

**ANNALES**  
DE LA  
**SOCIÉTÉ LINNÉENNE**  
**DE LYON**

---

*Année 1901*

(NOUVELLE SÉRIE)

TOME QUARANTE-HUITIÈME

---

**LYON**  
**H. GEORG, LIBRAIRE-ÉDITEUR**  
36, PASSAGE DE L'HOTEL-DIEU  
MÊME MAISON A GENÈVE ET A BALE

**PARIS**  
**J.-B. BAILLIÈRE ET FILS, ÉDITEURS**  
19, RUE HAUTEFEUILLE

1902

# ÉTUDES SUR LE VER A SOIE

Pendant la Période Nymphale

PAR

R. DUBOIS & E. COUVREUR

---

## PRINCIPALES CONCLUSIONS

---

Présenté à la Société Linnéenne de Lyon, dans sa séance du 10 Juin 1901.

---

### **I. Élimination de l'acide carbonique et de l'eau. Quotient respiratoire.**

Les dosages ont porté sur des vers laissés pendant vingt-quatre heures dans une cloche de 3 litres  $1/2$ , la vapeur d'eau était absorbée par du chlorure de calcium, l'acide carbonique par la potasse, l'oxygène par l'acide pyrogallique.

a) Acide carbonique et eau. — Depuis le jour de la montée jusqu'au troisième jour après cette montée, l'acide carbonique éliminé va en croissant (de 0 gr. 155 à 0 gr. 218); cette élimination plus forte est due partiellement à la plus grande activité du ver (période du flage), partiellement à l'élimination de l'acide carbonique accumulé dans le ver.

Pendant cette même période, l'élimination de l'eau va en décroissant (de 2 gr. 840 à 0 gr. 382), mais elle est considérable. A partir du troisième jour après la montée, l'acide carbonique éliminé diminue brusquement (tombe dès le quatrième jour à 0 gr. 108, au sixième à 0 gr. 071) puis se maintient sensiblement égal à ce chiffre jusqu'au dix-septième jour; cette baisse est due partiellement à la diminution de l'activité du ver; mais aussi à une rétention d'acide carbonique, cette rétention ayant lieu surtout les quatrième, cinquième et sixième jours, cette dernière date étant celle de la chrysalidation.

Ces faits correspondant à des phénomènes d'asphyxie avaient

déjà été signalés par M. Bataillon (*Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*, 1893). Mais il fait débiter ces phénomènes à la montée, alors qu'ils ne nous semblent se produire qu'après le filage du cocon. Pour la vapeur d'eau, pendant la même période, son élimination va en décroissant et tombe de 0 gr. 382 à 0 gr. 002.

Du dix-septième jour au vingtième, l'acide carbonique croît (de 0 gr. 071 à 0 gr. 105), cette croissance semble surtout due à l'élimination de l'acide carbonique accumulé; pendant cette période l'élimination de la vapeur d'eau est insensible.

Du vingtième jour au vingt-deuxième (jour de l'éclosion du papillon), l'acide carbonique éliminé baisse de 0 gr. 105 à 0 gr. 82, cette baisse étant surtout due à la rétention: par contre, la vapeur d'eau croît, d'une quantité insignifiante, à 0 gr. 23.

Enfin les papillons éclos donnent en vingt-quatre heures: acide carbonique 0 gr. 125; eau 0 gr. 140

*b*) Quotient respiratoire. — 1° Du jour de la montée au sixième jour le quotient respiratoire reste relativement bas (0,62, 0,47, 0,65, 0,50). Il y a une exception pour le troisième jour, où ce quotient s'élève à 0,94. C'est une des raisons qui nous fait supposer que la grande quantité d'acide carbonique éliminée ce jour-là est due surtout à l'expulsion du gaz accumulé dans le ver.

L'étude de ce quotient respiratoire, restant ainsi, sauf l'exception signalée, au-dessous de la moyenne, vient à l'appui de l'hypothèse que l'un d'entre nous a soutenue, à savoir que l'augmentation de glycogène que l'on constate du jour de la montée à la chrysalidation (de 0 gr. 022 à 0 gr. 053 pour six vers) venait de la transformation de la graisse, qui baisse, pour six vers également, de 3 gr. 54 à 1 gr. 77.

Cette baisse du quotient respiratoire avait d'ailleurs été déjà invoquée comme argument par l'un de nous en faveur de la transformation de la graisse en glycogène chez la marmotte en hibernation<sup>1</sup>.

2° Du sixième jour au seizième, le quotient respiratoire va crois-

<sup>1</sup> R. Dubois. Physiologie comparée de la marmotte (*Annales Univ.*). Lyon, 1896.

sant de 0,50 à 0,99, ce qui semble bien un indice que l'animal brûle à ce moment ses hydrocarbonés, glycogène et sucre; le dosage direct montre d'ailleurs qu'ils disparaissent avec une grande rapidité, comme l'un de nous l'a montré antérieurement.

Le dix-huitième jour, le quotient respiratoire dépasse l'unité, atteint 1,40, ceci est assez d'accord avec l'hypothèse proposée plus haut, à savoir que la grande quantité d'acide carbonique éliminée à ce moment est surtout due au rejet du gaz accumulé.

Enfin peu avant l'éclosion (vingt et unième et vingt-deuxième jour) nous voyons, comme au moment de la chrysalidation, le quotient respiratoire tomber à un minimum (0,52), et, là encore, cela est dû, comme nous pourrions le montrer tout à l'heure, en grande partie, sans doute, à une nouvelle rétention d'acide carbonique. On peut encore signaler une autre cause; une nouvelle disparition de graisse, signalée par l'un de nous dans les jours qui précèdent l'éclosion: on sait en effet que, quand la respiration s'effectue au dépens de corps gras, le quotient respiratoire baisse. D'ailleurs, nous avons à ce moment, comme on a pu le voir plus haut, une élimination d'eau considérable, absolument comme dans les premiers jours après la montée.

Quant au papillon, une fois éclos, son quotient respiratoire atteint le premier jour 1,50; il se débarrasserait donc de l'acide carbonique dont nous avons supposé l'accumulation.

En résumé, les résultats saillants de ces recherches sont les suivants :

- 1° Pendant la période du filage (3 jours), le ver élimine beaucoup d'acide carbonique et de vapeur d'eau;
- 2° Après cette période, il accumule de l'acide carbonique dans ses tissus; jusqu'au seizième jour, la vapeur d'eau éliminée est très faible;
- 3° Du seizième au vingtième jour, le rejet d'acide carbonique est considérable, la vapeur d'eau continuant à être insignifiante;
- 4° Pendant les deux jours qui précèdent l'éclosion on peut voir une nouvelle accumulation d'acide carbonique; la vapeur d'eau, à ce moment, est éliminée en grande quantité;
- 5° Le jour de l'éclosion, l'acide carbonique est éliminé par le papillon en grande proportion;

- 6° Les périodes d'accumulation d'acide carbonique signalées plus haut sont prouvées par l'étude du quotient respiratoire, qui monte au-dessus de l'unité à la cessation de ces périodes ;
- 7° L'étude du quotient respiratoire et de la vapeur d'eau éliminée, combinée avec celle des teneurs du ver en graisse, glycogène et sucre montrent : *a*) que pendant les premiers jours après la montée, la graisse se transforme en glycogène; *b*) qu'après la chrysalidation, l'animal vit surtout aux dépens de son sucre et de son glycogène; *c*) qu'un peu avant l'éclosion, l'animal utilise ses dernières réserves de graisse.

**Nota.** — Des expériences analogues ont été faites par MM. Luciani et lo Monaco (*Arch. ital. de Biol.*, 1893), mais ils se sont attachés seulement à la recherche de l'acide carbonique éliminé.

Les résultats de ces auteurs ne sont pas absolument conformes aux nôtres, la courbe d'élimination de l'acide carbonique est beaucoup plus accidentée. Cela peut tenir, d'une part, à ce que tous leurs vers n'étaient pas exactement du même âge (des papillons ont éclos successivement du 19 juin au 24 juin); d'autre part, bien que les températures aient relativement peu varié (de 21°5 à 23 degrés), certaines oscillations de la courbe peuvent être dues aux oscillations de température; M. Levrat ayant démontré récemment (*Travaux du Laboratoire d'études de la Soie*, Lyon, 1899) la grande importance de ce facteur. Nous notons, en particulier, que le deuxième maximum de leur courbe correspond à la température la plus élevée, 23 degrés.

## II. Influence de la présence ou de l'absence du cocon sur la rapidité de la métamorphose.

Cette influence est nulle, on peut le constater facilement en faisant deux lots de vers, l'un normal, l'autre privé de ses cocons. L'évolution se fait exactement dans le même temps. Nous avons pu d'ailleurs nous assurer, par deux dosages comparatifs, que deux lots de vers à la même période, les uns normaux, les autres privés de leurs cocons, élimineront la même quantité d'acide carbonique et d'eau. Le cocon malgré son tissu très serré, surtout dans les dernières couches, n'empêche donc en rien les éliminations gazeuses.

### III. Influence de l'acide carbonique sur le filage et sur la rapidité de l'évolution.

Des expériences déjà anciennes nous ont montré que dans l'acide carbonique pur l'action de ce gaz est plutôt nuisible. Des vers, en effet, à la même période (montée), ayant été placés les uns à l'air libre, les autres dans l'acide carbonique, ceux de l'air libre avaient coconné au bout de trois jours, les autres non; ces derniers étaient morts au bout de quatre jours sans avoir coconné.

Nous avons repris ces expériences en remplaçant l'acide carbonique par un courant d'air à 10 0/0 d'acide carbonique, courant desséché pour éviter l'action nocive de la vapeur d'eau, mise en relief par M. Bataillon (*loc. cit.*); les résultats ont été les mêmes. Ceci ne doit pas nous étonner si nous remarquons qu'en effet, chez le ver, la période du filage se marque par une forte élimination d'acide carbonique, qui est empêchée par la présence abondante de ce gaz dans l'atmosphère ambiante. De plus, le filage demande une certaine activité de la part du ver, et l'acide carbonique le plonge dans un véritable sommeil.

L'action de l'acide carbonique dans l'évolution du ver qui a coconné n'est pas moins nuisible. Dans un courant d'acide carbonique et d'air avec 10 à 25 0/0 d'acide carbonique, la chrysalidation se fait bien, et aussi la transformation, mais non l'éclosion du papillon. Ceci s'explique facilement si l'on se rappelle qu'à ce moment (sortie du cocon), l'élimination de l'acide carbonique est considérable. Quand on ouvre les cocons du lot mis dans l'acide carbonique, alors que tous ceux à l'air libre sont déjà éclos, on trouve des papillons morts dans les cocons.

Nous nous proposons, dans une note prochaine, d'exposer nos résultats relatifs aux déchets albuminoïdes (urates et acide urique) pendant la période nymphale.

*Laboratoire de physiologie générale et comparée  
de Lyon.*

## TABLEAU DES DOSAGES

---

### 1° Vers à soie de la montée à l'éclosion du papillon.

*Perte d'H<sup>2</sup>O et d'CO<sup>2</sup> en 24 heures, pour 6 vers*

*Quotient respiratoire.*

1° 26 Juin. Montée.	$\left. \begin{array}{l} \text{CO}^2 = 0.155 \\ \text{H}^2\text{O} = 2.845 \end{array} \right\}$	$\frac{\text{CO}^2}{0} = 0.62$
2° 27 Juin. 1 jour après montée.	$\left. \begin{array}{l} \text{CO}^2 = 0.143 \\ \text{H}^2\text{O} = 1.457 \end{array} \right\}$	$\frac{\text{CO}^2}{0} = 0.67$
3° 28 Juin. 2 jours après. . .	$\left. \begin{array}{l} \text{CO}^2 = 0.151 \\ \text{H}^2\text{O} = 0.400 \end{array} \right\}$	
4° 29 Juin. 3 jours après. . .	$\left. \begin{array}{l} \text{CO}^2 = 0.218 \\ \text{H}^2\text{O} = 0.382 \end{array} \right\}$	$\frac{\text{CO}^2}{0} = 0.94$
5° 30 Juin. 4 jours après. . .	$\left. \begin{array}{l} \text{CO}^2 = 0.108 \\ \text{H}^2\text{O} = 0.192 \end{array} \right\}$	$\frac{\text{CO}^2}{0} = 0.65$
6° 2 Juillet. 6 jours après . . . (Chrysalidation)	$\left. \begin{array}{l} \text{CO}^2 = 0.063 \\ \text{H}^2\text{O} = 0.087 \end{array} \right\}$	$\frac{\text{CO}^2}{0} = 0.50$
7° 7 Juillet. 11 jours après . .	$\left. \begin{array}{l} \text{CO}^2 = 0.071 \\ \text{H}^2\text{O} = 0.029 \end{array} \right\}$	$\frac{\text{CO}^2}{0} = 0.68$
8° 10 Juillet. 14 jours après. .	$\left. \begin{array}{l} \text{CO}^2 = 0.086 \\ \text{H}^2\text{O} = 0.029 \end{array} \right\}$	$\frac{\text{CO}^2}{0} = 0.85$
9° 12 Juillet. 16 jours après. .	$\left. \begin{array}{l} \text{CO}^2 = 0.078 \\ \text{H}^2\text{O} = 0.002 \end{array} \right\}$	$\frac{\text{CO}^2}{0} = 0.99$
10° 14 Juillet. 18 jours après. .	$\left. \begin{array}{l} \text{CO}^2 = 0.114 \\ \text{H}^2\text{O} = \text{»} \end{array} \right\}$	$\frac{\text{CO}^2}{0} = 1.40$
11° 15 Juillet. 19 jours après. .	$\left. \begin{array}{l} \text{CO}^2 = 0.105 \\ \text{H}^2\text{O} = \text{»} \end{array} \right\}$	$\frac{\text{CO}^2}{0} = 0.93$
12° 16 Juillet. 20 jours après. .	$\left. \begin{array}{l} \text{CO}^2 = 0.105 \\ \text{H}^2\text{O} = \text{»} \end{array} \right\}$	$\frac{\text{CO}^2}{0} = 0.97$

13° 17 <i>Juillet</i> . 21 jours après.	$\left\{ \begin{array}{l} \text{CO}^2 = 0.069 \\ \text{H}^2\text{O} = 0.23 \end{array} \right.$	$\frac{\text{CO}^2}{0} = 0.52$
14° 18 <i>Juillet</i> , 22 jours après. (Éclosion)	$\left\{ \begin{array}{l} \text{CO}^2 = 0.082 \\ \text{H}^2\text{O} = 1.051 \end{array} \right.$	$\frac{\text{CO}^2}{0} = 0.52$
15° 19 <i>Juillet</i> . Papillons . . .	$\left\{ \begin{array}{l} \text{CO}^2 = 0.125 \\ \text{H}^2\text{O} = 0.140 \end{array} \right.$	$\frac{\text{CO}^2}{0} = 1.50$

## 2° Vers à soie de la montée à l'éclosion du papillon.

*Graisse et glycogène. Teneur pour 6 vers.*

- a) *Glycogène*. — 1 jour après montée . . . 0<sup>er</sup>022  
 3 jours après montée . . . 0<sup>er</sup>033  
 6 jours après montée . . . 0<sup>er</sup>053

A partir de ce moment baisse, la quantité devenant inappréciable à la fin de la vie chrysalidaire.

- b) *Graisse*. — 2 jours après la montée . . . 3<sup>er</sup>54  
 4 jours après la montée . . . 2<sup>er</sup>04  
 6 jours après la montée . . . 1<sup>er</sup>77

A partir de ce moment la baisse est très lente jusqu'au quinzième jour, puis du quinzième à l'éclosion, nouvelle baisse assez forte (1<sup>er</sup>65 à 1<sup>er</sup>10).