'hivernation se manifeste par une inactivité totale durant 3 à 4 mois à partir des premiers froids, gelées et neiges de novembre-décembre.

Au cours des années 1973 et 1974, le repos hivernal a débuté fin novembre - début décembre. Le mollusque se trouve à la partie inférieure des végétaux, sur le sol ou très légèrement enfoncé dans le sol, la coquille obturée d'un mince épiphragme de mucus durci.

La reprise de l'activité s'effectue au cours du mois de mars parallèlement à l'élévation de température du milieu à cette époque de l'année : du 7 au 14 mars 1974 ; du 1^{er} au 30 mars 1975 (ce large étalement est dû à de nombreuses et abondantes chutes de neige, lesquelles ont perturbé et retardé la reprise de l'activité de la totalité des individus).

— L'estivation ne présente pas davantage un caractère obligatoire. Elle est fluctuante dans le temps, fonction de l'absence de précipitations et donc liée à l'hygrométrie. Elle se traduit chez le mollusque par un état de quiescence avec épiphragme de mucus durci ; celui-ci s'établit au contact du sol ou se loge dans les petits orifices au niveau de la partie supérieure du réseau de racines des végétaux.

La reprise de l'activité marquée par la rupture de l'épiphragme et consécutive à des précipitations se produit en quelques heures.

2. — Cycle de vie.

Nous observons des variations mensuelles plus ou moins importantes dans les classes de taille selon les saisons. Des individus adultes et juvéniles coexistent tout au long de l'année. L'activité reproductrice ne serait donc pas limitée à une période bien définie.

Cependant, les histogrammes du *graphique 3* révèlent l'existence très nette de 2 pics d'éclosions au cours de chacune des 2 années consécutives :

- l'un fin de l'été - début de l'automne : août en 1974 ; octobre en 1975 ;
- l'autre au printemps plus important que le premier : mars-avril en 1974 ; avril-mai en 1975.

GRAPHIQUE 3. — Cycle biologique de *Cionella lubrica* : histogrammes des prélèvements effectués à la station de Feytiat (87) du 15 juillet 1973 au 15 juillet 1975.

Ces 2 pics suivent immédiatement les périodes correspondantes à la reprise de l'activité, d'une part à la fin de l'estivation, d'autre part après le repos hivernal. Le léger décalage qui existe dans l'apparition des 2 générations d'individus en 1974 et 1975 ne semble imputable qu'aux seules conditions climatiques différentes d'une année à l'autre.

Les autres mois de l'année, les éclosions restent faibles. En hiver et en été, périodes pendant lesquelles les animaux sont en quiescence, nous ne constatons plus l'apparition de nouvelles générations. La stabilité des effectifs dans les 3 classes de taille est d'ailleurs particulièrement nette en période hivernale (décembre-janvier-février).

L'examen des histogrammes montre que les jeunes individus issus de la génération du printemps 1974 et qui apparaissent début mars grandissent régulièrement et assez rapidement jusqu'en juillet de la même année. La progression de cette généra-

tion dans l'échelle des tailles demande donc un laps de temps de 5 mois environ entre l'éclosion et l'obtention de la taille maximum.

Ce phénomène se reproduit au printemps 1975 avec cependant un peu moins de netteté.

Il est permis de penser que les individus de la génération de fin d'été - début d'automne, qui ne disposent que de peu de temps pour s'accroître avant l'hiver, reprennent leur croissance au printemps suivant.

Ces observations confirment donc les résultats obtenus au laboratoire, à savoir que la période de croissance de *Cionella lubrica* s'étalerait sur 5 à 6 mois.

Les courbes représentatives des 2 classes de taille 2-4 mm et 4-6 mm fluctuent dans l'ensemble en sens inverse l'une de l'autre, excepté en hiver où les effectifs de chacune des 2 populations se maintiennent à peu près constants.

La période de mortalité la plus importante a lieu au cours de l'été. Cette constatation est peut-être à rapprocher du fait qu'à cette époque de l'année on enregistre des températures maximum élevées qui entraîneraient la mort de nombreux individus jeunes et surtout adultes.

Enfin, il ressort des observations dans la nature et des données de laboratoire que ce mollusque n'est pas très prolifique.

III. - Conclusions

Dans la région limousine, le mollusque *Cionella lubrica* est hôte intermédiaire de *Dicrocoelium lanceolatum*. Il occupe de préférence les substrats en pente, à affleurements rocheux, végétation pauvre, sans écoulement et même à tendance xérophile.

La croissance de *Cionella lubrica* est étudiée en laboratoire : les œufs éclosent en une quinzaine de jours et engendrent des individus qui deviennent adultes en 5 mois 1/2-6 mois ; la taille maximum de l'espèce n'excède pas 6 mm et la longévité maximum dépasse un an.

Le cycle annuel de *Cionella lubrica* compte deux périodes principales de reproduction : la première apparaît au printemps (mars-avril), la seconde, moins forte, se développe à la fin de l'été - début de l'automne (août à octobre) ; les autres époques de l'année, les éclosions sont beaucoup moins nombreuses, voire inexistantes, notamment en hiver et en été, saisons durant lesquelles le mollusque est normalement en état de quiescence.

De plus cette étude nous a permis de mettre plus particulièrement en valeur deux points intéressants pour la suite de notre travail :

— la détermination de la période d'activité de *Cionella lubrica*, période durant laquelle il s'infeste mais aussi rejette le parasite sous une forme plus évoluée, peut permettre de situer dans le temps les principales phases du cycle du parasite. Nous pourrions ainsi prévoir approximativement la période critique d'infestation des fourmis (2^e hôte intermédiaire) d'une part, puis de l'hôte définitif d'autre part ;

— l'existence d'un mollusque prédateur (*Nesovitrea hammonis*) qui cohabite avec *Cionella lubrica* et auquel il s'attaque permet d'envisager la possibilité d'une lutte biologique (travaux en cours).

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement M. le D^r Chevallier pour ses déterminations.

Bibliographie

- BADIE (A.) et coll., 1973. — Cycle de *Dicrocoelium dendriticum* (Rudolphi, 1819) en Limousin. Ethologie des fourmis parasitées par les métacercaires. *C.R. Soc. Biol.*, 167, 725-727.
- BAKER (R. E.), 1970. — Population changes shown by *Cochlicopa lubrica* (Müller) in a grass sward habitat. *J. Conch.*, London, 27, 101-104.
- GERMAIN (L.), 1930-1931. — Mollusques terrestres et fluviatiles, Faune de France, T. 21 et 22, P. Lechevalier, édit., Paris, 897 p.
- GOYON (M.-C.), 1952. — La dicrocoeliose ovine dans le département du Puy-de-Dôme. *Thèse Méd. Vét.*, Alfort, 64 p.
- JENSEN (P.), MAPES (C. R.), et WHITLOCK (J. H.), 1955. — Pasture management and control of the lancet fluke (*Dicrocoelium dendriticum*, Rudolphi, 1819). *Cornell Vet.*, 45, 526-538.
- KRULL (W. H.) et MAPES (C. R.), 1952. — Observations on the life cycle and biology of *Cionella lubrica*. *Cornell Vet.*, 42, 464-489.
- MAPES (C. R.), 1951. — A study of *Dicrocoelium dendriticum* (Rudolphi, 1819), Loos, 1899 (Trematoda: Dicrocoeliidae) and dicrocoelium infection. *Cornell Vet.*, 41, 382-432.
- PILSBRY (H. A.), 1948. — Land Mollusca of North America (North of Mexico). *Philadelphia: Acad. Nat. Sci.*
-