

Ent (agric)

Quelques données écologiques et biologiques sur *Raymondionymus perrisi* Gren. (Col. Curculionidae)

PAR

Michel REMILLET (*)

INTRODUCTION

HISTORIQUE.

Le premier Curculionide endogé, *Raymondia fossor*, fut décrit en 1861 par AUBE. On compte actuellement dans le monde 48 formes différentes formant la tribu des *Raymondionymini* réparties en 4 genres, 5 sous genres, 36 espèces et 12 sous-espèces ; la biologie de ces formes est totalement inconnue.

Il y a, écrit LANEYRIE en 1960 à propos des Coléoptères endogés, « une quantité de problèmes pour lesquels nous ne possédons que des réponses très fragmentaires » et il ajoute « ils devraient être abordés avec le souci de les résoudre d'abord espèce par espèce » tant ils sont divers selon les espèces comme selon les comportements.

Dans cet esprit, nous avons travaillé sur un petit Curculionide endogé de la tribu *Raymondionymini* : *Raymondionymus perrisi* Grenier.

RÉPARTITION.

Raymondionymus perrisi fut découvert en 1864 aux environs de Sos (Lot-et-Garonne) et près de Toulouse. Nous avons pu en délimiter l'aire de répartition grâce à une prospection méthodique (fig. 1).

Pyrénées montrent qu'il lui est possible de se maintenir en plaine, après y avoir été amenée par des crues.

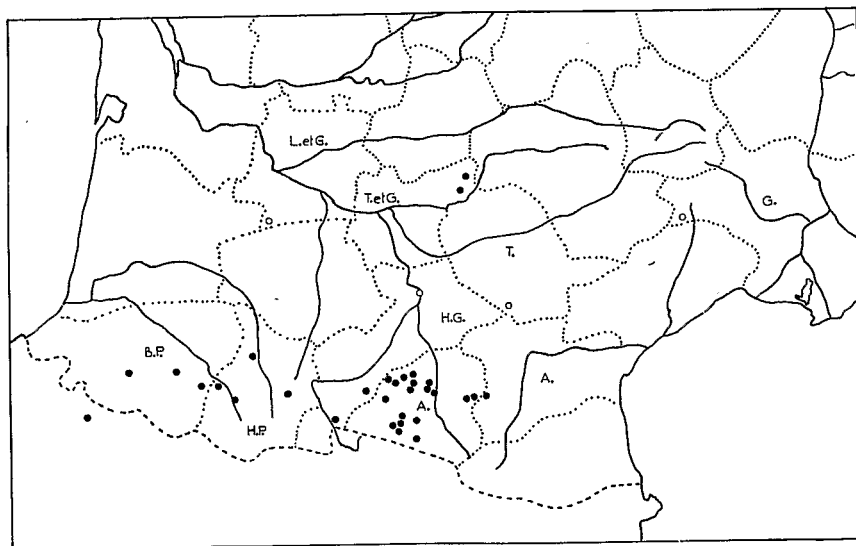


FIG. 1. — Carte de répartition de *Raymondionymus perrisi*. Points noirs : stations prospectées, points blancs : stations données en bibliographie.

RÉCOLTE ET ÉLEVAGE.

Les individus ont été récoltés par les méthodes du lavage de la terre puis du tamisage sur « Berlèse ».

Les élevages ont été menés parallèlement au laboratoire grâce aux enceintes climatisées « SECASI », et à la grotte laboratoire de Moulis.

Les récipients d'élevage furent des boîtes plastiques garnies de buvard et de terre régulièrement humectés.

ÉCOLOGIE

LA STATION.

Nous avons découvert sur la colline du Char, près de Moulis, une riche station à *Raymondionymus perrisi* ; elle nous a permis l'étude suivie de la population durant 15 mois.

Il s'agit d'un microthalweg creusé sur le versant N.-N.-O. de la colline. Les deux altitudes extrêmes sont 430 et 515 mètres.

Les arbres et arbustes rencontrés sont essentiellement : *Acer campestre* L., *Cornus sanguinea* L., *Corylus avellana* L., *Quercus sessiflora* DC., et *Rubus fruticosus* L.

L'examen d'un profil du sol montre les horizons suivants (fig. 2) :

- A₀ : litière peu épaisse, sur de l'humus non décomposé avec de nombreux cailloux d'éboulis, le tout sur une douzaine de centimètres ;
- A₁ : horizon grumeleux brun-noir riche en humus, c'est un Mull caractéristique d'épaisseur une douzaine de centimètres ;
- A₂ : horizon brun-noir moins humicole, se lessivant sur une épaisseur de 25 centimètres ;
- B : horizon brun-rouge contenant de nombreux cailloux, sur une roche mère calcaire C.

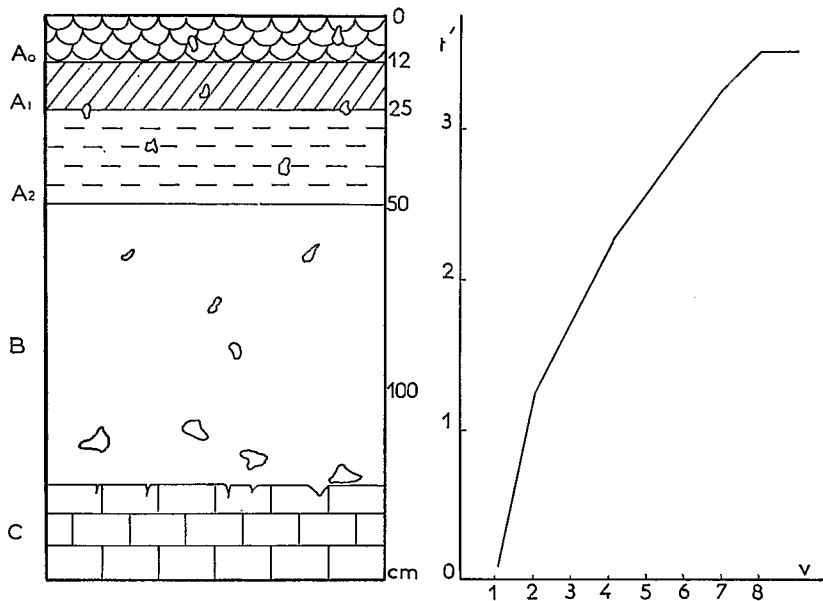


FIG. 2 (à gauche). — Profil du sol de la station ; explication dans le texte.
FIG. 3 (à droite). — Courbe de percolation.

Le ph. oscille autour de 7.

La percolation réalisée avec un cylindre de SIEGRIST donne un temps moyen de 3'30 (fig. 3). Ce temps caractérise un sol à humus tassé de sous-bois humide ou de prairie subalpine (CASSAGNAU, 1961) ; l'eau de précipitation ne pénètre pas immédiatement mais les couches profondes en été pourront garder plus d'humidité.

Du fait de son orientation, la station n'a qu'une faible insolation qui ne dépasse pas 7 à 8 heures par jour de mai à juillet.

Nous donnons dans le tableau I les relevés climatiques communiqués par la station météorologique d'Antichan (Ariège), ainsi que les relevés effectués à la station de récolte en 1966. Nous constatons en août et septembre l'existence d'une période à faible pluviométrie accompagnée de fortes températures dans les couches superficielles du sol.

TABLEAU I
Données climatiques, 1966

Température moyenne mensuelle sous abri Saint-Girons-Antichan	Températures relevées à une profondeur de 20 cm (en °C.)		Pluviométrie (en mm)
	Moyenne mensuelle à 13 h. Antichan	Températures à 10 h. lors des prélèvements à Moulis	
Janvier 6,4	5,7	5	76,6
Février 9,5	7,7	7	86,6
Mars 7,2	7,9	8,5	51,1
Avril 11,7	12,4	10	105,1
Mai 13,3	15,3	13	139
Juin 17,1	19,4	15	102,7
Juillet 17,5	19,7	17	83,2
Août 18,1	20,7	16	36
Septembre 18,3	19,3	16	31
Octobre 13,1	15,9	12	131,6
Novembre 6	9,1	10	103
Décembre 6,3	6,9	6	151

TABLEAU II

Liste des prélèvements effectués dans la station de Moulis (Ariège)

Date	Point 1		Point 2		Point 3		Ensemble de la station Points 1, 2, 3 et annexes	
	Nombre de prél.	Nombre d'ind.	Nombre de prél.	Nombre d'ind.	Nombre de prél.	Nombre d'ind.	Nombre de prél.	Nombre d'ind.
13-01-66					1	14	6	27
9-02-66	1	25	2	43			5	69
16-03-66			2	77			2	77
31-03-66			6	55			6	55
4-05-66			2	3			4	9
14-06-66			1	8	2	9	4	21
1-07-66			2	0			2	0
11-07-66	2	43	2	22			5	70
31-08-66					1	3	1	3
22-09-66	1	30					1	30
18-10-66	2	70	2	44	2	51	6	165
9-11-66	1	24	1	44	1	14	3	82
17-12-66	1	58	2	94	1	5	5	161
25-01-67	2	19	2	46	1	22	6	89
20-02-67	1	18	2	72	1	16	5	111
27-02-67	5	152					5	152
7-03-67	1	29	1	51	1	18	4	109
20-03-67	3	189					5	206
Total	20	657	27	559	11	150	75	1433

LA POPULATION.

Le nombre de *Raymondionymus perrisi* récoltés varie selon l'endroit et l'époque du prélèvement. Nous mentionnons dans le tableau II les séries de prélèvements, réalisées en trois endroits différents de la station.

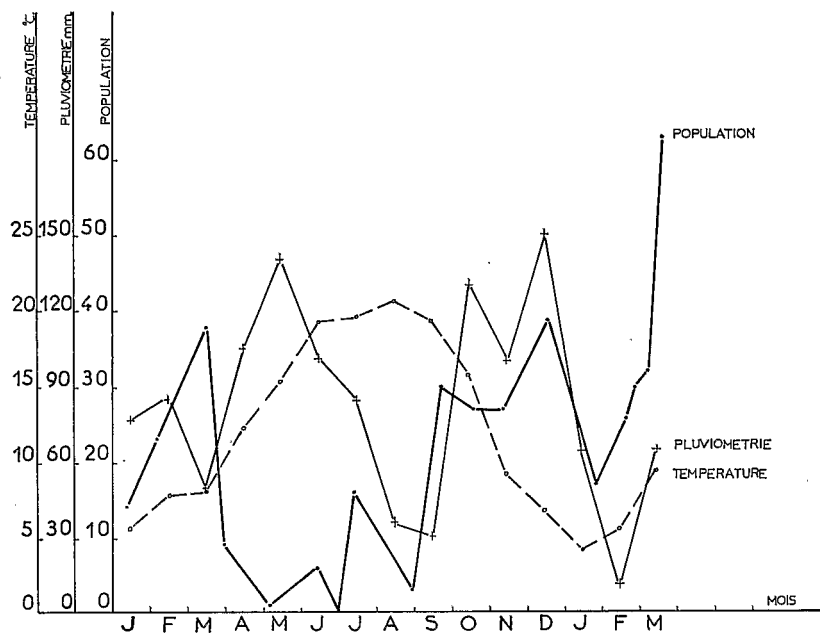


FIG. 4. — Évolution de la population ; explication dans le texte.

La courbe de la figure 4 exprime l'évolution de la population pour l'ensemble des trois séries de prélèvements, en abscisses la date du prélèvement, en ordonnées le nombre moyen de Curculionides obtenus par prélèvement unitaire (9 dm³ de terre). Sont également représentées les courbes de la pluviométrie et de la température du sol de la station à une profondeur de 20 centimètres.

Les prélèvements les plus riches se situent aux mois de septembre, décembre, février et mars. L'abondance, dans les premiers 20 cm. de sol, de septembre à mars est due :

- d'une part à la migration de la population dans les couches superficielles du sol, en raison des conditions climatiques favorables ;
- d'autre part à l'apparition de nombreux jeunes imagos.

La rareté des Curculionides dans les prélèvements d'avril à août est due :

- à l'enfoncement général de la population dans les couches profondes du sol ;
- à une augmentation du taux de mortalité pour cette période.

Le niveau de la population ne suit pas les variations pluviométriques globales mais il est influencé par les chutes de pluie elles-mêmes. Ceci est visible pour les deux prélèvements de juillet 1966 effectués respectivement le premier juillet en sol sec, et le 11 juillet au même emplacement mais après une pluie d'orage ; le premier prélèvement ne donne aucun individu, le second donne 22 individus.

La raréfaction des *Raymondionymus perrisi* dans les 20 premiers centimètres de sol, en revanche, semble suivre et dépendre de l'élévation de la température à la même profondeur.

Nous avons étudié le 27-02-67 la répartition de la population en un point et sur une profondeur de un mètre, le sol était très humide, la température de 7° pour toute la série. Les résultats sont les suivants :

- de 0 à — 12 cm., un prélèvement donne 74 individus,
- de — 12 à — 24 cm., un prélèvement donne 33 individus,
- de — 24 à — 36 cm., un prélèvement donne 20 individus,
- de — 36 à — 60 cm., un prélèvement donne 23 individus,
- de — 60 à — 1 m., un prélèvement donne 2 individus.

La population n'occupe le sol que sur une profondeur de 60 cm., et lorsque les conditions climatiques sont favorables la densité est maximum dans les 12 premiers centimètres. Cette densité semble constante s'il n'y a pas destruction du biotope par destruction de la zone radicellaire ; d'une année à l'autre la population est stable. L'expérience a été réalisée :

le 9-02-66 un prélèvement unitaire donne 33 individus ;

le 20-02-67 au même endroit, à même profondeur, un prélèvement unitaire donne 30 individus.

Il n'y a pas de spanandrie chez cette espèce. Sur 390 individus examinés nous avons eu 178 mâles et 212 femelles, ce qui donne un sex ratio de 0,54. Il traduit une répartition régulière des sexes et ceci, indépendamment de l'époque de la récolte et de l'âge des Curculionides.

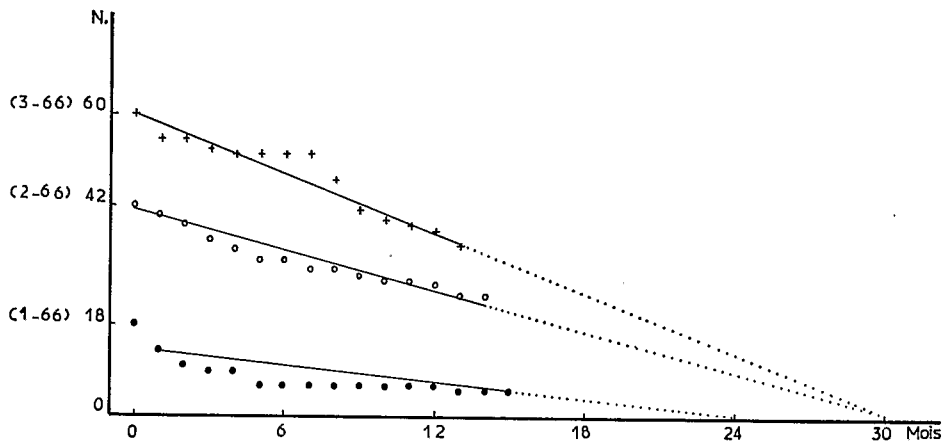


FIG. 5. — Distribution de la mortalité dans les élevages ; en ordonnées la population restante.

Les jeunes imagos de moins de trois mois sont clairs, de teinte jaune à brun-jaune puis ils deviennent brun-foncé.

Trois distributions de la mortalité en fonction du temps (fig. 5) donnent une longévité qui varie de 2 ans à 2 ans et demi.

LA NOURRITURE.

En élevage *Raymondionymus perrisi* est très polyphage et se nourrit sur tiges, feuilles, ou racines. Dans la nature il s'alimente abondamment sur des racines fraîches de différents arbres et arbustes en particulier : *Quercus sessiflora*, *Acer campestre*, *Cornus sanguinea*, *Cerasus vulgaris*. Les insectes n'attaquent que l'écorce de la racine, et l'abandonnent lorsqu'elle pourrit ou moisit.

L'alimentation est soutenue pour des températures comprises entre 3° et 20°. La résistance à l'inanition est très forte, jusqu'à 5 mois.

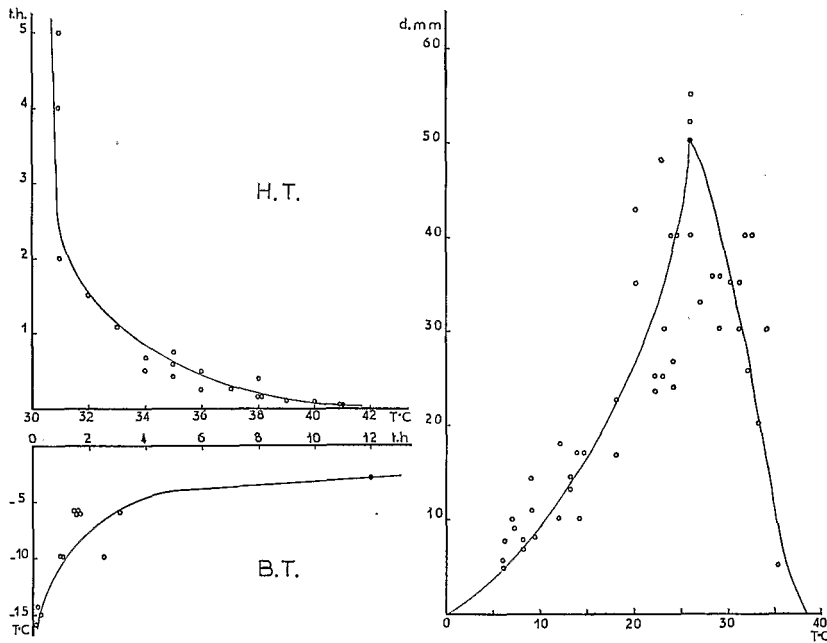


FIG. 6 (à gauche). — Influence de la température sur la longévité ; explication dans le texte.
 FIG. 7 (à droite). — Courbe de l'activité en fonction de la température ; explication dans le texte.

L'INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE.

La résistance aux écarts vers les fortes et les basses températures a été étudiée pour des *Raymondionymus* élevés au préalable entre 18° et 22° pour les fortes températures et entre 3° et 7° pour les basses températures.

La létalité a été jugée atteinte lorsque l'animal ne présente plus de mouvements et succombe après avoir été remis dans les conditions antérieures à l'essai.

La température létale supérieure est de 41° ;

La température létale inférieure est de — 16°.

Pour des températures dépassant 19-20° la longévité des imagos diminue rapidement (fig. 6) : de 6 à 7 mois à 20° elle tombe à 1 mois à 26° et moins d'une heure de 31° à 41°.

Pour des températures inférieures à 3°, *Raymondionymus perrisi* tombe en torpeur. A 0° il se trouve dans un état de quiescence. Nous avons contrôlé la reprise de l'activité après retour à 18-20° d'un *Raymondionymus* ayant séjourné à 0° pendant 40 jours, elle se fait en une demi-heure à peine. Les passages brusques sont fatals si les écarts sont forts, avec un passage de 7° à — 5° il y a mort en une heure ; mais après un élevage à 2° ou 3° il y a mort seulement :

- au bout de 15 heures à — 5°,
- au bout de 4 heures à — 10°,
- une heure à — 16°.

Si l'on se reporte à la courbe du déplacement en fonction de la température (fig. 7), on remarque à 12°, température moyenne du sol de la station, une activité faible. S'il survient un échauffement des couches superficielles de 26° ou même 30°, les Curculionides sont hyperactifs et peuvent alors effectuer des migrations rapides en profondeur. Les brusques variations du niveau de la population en juillet 1966 (fig. 4), lors de pluies, résultent de cette possibilité. Par contre de décembre à mars, période froide, la population se déplace peu et demeure à une profondeur constante.

L'INFLUENCE DE L'HYGROMÉTRIE.

Dans un sol du type de celui de la station de Moulis, le taux d'humidité relative de l'atmosphère est voisin de 100 %. Les fortes évaporations de juin à août font diminuer ce taux, les *Raymondionymus* s'enfoncent ce qui se traduit sur la courbe de la figure 4 par des minima.

Des expériences réalisées dans de petites enceintes où différents taux d'humidité relative pouvaient être obtenus et mesurés au psychromètre, montrent l'extrême exigence de *Raymondionymus perrisi* vis-à-vis du facteur hygrométrique. La limite létale inférieure est voisine de 90 % :

- à 80 % il y a mort en 6 heures environ ;
- à 70 % il y a mort en 1 heure ;
- à 50 % il y a mort en 30 minutes.

Le facteur hygrométrique a une importance capitale et prépondérante sur tous les autres. Ces endogés ont une adaptation stenhygrobie. Ceci semble dû à une très grande perméabilité de la cuticule au niveau des élytres. Cette perméabilité devient fatale à température élevée ou à forte dessiccation ; elle entraîne en outre une fragilité extrême des jeunes imagos non complètement chitinisés. Elle doit permettre aussi les échanges gazeux. Elle est donc vitale pour l'insecte. L'expérience classique du vernissage des élytres entraîne la mort au bout de 5 jours ; ce temps correspond au temps de résistance à une asphyxie, par exemple plongé dans l'eau *Raymondionymus* survit 5 à 6 jours.

TAXIES.

Dans nos élevages *Raymondionymus* recherche les anfractuosités où il peut se tenir inactif très longtemps à basse température. S'il y a danger il pénètre à reculons dans des petites galeries creusées dans la terre, ou il se réfugie à la partie inférieure du support où il se trouve.

Il se manifeste une tendance au grégairisme sous des abris, nous avons observé parfois jusqu'à 20 individus massés ensemble, fixés les uns sur les autres en tous sens, sous une racine ou sur le buvard.

ACTIVITÉ.

Le mode de vie, les conditions microclimatiques du biotope ainsi que sa structure font que les déplacements possibles dans le milieu sont très limités. Le métabolisme de ces Coléoptères doit être très réduit. Aux températures de 5° à 10° les déplacements en élevage sont rares et lents ; à des températures inférieures à 3° il y a chute de l'activité ; à des températures supérieures à 20° il y a une suractivité plus ou moins désordonnée et les déplacements sont maxima vers 26°. La figure 7 nous donne la courbe de la distance parcourue exprimée en millimètres en fonction de la température et pendant une minute.

INDUSTRIE.

En élevage nous avons observé une certaine activité de fousseur. Les individus rejettent en surface des petits granules de terre et creusent ainsi de courtes galeries qui ne sont jamais occupées en permanence, mais visitées et approfondies au fur et à mesure des visites. Ils ne forent pas dans les racines de trous importants en dehors des morsures de nutrition. Maintenus sur une terre qui se dessèche aucune ébauche de logette n'a été observée.

BIOTOPE.

Pour *Raymondionymus perrisi*, le biotope se situera sur le versant Nord des collines, à la lisière d'une forêt, d'un ensemble de taillis, à la limite des terres cultivées. Se révèlent riches : les endroits encaissés, thalwegs, ravins, la base d'éboulis. Les prélèvements sont à réaliser au pied des arbustes, dans le chevelu des racines. Le meilleur sol est le sol brun forestier sur roche mère calcaire.

La station de Moulis, en plus de *Raymondionymus perrisi* nous a donné d'autres Coléoptères édaphobies dont nous joignons le tableau de récolte (Tableau III). Ce sont : *Anommatus duodecimstriatus* Müll. (*Colydiidae*), *Leptotyphlus pyrenaeus* Coiff. (*Staphylinidae*), *Microtyphlus pandellei* Saulc. (*Carabidae*), *Octavius massatensis* Coiff. (*Staphylinidae*). La station de Moulis est une nouvelle station pour *Octavius massatensis*.

TABLEAU III

Coléoptères endogés cohabitant avec *Raymondionymus perrisi* Gren.,
à la station de Moulis

Date du prélèvement	Nombre de prélèvements	<i>Anommatus duodecimstriatus</i> Müll.	<i>Leptotyphlus pyrenaeus</i> Coiff.	<i>Microtyphlus pandellei</i> Saulcy.	<i>Octavius massatensis</i> Coiff.
13-01-66	6	0	2	5	0
9-02-66	5	1	14	0	0
16-03-66	2	0	1	0	0
31-03-66	6	0	2	0	0
4-05-66	4	1	0	137	0
14-06-66	4	2	0	4	1
1-07-66	2	0	0	0	0
11-07-66	5	4	0	0	0
31-08-66	1	0	0	0	0
22-09-66	1	0	0	0	0
18-10-66	6	0	1	0	0
9-11-66	3	1	3	0	2
17-12-66	5	0	5	0	0
25-01-67	6	0	7	0	0
20-02-67	5	2	3	3	0
27-02-67	5	0	13	0	1
7-03-67	4	0	4	0	0
20-03-67	5	3	10	6	0

DÉVELOPPEMENT

LA REPRODUCTION.

Maturité sexuelle.

L'élevage a permis la mise en évidence d'une relation entre la teinte de l'imago et son état sexuel. Lors d'un prélèvement on trouve deux catégories d'individus :

- des jaune-pâle à brun-jaune, à élytres parfois mous et translucides ;
- des brun-rouge à brun-foncé.

En élevage le passage des tons jaunes aux tons bruns se fait en 3 ou 4

Femelle. — Chez les femelles de la première catégorie, les ovarioles sont filiformes, la spermathèque est le plus souvent vide ; chez les femelles de la deuxième catégorie, un ovariole se développe considérablement par rapport aux trois autres, il contient un oocyte bien visible dans son follicule, le vitellarium est plus important que le germarium. Chez toutes les femelles matures il n'y a qu'un ovariole qui contienne un oocyte de grande taille.

Fécondité.

Le développement de l'œuf dans le tractus génital semble être particulièrement long, ce qui se répercute sur le rythme de ponte. La dissection d'individus élevés depuis l'état translucide, faite à divers âges, montre qu'il faut environ 6 mois pour que l'œuf ait une taille suffisante pour être pondu.

Toutefois après un an d'élevage, les individus capturés matures possèdent des ovarioles filiformes et dégénérés.

Une étude des facteurs influençant la ponte pourrait permettre de faire la part des conditions d'élevage et de la fécondité dans la rareté des pontes.

Rythme de ponte.

Les dissections ont montré :

- qu'un seul œuf est présent dans les voies génitales femelles ;
- qu'un seul ovariole sur les trois restant possède un oocyte en développement. Théoriquement dans la nature, entre deux pontes successives, s'écouleraient en moyenne 6 mois ; durant la vie imaginaire de 2 années une femelle pourrait pondre 4 œufs provenant chacun d'un ovariole différent. Les recherches dans cette voie sont à poursuivre.

La fécondité de *Raymondionymus perrisi* est donc des plus réduites. Le biotope endogé a d'importantes répercussions sur le métabolisme et la biologie du développement de cet insecte.

LE CYCLE BIOLOGIQUE.

Ponte.

Deux pontes viables ont été obtenues en laboratoire. Nous avons eu, d'une femelle brun-foncé capturée le 18-11-65, une ponte au bout de 4 mois d'élevage. Les conditions de cet élevage furent les suivantes : boîte à fond de buvard avec de la terre régulièrement humidifiée ; à jeun durant les deux premiers mois, puis nourrie avec de l'écorce de *Salix babylonica* ; les températures furent réparties ainsi : premier mois 20°, second mois 8°, une semaine 5°, vingt jours 10°, et enfin 20° jusqu'à la ponte soit 17 jours.

La ponte eut lieu le 11-03-66. L'œuf fut déposé à même le buvard par la femelle, puis recueilli au pinceau fin et placé sur du coton mouillé en « SECASI » à 15°. Les observations furent faites rapidement à la lumière d'une lampe ponctuelle, à 20°.

On note 6 jours plus tard une déformation du chorion. Au 15^e jour les mandibules de la larve sont visibles par transparence. Au 20^e jour la larve se meut à l'intérieur de l'œuf, la tête de la larve occupe le quart du volume de l'œuf. L'éclosion a lieu le 23^e jour.

Une seconde ponte a été obtenue d'une femelle brun-foncé récoltée le 20-03-67. La ponte eut lieu le 7 avril. Les températures d'élevage ont été déterminées par les températures du sol à savoir : 11° en avril, 15° en mai, 19° en juin et juillet.

L'éclosion eut lieu le 9-07-67 soit cette fois au bout de 94 jours.

L'intervalle de temps qui sépare la ponte de l'éclosion diffère beaucoup pour nos deux observations. L'influence des facteurs écologiques, notamment de la température est certaine et serait intéressante à étudier.

Développement larvaire.

Il y a trois stades larvaires et un stade prénympheal. Les tentatives d'élevage de larves des deux premiers stades ont été vaines jusqu'à présent, elles ne s'alimentent pas. Aucune mue n'a pu être observée. La survie est de 1 à 4 mois.

Nous avons par contre obtenu la nymphose d'une larve capturée au 3^e stade et ne s'alimentant pas.

Nous avons noté la transformation en prénymphe au bout de 5 semaines, la larve se courbe en arc de cercle et ne bouge plus ; 4 semaines plus tard la capsule céphalique se rétracte dans la région thoracique. La nymphose eut lieu le 78^e jour.

Nous donnons dans le tableau IV le nombre de larves recueillies lors des prélèvements dans les 20 premiers centimètres de sol. Elles se trouvent pratiquement toute l'année, sauf lorsqu'elles se situent à plus grande profondeur,

TABLEAU IV

Tableau de récolte des imagos et des larves de la station de Moulis

Date	Nombre d'imagos clairs	Nombre de larves	Nombre total d'imagos
13-01-66	0	0	27
9-02-66	13	1	69
15-03-66	2	5	77
31-3-66	3	10	55
4-05-66	0	0	9
14-06-66	0	2	21
1-07-66	0	0	0
11-07-66	3	1	70
31-08-66	0	0	3
22-09-66	13	4	30
18-10-66	42	2	165
9-11-66	40	0	82
17-12-66	55	0	161
25-01-67	33	5	89
20-02-67	30	3	111
27-02-67	70	8	152
7-03-67	30	9	109
20-03-67	70	17	206

pour éviter la dessiccation. Elles sont abondantes de janvier à mars. Elles sont errantes dans les premiers centimètres puis elles s'enfoncent pour se nymphoser.

Nymphose.

Une seule nymphe a pu être recueillie par tamisage de sol superficiel. La nymphose doit avoir lieu généralement à une profondeur supérieure à 20 cm., où il règne une humidité importante et constante.

Une nymphe obtenue en élevage n'a pu être gardée, accidentellement

La durée totale du cycle pourrait atteindre de 3 à 4 années.

Très peu d'auteurs se sont intéressés jusqu'à ce jour à la biologie des Coléoptères du sol, ces quelques résultats montrent que des travaux plus

- HOFFMANN (A.), 1954. — Coléoptères Curculionides, *Faune de France*, T. II, 1208 p.
- LANEYRIE (R.), 1960. — Résumé des connaissances actuelles concernant les Coléoptères hypogés de France. *Ann. Soc. Ent. Fr.*, Vol. 129, pp. 89-149.
- 1965. — Coléoptères hypogés de France (2^e note). *Rev. Écol. Biol. Sol*, T. II, 4, pp. 559-571.
- MARQUET (Ch.), 1864. — Description de *Raymondia aubei*. *L'Abeille*, Vol. 2, p. 372.
- VANDEL (A.), 1964. — Biologie des animaux cavernicoles. Gauthier-Villars, Paris, 619 p.

LABORATOIRE DE ZOOLOGIE
DE LA FACULTÉ DES SCIENCES DE TOULOUSE.
LABORATOIRE SOUTERRAIN DU C.N.R.S.
DE MOULIS - ARIÈGE.