

Le crustacé *Chirocephalus diaphanus* en Bourgogne

Bernard FROCHOT*, François GRAF**, Michaël STHAL*** et Nicolas TERREL****

Résumé

Une importante station de *Chirocephalus diaphanus* est observée de 1999 à 2005 dans une carrière en eau temporaire à Spoy (21). Jusqu'à présent, ce Phyllope n'a été signalé que dans trois sites en Bourgogne. Après une colonisation probable par des oiseaux, la réussite de cette population dans un tel habitat peut s'expliquer par la richesse alimentaire du milieu temporaire associée à une absence de poissons et par des adaptations très poussées du chirocéphale qui lui permettent de supporter de longues périodes sèches.

Mots-clés : *Chirocephalus diaphanus*, Phyllopes, eau temporaire, carrière, Bourgogne.

Abstract

A good site for *Chirocephalus diaphanus* was observed from 1999 to 2005 in a gravel pit with a temporary pond near Spoy (21). This phyllopod was previously identified at only three sites in Burgundy. *Chirocephalus* was probably brought to the site by birds, and its success in such a habitat may be explained by the abundance of food supplies in the temporary waters, the lack of predation from fish, and the remarkable adaptation of the crustacean to the long, dry periods.

Key-words : *Chirocephalus diaphanus*, phylloponds, temporary waters, gravel pit, Burgundy.

* 8 rue Montesquieu - 21000 DIJON - bernard.frochot@wanadoo.fr

** 75A rue du Faubourg Raines - 21000 DIJON

*** 5 rue Maréchal Chabot, Lotissement du parc - 21250 Pagny le Château

**** Syndicat Mixte d'Etudes de la Saône et du Doubs - 54 rue André Lebon - 39100 DOLE - nicolas.terrel@smesd.com

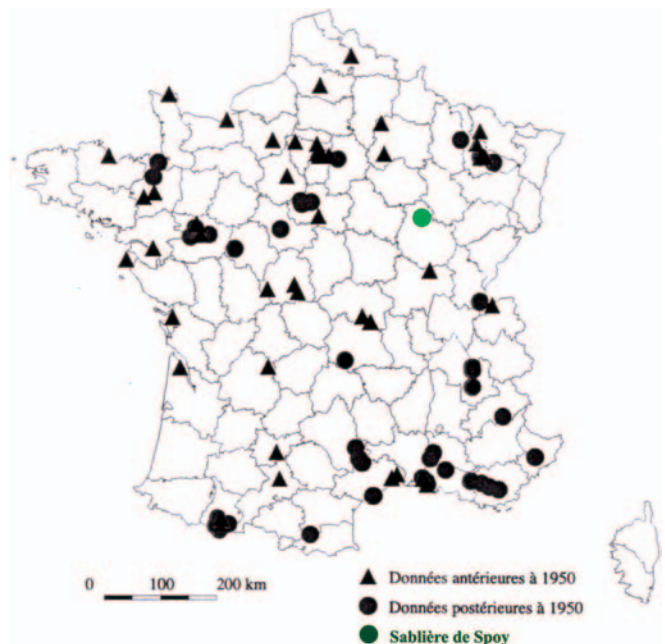
Introduction

Nous avons observé de nombreux exemplaires du Chirocéphale *Chirocephalus diaphanus* de 1999 à 2005 dans une sablière à Spoy (21). Cette observation est la première dans le département de la Côte-d'Or, et la troisième en Bourgogne. Cet article est l'occasion de présenter ce crustacé, dont la biologie est très originale, et de faire le point sur sa présence dans notre région.

Chirocephalus diaphanus appartient à la classe des Crustacés et à la sous-classe des Branchiopes Phyllopes (de *phyllos*, feuille et *podos*, pied) car leurs appendices thoraciques sont foliacés et servent à la fois à la locomotion, à la respiration et à la capture des particules alimentaires. Leur tégument n'est pas calcifié, ils nagent sur le dos. Les Phyllopes sont le plus souvent de petite taille (les Chirocéphales, qui peuvent atteindre 30 mm sont les plus grands représentants de cette sous-classe), ils sont pigmentés et fréquentent les mares sujettes à des assèchements périodiques. Ils colonisent les eaux temporaires et y survivent d'année en année grâce à des adaptations qui sont rares chez les espèces animales mais fréquentes chez les plantes ; en particulier, leurs œufs peuvent résister très longtemps à l'assèchement et sont facilement dispersés par les oiseaux (ceux des chirocéphales sont garnis d'épines facilitant l'accrochage, comme les graines de plantes exozoochores : gaillets, bardane...).

Morphologie et biologie du chirocéphale

Le corps de *Chirocephalus diaphanus* est subdivisé en trois parties distinctes : la tête, le thorax formé de 11 segments pourvus d'appendices, l'abdomen constitué de 8 segments (sans appendices) qui se termine par une furca colorée en rouge dans les deux sexes. Le dimorphisme sexuel est très net : les mâles qui peuvent atteindre 30 mm ont une teinte vert clair et apparaissent diaphanes



Carte. Localisation de la station de *Chirocephalus diaphanus* observée de 1999 à 2005 dans une sablière de Spoy (21).



Photographie 1. Vue ventrale de quatre femelles de *Chirocephalus diaphanus* (20 mm). Sur les quatre individus on voit la gouttière alimentaire rectiligne qui aboutit à la bouche. La femelle de gauche, qui s'est déjà accouplée, montre le sac ovigère rempli d'œufs. Les deux masses jaunâtres présentes au niveau antérieur de l'abdomen des deux autres femelles correspondent aux ovocytes accumulés dans les oviductes avant accouplement.

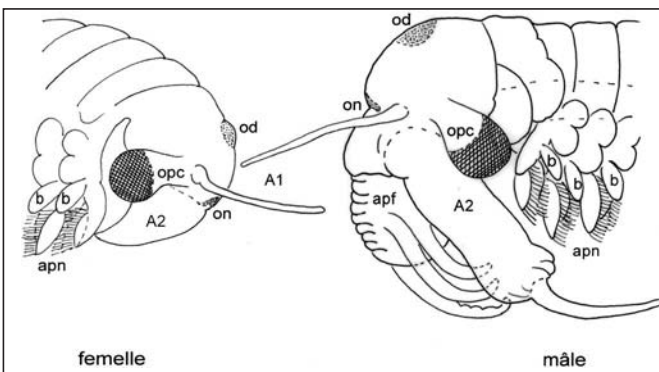


Figure. Dimorphisme sexuel de la région céphalique de *Chirocephalus diaphanus*. A1 : antennules, A2 : antennes, apf : appendices frontaux, apn : appendices natatoires, b : branchie, od : organe dorsal, on : œil nauplien, opc : œil pédonculé composé.

lorsqu'ils sont observés sur fond blanc, les femelles sont de teintes diverses (bleu foncé, orange, brun) et ont une tête plus fine.

Les deux sexes présentent des yeux pédonculés, mobiles, composés d'ommatidies, un œil nauplien médian (qui persiste donc chez l'adulte) et des antennules filiformes. Les antennes sont courtes chez la femelle, très développées chez le mâle chez lequel l'article basilaire des antennes porte un appendice frontal très digité (figure). Les antennes du mâle et ses appendices frontaux forment un appareil d'accrochage (les extrémités distales des deux antennes formant tenaille) qui lui sert à saisir la femelle lors de l'accouplement, leur morphologie constitue le principal critère de détermination de l'espèce (photographies 1 et 2).

Les 11 segments thoraciques portent chacun une paire d'appendices natatoires dont la partie la plus externe (exopodite) est différenciée en branchie (figure). Sur la face ventrale des endites des appendices délimitent une gouttière que l'on nomme gouttière alimentaire car le battement incessant des appendices détermine un courant qui entraîne vers la bouche les particules alimentaires. Le régime du Chirocéphale est en effet planctonique (photographies 1 et 2).

L'abdomen renferme les glandes génitales. Chez le mâle les testicules débouchent dans des vésicules séminales localisées dans le premier segment abdominal qui porte deux pénis en position ventrale (photographie 2) ; il y a ainsi deux appareils génitaux distincts. Chez la femelle les deux premiers segments abdominaux sont fusionnés et constituent le segment génital qui édifie le sac ovigère. Les ovaires apparaissent sur toute la longueur de l'abdomen sous l'aspect de chapelets blancs qui correspondent aux ovocytes. Les oviductes prolongeant antérieurement les ovaires confluent en un utérus contenu dans le sac ovigère. En fin de vitellogenèse les ovocytes migrent dans les oviductes qui se dilatent et y demeurent jusqu'à l'accouplement (photographie 1).

L'accouplement est indispensable au passage des ovocytes dans l'utérus où ils seront fécondés. Après fécondation chaque œuf est enfermé dans une coque formée par la sécrétion des glandes coquillères noires contenues dans le sac ovigère, plus précisément dans l'utérus qui constitue une poche incubatrice où ils commencent leur



Photographie 2. Vue ventrale d'un mâle et de deux femelles de *Chirocephalus diaphanus*. Sur le mâle on remarque les extrémités distales des antennes disposées en tenaille et au niveau du premier segment de l'abdomen les deux traits blancs correspondant aux pénis. Les deux femelles montrent le sac ovigère rempli d'œufs. Sur la femelle de droite on observe distinctement la bouche à l'extrémité antérieure de la gouttière alimentaire.

développement. Alors qu'ils sont au stade gastrula du développement les œufs sont expulsés au nombre d'environ 300 par femelle ; la coque est garnie d'épines nombreuses et relativement longues (250 microns chez le Chirocéphale diaphane) qui vont faciliter l'accrochage dans les plumes ou les poils des animaux disséminateurs. Le développement des œufs est inhibé par les hautes températures (plus de 22°C) comme par les basses températures (moins de 5°C), il démarre lorsque les conditions redeviennent optimales. La maturité sexuelle est atteinte au bout d'un mois environ, les mâles sont moins nombreux que les femelles. La durée de vie moyenne est de 3 mois.

Présence de l'espèce dans une carrière à Spoy (21)

L'extraction des granulats en plaine alluviale qui s'est développée en Bourgogne depuis les années 50 a entraîné la création de nombreux plans d'eau, appelés carrières en eau ou sablières. La colonisation de ces milieux neufs par la flore et la faune a été étudiée sur de nombreux sites et pendant de longues périodes par le

laboratoire d'écologie de l'Université de Bourgogne (FROCHOT, 2000 ; FROCHOT & GODREAU, 1995). En particulier, les Invertébrés y furent recensés sur plus de 20 plans d'eau. Parmi ceux-ci la plupart restent en eau toute l'année, même au cœur de l'été, car les fluctuations du niveau phréatique sont faibles. Seuls quelques plans d'eau proches les uns des autres dans la région de Spoy s'assèchent tous les ans pendant un étiage de 4 à 6 mois, en raison d'un battement phréatique particulièrement important (plus de 3 mètres). Ces carrières en eaux temporaires présentent des peuplements animaux et végétaux très particuliers, et ont été étudiés dès 1983 (RICHARDOT, 1983).

Nous n'avons jamais trouvé de chirocéphales dans les carrières en eau permanente, lors des recensements d'invertébrés conduits régulièrement depuis 1975.

Par contre, une importante population de *Chirocephalus diaphanus* a été découverte pour la première fois dans l'un des plans d'eau de Spoy en 1999 (TERREL, 1999) (carte). Toujours très nombreux, les animaux furent retrouvés l'année suivante (STHAL, 2000). Deux nouvelles visites aux printemps de 2003 et 2005 ont confirmé la présence de cette espèce au même endroit.

Le site est une carrière de granulats, d'une surface en eau de 6 à 7 hectares quand la nappe est à son niveau le plus haut (photographie 3). Elle est entourée de 6 autres carrières plus petites. L'exploitation a débuté en 1974 sur un terrain agricole et, achevée en 1990, a laissé la place à un plan d'eau aux berges plutôt abruptes et au fond plat et homogène. Le marnage phréatique, d'environ 3 mètres, entraîne un assec du milieu qui dure de 4 à 6 mois selon les années (d'avril à juin, à octobre ou novembre). L'exondation est un frein au développement de beaucoup de plantes aquatiques, à l'exception d'espèces supportant les alternances sèches et humides ; en particulier la menthe aquatique *Mentha aquatica* et des saules *Salix sp.* qui se développent lente-



Photographie 3. La sablière de Spoy en eau : le site est une carrière de granulats, d'une surface en eau de 6 à 7 hectares quand la nappe est à son niveau le plus haut.

ment par bouquets au fond du bassin. L'inondation entraîne périodiquement la mort puis la minéralisation des espèces terrestres qui s'installent durant l'assec, ce qui forme un tapis vaseux sur le fond de la carrière et déclenche le développement d'algues et de plancton. Les poissons sont évidemment absents. Ces deux facteurs expliquent la réussite des chirocéphales dans un habitat à la fois nourricier et dépourvu de leurs principaux prédateurs.

Cette colonisation, apparemment durable, est forcément récente puisque la carrière en eau a été creusée à partir de 1974. En outre, RICHARDOT (1983) n'y avait pas trouvé l'espèce en 1983 alors qu'il inventoriait les Invertébrés. La colonisation de ce site neuf a donc dû se réaliser entre 1983 et 1999, probablement grâce à des œufs transportés par des oiseaux migrateurs ; diverses espèces d'oiseaux d'eau fréquentent régulièrement la sablière, en particulier des Limicoles (fréquemment les Chevaliers culblanc *Tringa ochropus* et Guignette *Actitis hypoleucos*), des canards (principalement le colvert *Anas platyrhynchos*), le Grèbe castagneux (*Trachybaptus ruficollis*).

Observations en Bourgogne

Avant notre observation, ce chirocéphale n'avait été rencontré qu'une seule fois en Bourgogne, en 1962 dans une mare et des fossés à St-Marcel (près de Chalon-sur-Saône, 71), et un film avait été tourné sur cette espèce (GRAF, 1962). Elle n'avait pas été retrouvée les années suivantes. Plus récemment, O. BARDET a déterminé deux individus récoltés le 30 mars 2004 dans une mare en milieu prairial à Cussy-les-Forges (89), par D. LERAT, N. VARANGUIN et E. BURLOTTE.

Dans les régions voisines, la plus proche station connue semble être celle signalée depuis quelques années en Champagne (DEFAYE *et al.*, 1998 ; CART *et al.*, 2002).

Les sites où cette espèce est signalée dans notre région sont donc très peu nombreux. Celui de Spoy se distingue des autres par sa grande dimension, la pérennité de la population de chirocé-

phales (sur au moins 7 ans) et le type d'habitat : une carrière en eau temporaire. Ce milieu aquatique, issu de l'extraction des granulats en milieu alluvial, est à la fois peu fréquent et relativement nouveau. Il offre à la faune des conditions de vie très particulières, et son peuplement est original : absence de poissons, abondance et richesse des amphibiens, invertébrés représentés par des espèces peu nombreuses mais capables de supporter le rythme des exondations.

Remerciements

Nous remercions Claude EVERAERTS (CNRS, Université de Bourgogne) qui a numérisé les photographies de chirocéphales et monsieur le Maire de Spoy, qui nous a fourni des informations et a prêté

attention à l'intérêt biologique de la sablière étudiée.

Bibliographie et film

- CART, J.F. & N. RABET. 2002. Les étonnants crustacés des mares temporaires de Champagne. Un patrimoine exceptionnel en danger. *Le Courrier de la Nature*, 199: 26-31.
- DEFAYE, D., RABET N. & A. THIÉRY. 1998. Atlas et bibliographie des Crustacés Branchiopodes (Anostraca, Notostraca, Spinicaudata) de France métropolitaine. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris: 22-23.
- FROCHOT, B. 2000. Intérêt écologique et implications économiques des réaménagements de carrières. Méthodes d'évaluation et d'étude des trajectoires et vitesses d'évolution. Programme national de recherche "Recréer la nature", 60 p.
- FROCHOT, B. et V. GODREAU. 1995. Intérêt écologique des carrières, terrils et mines. *Natures Sciences et Sociétés*, hors-série: 66-76.
- GRAF, F. 1962. *Chirocephalus diaphanus*, quelques aspects morphologiques et biologiques de ce Crustacé Phyllopode. Film produit et diffusé par le Service du Film de Recherche Scientifique, Paris, 1962.
- RABET, N. 1996. Présentation des crustacés « Phyllopodes » de la région de Fontainebleau. *Bull. Ass. Natur. Vallée Loing*, 72: 152-159.
- RICHARDOT, A. 1983. Influence de l'âge et du marnage des sablières sur quelques groupes faunistiques. Rapport DEA Universités Dijon et Lyon I.
- STHAL, M. 2000. La faune des invertébrés et les coûts de réaménagement d'un échantillon de carrières en eau. Mémoire de DESS Espace rural et environnement, Université de Dijon.
- TERREL, N. 1999. Etude faunistique des sablières à fort marnage dans la vallée de la Tille (Côte-d'or). Rapport de DER., Université de Bourgogne.