

Note sur *Caecosphaeroma burgundum burgundum* (Dollfus, 1898) en Lorraine : répartition et statut

Bernard HAMON

Résumé

Caecosphaeroma burgundum est un Crustacé stygobie présent en Lorraine dans au moins 13 sites. Le statut et la répartition de l'espèce sont décrits au travers des informations recueillies en Lorraine entre 1940 et 2011. Des données sur son écologie, ses habitats et la qualité des eaux où cet Isopode a été observé sont également exposés par l'auteur.

Summary

Caecosphaeroma burgundum is a Crustacean stygobiont present in French Lorraine in at least 13 sites. Status and distribution of the species are described through the information collected in Lorraine between 1940 and 2011. The author gives also some data about the ecology, the type of habitat and water quality of the spots where this isopod has been observed.

En 1895, A. Viré découvre à Baume-les-Messieurs (Jura) la première station de *Caecosphaeroma* qu'Adrien Dollfus décrit la même année sous le nom de *Caecosphaeroma virei* (« C. de Viré »). En 1896, le Dr Galimard, pharmacien, découvre et prélève des spécimens de la même famille dans la Grotte de Darcey en Bourgogne, proche de la commune de Flavigny-sur-Ozerain (Côte d'Or). Dollfus décrit l'espèce en 1898 qu'il distingue de la précédente en la nommant alors *Caecosphaeroma virei burgundum* avant de parfaitement l'individualiser. Viré la nommera *Caecosphaeroma galimardi* pour bien marquer la différence. En 1905, Dollfus et Viré publient un travail commun présentant le genre *Caecosphaeroma* et cadrant chaque espèce (Jeannel, 1949).

À partir de 1907, E.G. Racovitza, fondateur de la biospéologie moderne procède à une révision des *Monolistrini* – les Isopodes Sphéromiens. Il reprend les descriptions des *Caecosphaeroma*, les affine. Ce travail taxonomique confirma définitivement l'autonomie morphologique des deux espèces (Racovitza, 1910).

En 1916, Paul Paris, alors préparateur à l'Université de Dijon, décrit *Sphaeromicola topsenti*, Ostracode parasite spécifique de *Caecosphaeroma burgundum* (Vandel, 1964).

C'est en Lorraine qu'allait se présenter l'occasion d'approfondir les connaissances sur ce Crustacé. En hiver 1940, R. Fridrici, sous-préfet en tournée d'inspection à Gorze (Moselle), découvre dans un bassin de captage d'eau potable en cours d'entretien par des ouvriers communaux une abondante population de *Caecosphaeroma burgundum*. Membre de la Société d'Histoire Naturelle de la Moselle, il fait état de sa découverte lors de la séance du 15 février 1940. Cette découverte, la première station de l'espèce en Lorraine et la plus septentrionale des stations connues de l'époque, va avoir une importance de premier ordre dans la connaissance de l'espèce immédiatement après la guerre. Nous sommes en 1948 ; le Pr R. Husson, ancien élève du Pr L. Cuénot, est enseignant à l'Université de Saarbrücken et encourage alors un chercheur assistant, J. Daum, à se pencher sur l'étude de *Caecosphaeroma*. Ils menèrent ensemble ces investigations à partir des spécimens prélevés dans le bassin de captage de Gorze. D'après R. Husson, cette riche station comptait à elle seule, à l'époque, une population de *Caecosphaeroma* plus peuplée que toutes les autres stations connues et réunies. En six sorties, 2159 individus furent prélevés. En 1954, J. Daum présente ses travaux dans le cadre d'une thèse de doctorat que l'Université rendit publique en 1955. Les recherches ont porté plus particulièrement sur la reproduction de *Caecosphaeroma burgundum* et sur la mise en évidence des « taches jaunes » – les organes de Zenker – observés également chez d'autres crustacés comme les *Proasellus*. Ces travaux font toujours référence (Figure I).

Au commencement des années 1960, à l'Université de Dijon, où le Pr R. Husson enseigne désormais, c'est le Pr C. Marvillet qui reprend les travaux sur *Caecosphaeroma burgundum* et d'une manière plus générale, sur le genre *Caecosphaeroma* qui comporte désormais une troisième espèce découverte à l'ouest du Massif Central. Pendant plusieurs années, il se consacra à l'étude de la biologie, de l'écologie et de l'anatomie de l'espèce. Il définit de manière précise la nature des organes Zenker, se spécialisa dans

l'anatomie céphalique de l'espèce et améliora, par de nombreuses investigations de terrain, avec le Pr J.P. Henry les connaissances sur l'aire géographique de répartition de l'Isopode. C'est ensemble que les deux chercheurs découvrirent à Pulventeux, près de Longwy (Meurthe et Moselle), la station la plus septentrionale de répartition de *Caecosphaeroma*, en 1968.

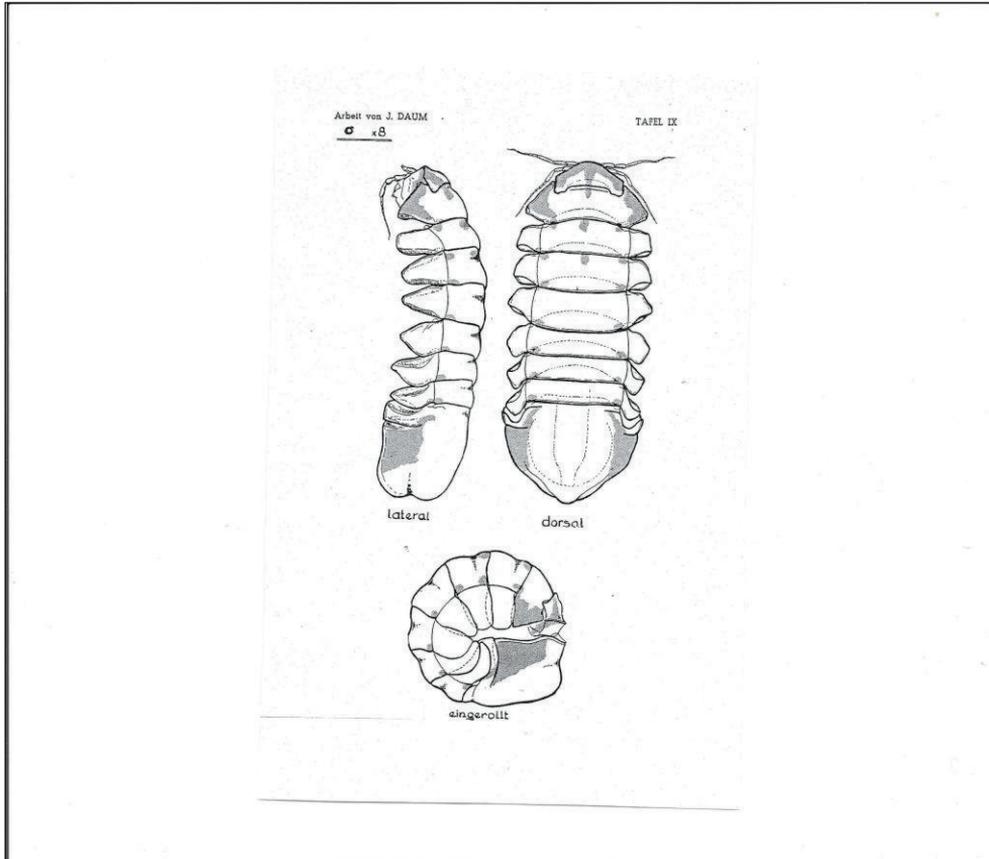


Figure I – *Caecosphaeroma burgundum* d'après J. Daum (1954).

Depuis, les connaissances sur l'espèce ont évolué par la découverte de nouvelles stations qui permet d'affiner le maillage de la grille d'implantation du Crustacé, notamment en Lorraine, comme nous le verrons plus loin. Par ailleurs des travaux sur l'A.D.N. ont confirmé l'existence de trois espèces de *Caecosphaeroma stygobies*, *Caecosphaeroma burgundum burgundum* étant le nom officiel attribué par les taxonomistes à notre Isopode.

Ces trois espèces disposent d'une aire de répartition géographique bien précise (Marvillet, 1968 – Ginet & Decou, 1977 – Ferreira, 2005) :

- *Caecosphaeroma virei* est localisé dans le massif du Jura ;
- *Caecosphaeroma burgundum (rupisfucaldi)* est implanté à l'ouest du Massif Central depuis le Tarn et la Dordogne jusqu'aux Charentes ;
- *Caecosphaeroma burgundum (burgundum)* : en l'état des connaissances, l'espèce a une aire géographique de répartition essentiellement française. Les stations répertoriées sont réparties dans le quart nord-est du pays entre la Loire Supérieure et la Saône, au sud jusqu'au nord de la Lorraine à Pulventeux, près de Longwy (54) (Marvillet, 1967). Les stations les plus nombreuses se situent dans le Morvan, en Bourgogne, en Franche Comté, autour de Vesoul (70) et en Lorraine.

Caecosphaeroma burgundum est un Isopode benthique qui se déplace à la surface du sol dans l'eau, dans les anfractuosités des cavités, dans les eaux profondes des karsts (siphons, fonds de rivières souterraines). Il ne creuse pas de terriers dans les limons comme peuvent le faire les Amphipodes, tel *Niphargus*. Ses déplacements sont lents mais il a la faculté de se mettre en boule avec une grande rapidité. Il possède ainsi d'un moyen de « défense passive » : la volvation. La volvation a également été interprétée comme un moyen de protection contre de forts courants d'eau. L'animal n'est pas, en effet, très rhéophile, même si de nombreuses observations ont été faites dans des ruisselets actifs ou des rivières souterraines, en Lorraine. D'autres chercheurs ont avancé que la volvation permettrait de lutter contre de grandes variations de température. Cette faculté est le propre des Sphéromiens des cavernes tant aquatiques que terrestres.

Caecosphaeroma burgundum présente toutes les caractéristiques physiques et morphologiques des Crustacés stygobies : son corps, ses appendices et pattes sont apigmentés, transparents par endroits mais l'exosquelette blanchâtre peut foncer en cas d'exposition prolongée à la lumière. Les spécialistes comme A. Vandel identifient dans ce phénomène un argument de la récente inféodation de l'espèce au milieu souterrain. Les taches jaunes sont visibles sur la carapace. L'animal ne dispose pas d'yeux (anophtalmie) mais des antennes tactiles. La physiologie présente également les spécificités de l'animal hypogé : rythme de vie, intensité respiratoire, modalité et cycle de reproduction, des mues, au ralenti. Il n'aime pas la lumière (lucifuge) surtout si elle est associée à une augmentation de température.

Le dimorphisme sexuel de l'espèce est visible, au moins en comparaison de la taille des adultes : les mâles sont plus grands que les femelles puisqu'ils mesurent de 11 à 14 mm de longueur avec un record de 17 mm tandis que la longueur moyenne des femelles est comprise entre 9 et 11 mm.

La reproduction des *Caecosphaeroma* a été plus spécifiquement étudiée par le Pr R. Husson et le Dr J. Daum à l'Université de Saarbrücken et plus récemment dans les années 1960 par le Pr C. Marvillet de l'Université de Dijon. Des accouplements de *Caecosphaeroma* ont été observés en milieu naturel ; ils ont également été réussis et décrits en laboratoire. Ceux-ci avaient lieu dans une eau dont la température est voisine de 11°C, ce qui correspond au gradient thermique moyen des milieux naturels lorrains où l'espèce a été reconnue. J. Daum a noté que la durée d'association du mâle et de la femelle était variable et longue ; comprise entre 9 et 79 jours ; la durée moyenne sur l'ensemble des couples étudiés était de 28 jours. Pendant la période de copulation la capacité de volvation est mise à contribution par les deux partenaires. Alors que R. Husson notait qu'il n'y avait pas de périodicité saisonnière de la reproduction, C. Marvillet, au contraire, observait qu'il existait une périodicité annuelle d'accouplement qui se situerait entre mars et juin.

La femelle produit un nombre d'œufs restreint compris entre 4 et 17. À titre de comparaison, *Sphaeroma serratum*, Isopode marin, produit entre 60 et 90 œufs. Nous retrouvons là le caractère propre aux Crustacés stygobies dont les volumes de ponte sont bien limités par rapport aux espèces-sœurs épigées. La ponte suit la mue chez la femelle. Les œufs sont déposés dans son marsupium dont Husson nous dit qu'il est « typique, formé par quatre paires d'oostégites fonctionnels insérés sur les quatre premières péréiopodes ». L'incubation des œufs peut commencer et va durer dans le marsupium de 11 à 12 mois. J. Daum a relevé et décrit, dans le détail au moins, onze stades successifs de développement. La période post-embryonnaire s'étale sur 8 à 9 mois. Ces juvéniles et en particulier les mâles n'atteindront leur maturité sexuelle que 12 à 17 mois plus tard.

La mue s'effectue en deux phases : il y a d'abord après ouverture de l'exosquelette abandon de la moitié arrière de l'exuvie et environ quatre jours plus tard, de la moitié avant. *Caecosphaeroma* peut vivre longtemps. D'après R. Husson et les travaux menés en laboratoire, la durée de vie peut atteindre dix années.

Dès 1958, R. Husson observait que la nourriture des *Caecosphaeroma* était « constituée de détritiques végétaux ou d'argile, comme le montre l'analyse du contenu intestinal d'animaux venant d'être capturés ». De fait cet Isopode se nourrit de végétaux qu'il trouve sous terre sous la forme de débris et restes organiques véhiculés depuis la surface par les eaux météoriques lors de leur pénétration dans le karst. Sous terre, les sources de nourriture peuvent être abondantes et variées selon la profondeur et la nature des biotopes. Ainsi J.-P. Henry et C. Marvillet ont observé des *Caecosphaeroma* dans la mine désaffectée de Pulventeux qui se nourrissaient d'anciens bois de mine et de rhizomorphes d'Agaricoides. Ils trouvent dans ces restes ligneux les éléments azotés nécessaires à leur métabolisme. Il en est de même dans les argiles et dans les limons où ils puisent une nourriture faite de micro-débris organiques riches en oligoéléments et en vitamines. Si les apports alimentaires viennent à manquer, *Caecosphaeroma* est capable de supporter de longs jeûnes en se passant de nourriture, faculté qui a été constatée chez d'autres cavernicoles comme les *Niphargus*.

Caecosphaeroma burgundum peut partager ses habitats avec d'autres stygobies, comme cela a été régulièrement observé en Lorraine. Il vit avec *Niphargus virei* au Grand Bichet (Herriot, 1967), dans les anciennes concessions de mines de fer du Toarco-Aalénien (Henry & Marvillet, 1967 ; 1970), au spéléodrome de Villers-lès-Nancy (P. Revol, comm. pers., 2006 et D. Prévot, 2012), dans les réseaux karstiques du Sud-Ouest meusien (Chauvin, 1985) ou encore avec *Proasellus cavaticus* à Gorze, à Pulventeux (Marvillet, 1968) ou dans l'ancienne mine de fer Pauline à Montois-La-Montagne. Il est intéressant de souligner que, dans notre région, la carte de répartition géographique de l'espèce coïncide parfaitement avec celle de *Niphargus virei*, le plus grand de nos Amphipodes cavernicoles, également hôte des aquifères des karsts en grand.

En Lorraine, 13 stations accueillant *Caecosphaeroma burgundum* ont été identifiées entre 1940 et ce jour (Figure II). L'espèce est présente dans les quatre départements avec respectivement 4 sites pour la Meurthe et Moselle, 5 sites pour la Meuse, 2 sites pour la Moselle et 2 sites pour les Vosges (Figure III). Les découvertes résultent à la fois d'investigations faites par des spécialistes (Prs Condé, Remy, Henry, Herriot, Marvillet), de spéléologues et de naturalistes attentifs.

Figure II – Les stations recensées en LORRAINE de *Caecosphaeroma burgundum* (1940-2011).

Numéro d'ordre	Département	Commune	Lieu-dit	HABITAT			Année de découverte	Inventeur / Identificateur
				Type de milieu	Biotope	Bassin Versant		
1	57	Gorze	Village-bassin de captation	Source, Karst (Anthropique)	Émergence	Gorzia Moselle / Rhin	1940	A. Fridrici / (?)
2	54	Pierre-La-Treiche	Grotte de Sainte Reine	Grotte, Karst (Naturel)	Gours	Moselle / Rhin	1949	F. Masson – J. Pages et R. Simonin / B. Condé ?
3	55	Savonnières-en-Perthois	Réseau de l'Avenir	Grotte, Karst (Naturel)	Rivière souterraine	Marne / Seine	1965 (?)	M. Bourgoin / F. Descaves (?) B. Condé (?) J.M. Goutorbe / J.P. Henry
4	54	Mercy-le-Bas	Le Grand Bichet	Grotte, Karst (Naturel)	Rivière souterraine	Meuse	1965	F. Herriot / B. Condé
5	55	Savonnières-en-Perthois	Gouffre de la Sonnette	Grotte, Karst (Naturel)	Rivière souterraine	Marne / Seine	1965	F. Herriot / B. Condé

HABITAT									
Numéro d'ordre	Département	Commune	Lieu-dit	Type de milieu	Biotope	Bassin Versant	Année de découverte	Inventeur / Identificateur	
6	57	Moyeuvre-Grande / Montois-la Montagne	Mines de fer Orne / Pauline	Mines souterraines (Anthropique)	Étendues d'eau Ruissseau souterrain	Orne Moselle / Rhin	1966	J.P. Henry et C. Marvillet	
7	54	Mont-St-Martin / Pulventeux	Mine de fer de Pulventeux	Mine souterraine (Anthropique)	-Idem-	Chiers / Meuse	1968	J.P. Henry et C. Marvillet	
8	88 54	Harmonville / Gemonville	Le Trou du Fond de la Souche	Grotte, Karst (Naturel)	Rivière souterraine de l'Aroffe	Meuse et Moselle	1970 / 1971 (?)	C. Barbier et G. Vaucel / B. Condé (?)	
9	55	Beurey-sur-Saulx	Réseau du Rupt du Puits	Grotte, Karst (Naturel)	Rivière souterraine	Saulx/Marne/Seine	1985	J. Chauvin	
10	88	Bazoilles-sur-Meuse	Grotte aux Mille Diaclases	Réseau souterrain, Karst (Naturel)	Rivière souterraine	Meuse	1993	J.-J. Gaffiot / J.P. Henry	
11	55	Badonvilliers-Gerauvilliers	Lavoir de Badonvilliers	Source, Karst (Anthropique)	Émergence	Meuse	2005	M. Redoute / J.P. Henry	

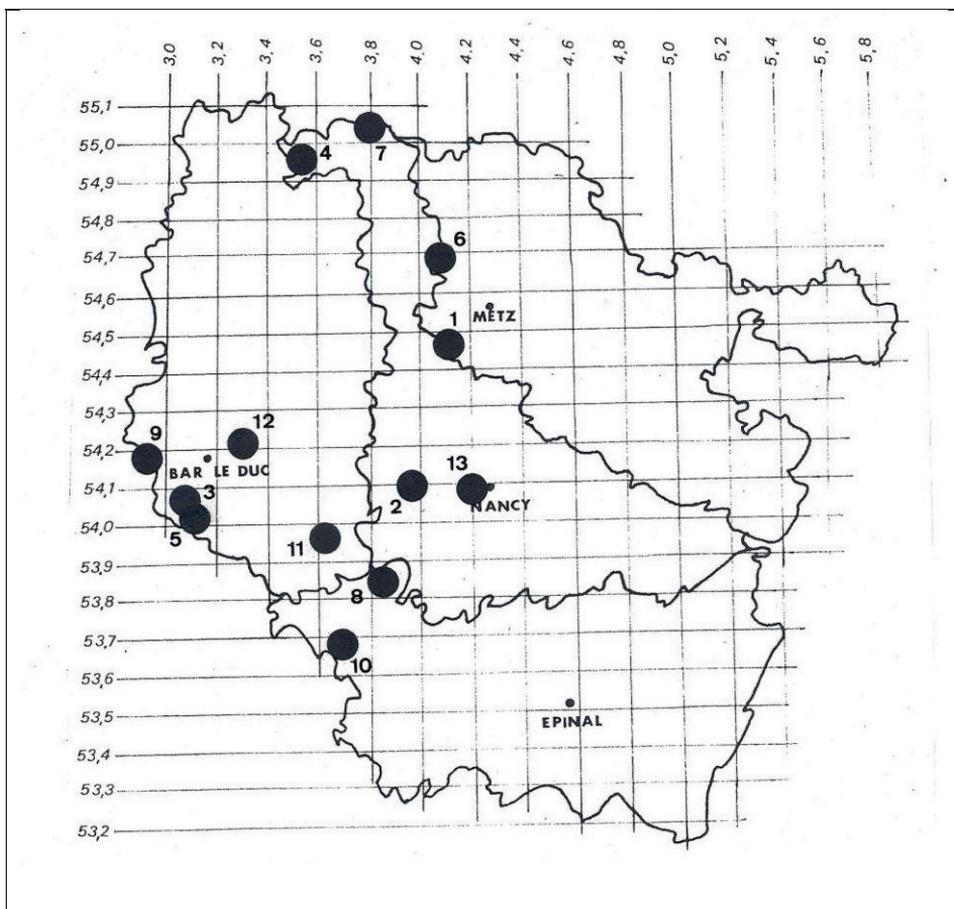


Figure III – Carte de répartition géographique lorraine des stations de *Caecosphaeroma burgundum*. 1. Gorze – 2. Pierre-la-Treiche – 3. Savonnières-en-Perthois (Réseau de l’Avenir) – 4. Mercy-le-Bas – 5. Savonnières-en-Perthois (Gouffre de la Sonnette) – 6. Montois-la-Montagne – Moyeuve Grande – 7. Mont-St-Martin-Pulventeux – 8. Harmonville-Gemonville – 9. Beurey-sur-Saulx – 10. Bazoilles-sur-Meuse – 11. Badonvilliers-Gerauvilliers – 12. Salmagne – 13. Villers-lès-Nancy.

Les identifications ont été réalisées, dans notre région, depuis les années 1950 par le Pr B. Condé de l’Université de Nancy et par J.-P. Henry et C. Marvillet de l’Université de Dijon (Figure IV).

En Lorraine *Caecosphaeroma bungundum* a été identifié uniquement dans des massifs calcaires, dans des karsts en grand. Deux grandes entités géologiques accueillent ces populations (Hamon, 2006) :

- les Côtes du Jurassique Moyen (du Dogger) à l’Est, dans des nappes en relation avec les bassins de la Moselle ou de la Meuse (Grand bassin hydrographique « Rhin Meuse ») ;
- les Côtes du Jurassique Supérieur, plus précisément dans le Kimmeridgien à l’Ouest, dans des nappes en phase avec l’Ornain, la Saulx (Grand bassin hydrographique « Seine Normandie »).



Figure IV – *Caecosphaeroma burgundum* de Mercy-le-Bas (54).
Cliché de Michel RIBETTE.

Les habitats sont situés dans des milieux aquatiques souterrains naturels ou limites.

Les habitats naturels sont implantés dans des grottes, gouffres, diaclases.

Les habitats limites sont des émergences (bassins de captage, stations d’eau, vasques de fontaines et sources...) ou des espaces creusés de la main de l’homme : anciennes mines de fer, anciennes carrières, galeries drainantes.

Les biotopes précis où ont été observés des *Caecosphaeroma* sont des ruisseaux et rivières actives, de grandes étendues d’eau mais aussi des petits gours et flaques.

La constante est un espace karstique souterrain traversé ou innervé par un réseau hydraulique actif (rivières, ruisselets, cavités immergées, grandes collections d'eau avec apports constants). Les observations sont diversifiées. Barbier & Vaucel (1972) évoquent la présence d'une « multitude de *Caecosphaeroma* observés dans des vasques d'eau très limpides qui correspondent à l'arrivée de sources latérales » situées en amont de la « Grande Galerie » de la Grotte du Trou du Fond de la Souche. D. Prévot (comm. pers., 21.08.2012) précise qu'à Villers-lès-Nancy une population d'une trentaine de *Caecosphaeroma* est à 4-5 m de profondeur dans les réservoirs d'eau désaffectés, seulement accessibles en plongée. J.J. Gaffiot (*in litt.* du 22.12.1992 et du 11.05.1993) déclarait que les *Caecosphaeroma* « se trouvent en colonie paraissant importante dans un ruisseau souterrain coulant en diaclase tout au fond de la *Grotte aux 1000 Diaclases* située à Bazoilles-sur-Meuse (88) – (Pery, 2011). Ils demeurent immergés dans un courant important accrochés aux parois du ruisseau [...]. L'espèce évolue sur un petit biotope (150 m de diaclase) ». C. Marvillet (1968) précise que les *Caecosphaeroma burgundum* de la mine de fer de Pulventeux (54) vivent « dans des ruisseaux à fort débit empruntant en partie les anciennes rigoles de l'exploitation [...] Dans des eaux plus profondes vivent des populations importantes de *Caecosphaeroma* ». En 1966 à Moyeuve Grande, dans la Concession Orne – Pauline, J.-P. Henry et C. Marvillet (1967) prélèvent 89 individus « en deux endroits différents de la mine, accrochés aux pierres dans un violent courant d'une eau à 12°C, jaillissant d'éboulis d'anciennes galeries ».

Au Grand Bichet à Mercy-le-Bas (54), F. Herriot (1967) a décrit la station étudiée pendant quelques années avec son collègue d'alors, le Pr Henry. Cette cavité naturelle s'est développée dans un karst de surface, peu profond. C'est une cavité active que traverse une rivière souterraine provenant en partie de la surface et d'une nappe aquifère de hauteur (Calcaires de Doncourt du Jurassique moyen). Une doline d'effondrement d'environ 32 m de diamètre et de 15 m de profondeur constitue la tête du réseau. C'est à une quinzaine de mètres de l'entrée de la perte que F. Herriot préleva 13 *Caecosphaeroma burgundum* dans le ruisseau dont il estima alors que la vitesse de circulation de l'eau était d'environ 170 m/h. Plus de 35 ans après, c'est au même endroit que P. Mégly du S.C.M. observa des Isopodes (*in litt.* Mégly du 09.02.2007) – (Figure IV).

À Savonnières-en-Perthois (55) dans le réseau souterrain de l'Avenir, l'espèce est observée dans la Galerie de la Grande Viaille où s'écoule un

cours d'eau, dans cette partie haute du karst (Prévot, 2012- et *in litt.* J.M. Goutorbe du 14.09.2013).

Seul le Pr P. Remy (1951) fait état de la découverte de *Caecosphaeroma* dans un gour à Pierre-la-Treiche (54) par B. Condé, F. Masson, J. Pages et R. Simonin en 1949, espace aquatique non agité. En 1953, R. Husson et J. Daum, se référant à la station de Gorze, écrivaient que « d'après [leurs] observations, ces *Caecosphaeroma* préfèrent les eaux calmes ; on ne les trouve que là où le courant est faible ou même nul ». La nature très particulière de la chambre d'eau dans laquelle se jette la source peut expliquer cette conclusion spécifique.

Les *Caecosphaeroma* ont été observés majoritairement sur le sol, soit en contact direct avec la matière minérale (roche, calcite, sable, argile...) soit en contact avec de la matière organique morte ou vivante (bois mort, bois pourrissant, rhizosphère, rhizomorphes d'Agaracides, etc.).

Dans les stations lorraines où *Caecosphaeroma* a été reconnu et dans la mesure où des relevés et des analyses ont pu être réalisés et récupérés, il apparaît que l'espèce est capable de vivre dans un environnement aquatique présentant, selon les paramètres retenus, une certaine hétérogénéité : grottes superficielles ou profondes, froides, émergences tièdes, mines tantôt froides ou tièdes, voire chaudes. Ainsi l'ambiance thermique peut varier selon les sites, leur configuration, leur profondeur, les volumes d'eau en jeu, les saisons, etc. Cela se vérifie bien dans les karsts en grand des côtes bajociennes où nous disposons le plus d'informations. Tous sites confondus, la fourchette thermique est grande puisqu'elle s'étale de 7°C à 15°C ; elle peut être plus élevée dans les vasques des fontaines où l'Isopode a été observé. L'environnement thermique le plus habituel, sous terre pour *Caecosphaeroma burgundum*, se situe entre 8°C et 12°C (Figure V).

L'espèce est bien moins sténotherme que d'autres Crustacés stygobies comme *Niphargus*. À ce propos, le Pr Husson a fait plusieurs fois remarquer que les *Caecosphaeroma* supportaient « sans difficulté pendant plusieurs semaines la température du laboratoire », comprise entre 18 et 20°C.

Quelques stations d'accueil de *Caecosphaeroma* ont fait l'objet de prélèvements d'eau et de recherches de paramètres bactériologiques ou physico-chimiques. Les protocoles de prélèvements, les techniques et procédures d'analyses et les laboratoires de recherches sont diversifiés et n'autorisent pas une comparaison objective. Néanmoins ces résultats peuvent appeler les

commentaires suivants sur les habitats lorrains de *Caecosphaeroma burgundum*.

RÉFÉRENCE DE LA STATION	COMMUNE / SITE	TEMPÉRATURE DE L'EAU
1	Gorze (57) Captation d'eau	De 9,5 à 11°C
4	Mercy-le- Bas (54) Le Grand Bichet	De 7,5 à 9,5°C
6	Moyeuve-Montois (57) Mines Orne / Pauline	De 7 à 15°C
8	Harmonville / Gemonville (88) (54) Réseau de l'Aroffe	9°C
13	Villers-lès-Nancy (54) Hardeval (spéléodrome)	De 8 à 9°C

Figure V – Ambiance thermique de l'eau de quelques stations de *Caecosphaeroma burgundum* implantées dans le Jurassique.

Les recherches bactériologiques ont montré la présence dans les eaux des anciennes concessions minières de nombreuses colonies de bactéries pouvant aller jusqu'à 8000 par ml d'eau. Les bactéries coliformes (0 à 100 par ml), les *Escherichia coli* (0 à 100 par ml), les streptocoques fécaux (de 10 à 100 par ml) ou les *Clostridium* sulfito-réducteurs (0 à 35 par ml) sont fréquents. Ils montrent la sensibilité de ces aquifères karstiques à l'influence des activités extérieures et la potentialité de transfert de nourriture d'origine organique vers les parties profondes du sous-sol (Hamon, 2006).

Les recherches physico-chimiques révèlent la grande variabilité des paramètres d'un aquifère à un autre, voire dans la même nappe alors que géologiquement nous sommes dans des contextes calcaires identiques. Certains paramètres sont à peu près constants et la fourchette faible. C'est le cas du pH ($8 \pm 0,5$), de la dureté TH (42 ± 20 degrés français), de l'oxygène dissous (10 ± 5 mg/l). D'autres paramètres par contre montrent de fortes variations comme le sodium, les chlorures ou les sulfates. Nous noterons, dans l'ensemble des stations, la présence notable de calcium 100 ± 50 mg/l. Au cours du temps, la qualité de ces eaux évolue, l'azote notamment sous sa forme nitrates (NO₃) tend à augmenter. De même depuis la fermeture et l'ennoyage des mines, sodium, sulfates, bore, chlorures ont sensiblement enrichi l'eau qui devrait dans un avenir proche toutefois retrouver ses qualités initiales (Figure VI).

Figure VI – Qualités physico-chimiques de l'eau où a été observé *Caecosphaeroma burgundum*.

PARAMÈTRES	STATIONS			
	N°1 Gorze	N°4 Mercy-le-Bas (Le Grand Bichet)	N°6 Moyeuvre-Grande/ Montois-la-Montagne (Secteur Mine Pauline)	N°6 Moyeuvre-Grande / Montois-la-Montagne (Secteur Mine Orne)
BACTÉRIOLOGIE : Présence de bactéries	NR	NR	P	P
PHYSICO-CHIMIE : – Température (°C)	9,5 à 11	7,5 à 9,5	7 à 14	7,5 à 15
– pH	NR	7,4 à 7,5	7,7 à 8,3	7,7 à 8,4
– TH (°F)	NR	26,3 à 26,8	26,5 à 57	39,5 à 58,7
– O ₂ dissous (mg /l)	NR	NR	4,4 à 12	6,6 à 15
– NH ₄ (mg/l)	0	NR	0 à 7,5	0 à 0,4
– NO ₃ (mg /l)	NR	NR	0 à 18	2 à 29,5
– PO ₄ (mg/l)	NR	NR	0 à 1,22	<0,1 à 4,9
– Ca (mg/l)	98,2	108,7 à 110,4	58 à 146	122 à 144
– Mg (mg/l)	2,29	6,03 à 6,6	12 à 51	18 à 41
– Na (mg/l)	NR	3,7 à 4,3	13 à 80	9 à 22
– K (mg/l)	1,58	1,7 à 2,4	2 à 12	1 à 4,5
– Cl (mg/l)	11,71	NR	15 à 39	12 à 30
– SO ₄ (mg/l)	7,61	NR	80 à 377	128 à 230
– Fe (mg/l)	0,04	NR	0 à 3,5	0 à 0,17
– SiO ₂ (mg/l)	NR	6,1 à 6,2	4,5 à 10,5	7 à 16,5
Date des analyses	1952	1965 à 1967	1969 à 1987	1973 à 1989

P : Présence – NR : non recherché

Sources : N°1 : J. Daum, 1954 – N°4: F. Herriot, 1957 – 1971 – N°6 : Préfecture de la Moselle – DDASS/ ARS 57 –AERM –LDA 57

Caecosphaeroma burgundum, comme la majorité des Crustacés stygobies, paraît s'accommoder de cet environnement aquatique fluctuant, aux qualités variables et évolutives.

Dans les faits, il apparaît qu'en Lorraine très peu de milieux souterrains naturels karstiques ont fait l'objet d'études écosystémiques complètes, en dehors des grottes de la région de Toul à Pierre-la-Treiche (54) : les travaux menés en 1965 et 1966 par J.-L. Contet-Audonnet dans la Grotte des Excentriques illustrent ce propos (Contet-Audonnet, 1966), même s'ils sont demeurés confidentiels.

Les recherches de F. Herriot à Mercy-le-Bas dans le réseau souterrain du Grand Bichet font figure d'exception alors que les données recueillies sont déjà anciennes (Herriot, 1967-1971) car ce sont les seules qui approfondissent les connaissances sur un habitat précis occupé par *Caecosphaeroma burgundum*. Il en est de même avec la station de Gorze et de certaines mines de fer désaffectées qui ont livré d'intéressantes informations sur les biotopes limites, Gorze, en particulier pour avoir servi de « réserve d'approvisionnement » pour les études biologiques menées dans les laboratoires des Universités de Saarbrücken et de Nancy (Daum, 1954 – Husson, 1958).

La vie dans leurs milieux naturels des *Caecosphaeroma*, leur relation avec les divers habitats où ils ont été observés, leur éthologie dans ces milieux présentent encore bien des inconnues. Depuis près de 70 ans, un certain nombre de données et d'informations, la plupart éparpillées, permettent de mieux comprendre leur écologie et la répartition régionale de leurs stations. Universitaires, spéléologues, naturalistes, etc. ont contribué à alimenter ce fonds de connaissances régionales sur le stygobie *Caecosphaeroma burgundum burgundum*.

Remerciements

Cet article a nécessité la mise à contribution de nombreuses personnes avec lesquelles nous avons eu contact depuis 1979. Nous les remercions et plus particulièrement celles dont les noms suivent : J. Chauvin (Soc. Fr. Bios.) – J.J. Gaffiot (FFS) – J.-M. Goutorbe (GERSM / FFS) – Pr J.-P. Henry (Univ. Dijon) – Pr F. Herriot (SHNM) – Pr R. Husson (†) (Univ. Dijon) – D. Jacquemot (SCM / FFS) – P. Marlin (†) (SHNM) – Pr C. Marvillet (Univ. Dijon) – P. Mégly (SCM / FFS) – J. Meguin (SHNM) – D. Morin (CPEPESC Nationale) – D. Prévot (USAN / FFS) – M. Redoute

(CPEPESC Lorraine) – P. Revol (USAN / FFS) – M. Ribette (SHNM) – G. Vaucel (SHNM-USAN / FFS).

Bibliographie

BARBIER C. et VAUCEL G. (1972) – Une nouvelle cavité en Lorraine. Le Trou du Fond de la Souche à Harmonville (Vosges). *Hadès, les Cahiers Spéléologiques de Lorraine*, n° 3, Pub USAN, pp. 13-23.

CHAUVIN J. (1985) – Une nouvelle espèce de Collembole dans des cavités lorraines. *Spelunca Mémoires*, n° 14, pp. 57-58.

CONTET-AUDONNEAU J.L. (1966) – *Contribution à l'étude de la faune cavernicole de Lorraine : étude écologique et systématique de la Grotte des Excentriques (M. et M.)*. D.E.S. de Zoologie, Univ. de Nancy (Inédit).

DAUM J. (1954) – Zur Biologie einer Isopodenart unterirdischer Gewässer : *Caecosphaeroma (vireia) burgundum*, Dollfus. *Ann. Univ. Sarr.* III–1/2, 1955, pp. 104-159.

DOLLFUS A. et VIRE A. (1905). Sur quelques formes d'Isopodes appartenant à la faune souterraine d'Europe. *Ann. Sc. Nat. Zool.* 8° série, tome XX, pp. 365-412.

FERREIRA D. (2005) – Biodiversité aquatique souterraine de France : base de données, patrons de distributions et implications en termes de conservation. Thèse de Doct. N° 200, Pub. Univ. C. Bernard, Lyon I, 441 p. ; pp. 324.

GINET R. et DECOU V. (1977) – *Initiation à la biologie et à l'écologie souterraines*. Éd. Delarge J.P., Concours CNRS, 345 p.

HAMON B. (2006) – L'isopode stygobie *Caecosphaeroma burgundum* Dollfus 1896 en Lorraine : (volets I, II, et III). *Scories Special Biospéologie*. Pub. CPEPESC Lorraine, n° 311, 312, 314 (5 Sept / Oct / Nov 2006).

HENRY J.P. et MARVILLET C. (1967) – À propos de troglobies vivant dans les eaux d'une mine de fer de Lorraine. *Int. Journ. Speleo.* Verlag von J. Cramer, Lehre, Deutschland, vol. III, pp. 89-97.

HENRY J.P. et MARVILLET C. (1970) – L'intérêt biospéléologique des galeries de mines de fer en Lorraine. *Spelunca*. 4° Sér., Mém. n° 7, Actes du 18° Cong. Nat. Spél. (Dijon 16.18. mai 1970), Pub. CNRS, pp. 127.131.

- HERRIOT F. (1971) – Le réseau souterrain de Mercy-le-Bas (M. et M.), Grand Bichet. *Cairn* (revue du spéléo-club de Metz), pp. 26-34.
- HUSSON R. (1959) – Les Crustacés Péracarides des eaux souterraines. Considérations sur la biologie de ces cavernicoles. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, tome LXXXIV, n° 4, pp. 219-231.
- HUSSON R. (1970) – Les recherches biospéologiques en Bourgogne. *Spelunca*, 4^e série, Mém. n° 7, Actes du IX^e Cong. Nat. Spél. (Dijon 16-18 mai 1970), Pub FFS, CNRS, pp. 107-121.
- JEANNEL R. (1949). *Les fossiles vivants des Cavernes*. Ed. Gallimard, (Paris) – (321 p.).
- MARVILLET C. (1967) – Découverte de la station la plus septentrionale de *Caecosphaeroma burgundum* Dollfus. *Spelunca*, 5^e série, Pub. FFS et CNRS, pp. 291-292.
- MARVILLET C. (1968) – L'extension septentrionale du Crustacé Isopode des eaux souterraines *Caecosphaeroma burgundum* Dollfus. *Bull. Scient. de Bourgogne* (Muséum, Dijon), tome XXV, pp. 279-280.
- PERY E. (2011) – La Grotte aux Mille Diaclases – Bazoilles-sur-Meuse (Vosges). *Spelunca*, n° 121, pp. 121.
- PREVOT D. et PÉREZ J.-B. (2012) – Réunion de la grande région fédérale nord-est [...] sortie à Savonnières-en-Perthois (55). *Le P'tit Usania* (publication de l'Union Spéléologique de l'Agglomération Nancéienne), n° 163 (mars), pp. 2-4.
- RACOVITZA E.G. (1910) – Sphéromiens – 1^{ère} série et révision des Monolistrini (Isopodes Sphéromiens). *Arch. Zool. Exp.*, 5^e série, tome 4, pp. 625-758.
- REMY P. (1951) – Stations de Crustacés obscuricoles. *Arch. Zool. Exp. Gén.* Paris, 88 pp. ; pp. 217-230.
- VANDEL A. (1964) – *Biospéologie. La biologie des animaux cavernicoles*. Éd. Gauthier-Villars, coll. Géobiologie, écologie aménagement, Paris, 621 p.
- VAUCEL G. (1983) – Premières observations sur la faune du Trou du Fond de la Souche. *HADES – Les Cahiers spéléologiques de Lorraine*, n° 7, Pub USAN. pp. 17-18.
- VAUCEL G. (1985). Biospéologie de la Lorraine. *Spéléo L*, n° 15, Pub. LISPEL / FFS, pp. 47-53.