

Bichain J.M. & Prié V. (2005) — *Bythinella padiraci* Locard, 1903 et *Islamia* sp. (Mollusca, Caenogastropoda, Rissooidea) : Nouvelles données. Rapport d'expédition CDS46/MNHN (Bichain J.M. coord.), octobre 2005 : 32-38

## ***Bythinella padiraci* Locard, 1903 et *Islamia* sp. (Mollusca, Caenogastropoda, Rissooidea) : Nouvelles données**

Jean-Michel BICHAIN & Vincent PRIÉ

Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique et Evolution, USM602, Equipe de Malacologie, C.P. 51,55 rue Buffon, F-75005 Paris

Correspondance / jean-michel.bichain@educagri.fr

**Résumé** — Nous fournissons ici les résultats préliminaires concernant la répartition et la densité de population de *Bythinella padiraci* et d'*Islamia* cf. *moquiniana*. La première espèce est présente sur tout l'affluent De Joly, depuis le siphon terminal jusqu'à sa perte, soit un linéaire de près de 4 000 mètres. Le nombre d'individus sur un seul gour peut atteindre environ 490 individus.m<sup>-2</sup> et 200 ind.m<sup>-2</sup> sur le lit de gravier. Des spécimens vivants de la seconde espèce ont été récoltés dans le réseau profond, permettant désormais de réaliser des études anatomiques et génétiques pour son attribution spécifique.

**Mots-clefs** — Réseau karstique de Padirac, *Bythinella padiraci*, *Islamia* cf. *moquiniana*, hydrobioïdes stygobies.

**Abstract** — We give here the primarily results about the distribution and density of the populations of *Bythinella padiraci* and *Islamia* cf. *moquiniana*. The first species is dwelling the entire De Joly tributary, i.e. a linear of about 4.000 meters. The individuals' number on a single gour can reach 490 individuals.m<sup>-2</sup> and 200 ind.m<sup>-2</sup> on the bottom. Some living specimens belonging to the second species were sampled in the deep network, allowing to perform anatomical or genetic studies for its specific attribution.

**Key words** — Karstic network of Padirac, *Bythinella padiraci*, *Islamia* cf. *moquiniana*, stygobiontic hydrobioïdes.

### INTRODUCTION

Le réseau karstique de Padirac abrite deux espèces de Mollusques stygobies : *Bythinella padiraci* Locard, 1903 et *Islamia* cf. *moquiniana* (Dupuy, 1851). Une troisième espèce, *Moitessieria rolandiana* Bourguignat, 1863 est citée de l'exurgence Saint-Georges par Bertrand (2003) mais n'a pas été retrouvée dans le réseau profond (Bichain et al. 2004). Ces espèces appartiennent au groupe composite des Hydrobiidae *sensus lato* (= hydrobioïdes *sensus* Davis 1979), groupe extrêmement divers et à répartition mondiale, de petits gastéropodes operculés vivant principalement dans les eaux douces continentales. Ces gastéropodes ont colonisés de nombreux milieux dont le milieu souterrain. En France, les mollusques stygobies appartiennent exclusivement à ce groupe des Hydrobioïdes. Sur les 176 espèces et sous espèces valides d'hydrobioïdes de notre faune (estimation compilée à partir de Fauna-Europaea, <http://www.faunaeuro.org>), environ 80 (Bertrand 2004, Falkner *in* Ferreira et al. 2003) vivent dans les eaux souterraines, ce qui représente environ 20 % de la richesse spécifique totale des eaux souterraines de France (Ferreira et al. 2003). Le taux d'endémisme pour ces mollusques stygobies atteint 96%. Ce taux d'endémisme élevé s'explique en partie par la fragmentation et les contraintes extrêmes qui règnent dans ces habitats souterrains (Gibert & Deharveng 2002).

Une difficulté majeure dans l'étude des hydrobioïdes hypogés, outre les problèmes liés à la systématique du groupe (pour une vue d'ensemble consulter Wilke et al. 2001), provient de la difficulté d'accéder au milieu souterrain. La plupart des récoltes s'effectuent à l'émergence des eaux souterraines et elle ne permet pas de récolter d'individus vivants. Ainsi près de 50% des hydrobioïdes souterrains de France n'est connu que de coquilles vides (Bertrand 2004). Il n'y a donc aucune certitude sur leur statut d'espèce d'actuelle *versus* (sub)fossile, ni sur la validité de leur attribution générique, ni même qu'il s'agisse bien d'espèces souterraines et non de spécimens troglomorphes appartenant à des espèces épigées à plus large répartition. De plus, le manque d'observation des populations dans les milieux souterrains limite l'élaboration d'un corpus de connaissances sur l'écologie et la biologie de ces mollusques.

L'accessibilité au réseau profond de Padirac à plus de 10 000 m de l'entrée et la possibilité d'y séjourner plusieurs jours confère à ce réseau un réel intérêt pour y mener des études *in situ* sur les Mollusques souterrains. Nous avons en premier lieu ciblé nos études sur *B. padiraci*, considérée comme endémique restreint au réseau de Padirac et listée comme Vulnérable dans la Liste Rouge mondiale des animaux menacés de l'UICN. Pour cette espèce, il s'agissait de (1) déterminer sa répartition dans le

réseau profond en complétant les recherches déjà réalisées précédemment (Bichain et al. 2004) et (2) d'évaluer la taille de sa population dans l'affluent De Joly.

Pour le second gastéropode la problématique est différente. L'animal est connu uniquement d'un spécimen juvénile capturé vivant. L'anatomie de ce spécimen est proche de *I. cf. moquiniana* (Marco Bodon, comm. pers.). Mais les coquilles récoltées au niveau des sources de Montvalent diffèrent notablement de celles récoltées dans le réseau souterrain par une forme nettement plus globuleuse. L'objectif prioritaire pendant cette mission est donc de récolter des spécimens vivants pour effectuer des études anatomiques plus poussées qui devraient permettre de déterminer leur identité spécifique.

Nous livrons dans le matériel et méthode, un aperçu de la méthodologie utilisée pour répondre aux objectifs posés lors de cette expédition. Dans la mesure où la plupart des études sont encore en cours de réalisation, nous livrons ici les premiers résultats.

## MATERIEL & METHODES

### Méthodes d'échantillonnages

Les récoltes consistent en prélèvements de sédiments dans les différents écoulements à l'aide d'un filet Surber et de trois tamis de 200 mm de diamètre et dont les maillages respectifs sont de 3.15 mm, 1 mm et de 500 µm. Les composants les plus grossiers sont éliminés par tamisage afin de réduire le volume final de tamisage. En complément des tamisages, des récoltes à vue ont été réalisées non seulement sur le bord des gours mais aussi sur les graviers au fond des écoulements. Un filet dérivant, de 50 cm d'ouverture et dont le maillage est de 500 µm, a été par ailleurs placé, pendant 48 heures, à 150 mètres en aval du déversoir de l'affluent De Joly.

**Tableau 1** — Localités échantillonnées dans l'affluent De Joly. Le positionnement des localités est indiqué sur la Figure 1. Abréviations *aff.* affluent *JMB* JM Bichain *JT* Joël Trémoulet *MA* Malvina Artheau *PC* Pedro Cordeiro *VP* Vincent Prié.

Code St	Date de prélèvement	Opération	Localité dans le De Joly	Récolteurs
PAD101	18/04/2005	Filet dérivant	150 m amont du Déversoir	JMB & VP
PAD102	18/04/2005	Récolte à vue	Bivouac Lesur	JMB & VP
PAD102	19/04/2005	Récolte à vue	Bivouac Lesur	JMB & VP
PAD103	19/04/2005	3x Surber	20 m en amont du Bivouac Lesur	VP & PC
PAD103'	19/04/2005	Récolte à vue	Gour à 20 m en amont du Bivouac Lesur	VP
PAD104	19/04/2005	Récolte à vue	Aval du chaos Fabriol	JMB & VP
PAD105	19/04/2005	Récolte à vue	Aval de la Salle de la cascade	JMB & VP
PAD106	19/04/2005	Récolte à vue	Le Comptoir	JMB & VP
PAD107	19/04/2005	Récolte à vue	150 m en aval du Site 27	JMB & VP
PAD108	19/04/2005	Récolte à vue	Site 27	JMB & VP
PAD109	19/04/2005	Tamisages	Siphon Terminal	JMB & VP
PAD102	20/04/2005	Récolte à vue	Bivouac Lesur	JMB & VP
PAD206	18/04/2005	Surber	Aval de Joly	MA
PAD207	18/04/2005	Surber	Aval du chaos Ascar	MA
PAD208	18/04/2005	Surber	Amont du chaos Ascar	MA
PAD209	18/04/2005	Surber	Aval aff. Bonnebouche	MA
PAD210	18/04/2005	Surber	Amont aff. Bonnebouche	MA
PAD211	20/04/2005	Surber	Aval chaos Fabriol	JT
PAD212	20/04/2005	Surber	Aval aff. Emeric Beaucheron	JT
PAD213	20/04/2005	Surber	Amont aff. Emeric Beaucheron	JT
PAD215	19/04/2005	Surber	Aval aff. Lafaurie	PC
PAD215	20/04/2005	Surber	Aval aff. Lafaurie	JT
PAD216	19/04/2005	Surber	Amont aff. Lafaurie	PC
PAD216	20/04/2005	Surber	Amont aff. Lafaurie	JT
PAD217	19/04/2005	Surber	Siphon terminal De Joly	PC
PAD217	20/04/2005	Surber	Siphon terminal De Joly	JT

L'ensemble des récoltes est conservé dans de l'alcool à 80° pour les études anatomiques ou moléculaires. Les résidus de tamisage sont séparés en petites fractions afin de faciliter le tri. Celui-ci est effectué ultérieurement sous loupe binoculaire au laboratoire. Au total 21 prélèvements ont été réalisés (**Tableau 1**). Par ailleurs, la température de l'eau a été relevée en différents points de l'affluent De Joly.

### Technique de Capture / Marquage / Recapture

Nous fournissons ici la méthode de capture-marquage-recapture (CMR) utilisée pour évaluer l'abondance d'une population à la surface d'un gour et à son environnement proche. L'indice de Lincoln (1930) (= méthode de Petersen) obtenu par la technique CMR est utilisée pour évaluer la taille d'une population, en partant de l'hypothèse que cette population est stable. Cette technique consiste à marquer M animaux puis après quelques temps à capturer C animaux dont R seront des animaux marqués. L'abondance N est alors déduite de la relation suivante :

$$N = \frac{MC}{R}$$

Le site retenu est le bivouac Lesur dans l'affluent De Joly qui présente toutes les facilités pour la réalisation de cette technique avec : (1) la présence d'un gour où les animaux sont prélevés et (2) une zone sèche au bord de l'affluent où les spécimens capturés sont marqués. Les spécimens sont prélevés à vue et sont marqués par l'application d'un point de peinture blanche sur l'apex de la coquille. L'intervalle de temps entre le marquage des animaux et la capture est d'environ 24h00. Deux séries de marquages et trois séries de captures ont été effectuées sur une durée de trois jours.

### Evaluation de l'abondance de la population de *B. padiraci* dans l'affluent De Joly

La taille globale de la population de *B. padiraci* dans l'affluent De Joly est estimée sur la base des différentes densités en spécimens observées dans les prélèvements Surber dont la zone de récolte est de 1/20 de mètre. La densité moyenne calculée est alors appliquée à la surface totale de l'affluent De Joly permettant ainsi d'obtenir la taille globale théorique de la population.

On pose comme hypothèse que la variation de densité en Bythinelles observée est corrélée, en outre, à la nature de la couche de sédiments et à son épaisseur. Cela exprime le fait que les individus de *B. padiraci* peuvent vivre plus ou moins enfouis dans les graviers. Ainsi pour une surface donnée l'épaisseur de la couche de graviers peut être variable déterminant ainsi le nombre de spécimens qui y est présent. Nous exprimerons donc les densités en nombre d'individus par unité de surface (ind.m<sup>-2</sup>) et par unité de surface et de poids de sédiments (ind.m<sup>-2</sup>.kg<sup>-1</sup>). Le calcul de la taille globale N<sub>t</sub> de la population dans l'affluent De Joly sera réalisé sur la base de la densité en individus par unité de surface uniquement (N<sub>t</sub> = SD). Il est en effet impossible d'estimer le volume global en sédiments du lit de l'affluent de Joly.

Nous avons calculés le débit au niveau du gour pendant toute la durée de l'expérience. Celui-ci a varié de 0,03 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> le premier jour à 0,09 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> le dernier jour.

## RESULTATS PRELIMINAIRES

Nous fournissons la position systématique des Mollusques de notre étude, des éléments de connaissances sur les genres *Bythinella* et *Islamia* ainsi que la synthèse des connaissances, concernant *B. padiraci* et *Islamia* cf. *moquiniana*, qui ont été acquises depuis l'expédition 2003 (Bichain et al. 2004) et lors de l'expédition Lesur.

Super-Ordre Caenogastropoda Cox, 1960  
Ordre Neotaenoglossa Haller, 1892  
Super-famille Rissosoidea Gray, 1847  
Famille Amnicolidae Tryon, 1863  
Sous-Famille Amnicolinae Tryon, 1863

### Genre *Bythinella* Moquin-Tandon, 1856

**Espèce type** — *Bulimus viridis* Poiret, 1801 du département de l'Aisne (France), par désignation subséquente par Stimpson (1865).

Le genre *Bythinella* Moquin-Tandon, 1856 comprend actuellement 76 espèces et sous-espèces valides (estimation compilée à partir de Fauna-Europaea, <http://www.faunaeuro.org>). Ce genre, inclus dans la famille des Amnicolidae (Wilke et al. 2001), est présent du nord de l'Espagne jusqu'à l'Ouest de la Turquie. La France représente le principal centre de richesse spécifique du groupe avec 42 taxons terminaux (Falkner et al. 2002 et littérature subséquente). Les *Bythinelles* sont de minuscules escargots operculés des eaux douces continentales. Les espèces du genre sont caractérisées par une coquille dont l'apex est obtus, de forme globuleuse à conique-allongée et d'une taille inférieure à 4 mm. La coquille est souvent lisse et ne présente pas ou peu de caractères discrets, par conséquent la plupart des espèces sont décrites sur la base de sa taille globale et de sa forme. Les *Bythinelles* sont essentiellement inféodées aux sources et aux petits écoulements en tête de bassin. Elles sont très marginalement présentes dans les milieux lacustres comme les tourbières ou les zones d'eaux stagnantes dans les fonds de vallée (Geissert & Bichain 2003). Les *Bythinelles* ont de même colonisé les eaux souterraines des systèmes karstiques (Giusti & Pezzoli 1980, Falniowski 1987, Bernasconi 2000) et les écosystèmes hyporhéiques (Bertrand 2004). Actuellement, 5 taxons terminaux sont décrits comme stygobies, c'est-à-dire strictement inféodés aux eaux souterraines.

### *Bythinella padiraci* Locard, 1903

□ *Bythinella padiraci* Locard, 1903 : 608-609, fig. 1

**Localité type** — « Padirac [Lot], très commun dans la rivière souterraine. »

**Matériel type** — Syntypes probables, collection Locard, MNHN [examinés par nous].

#### Répartition de *B. padiraci*

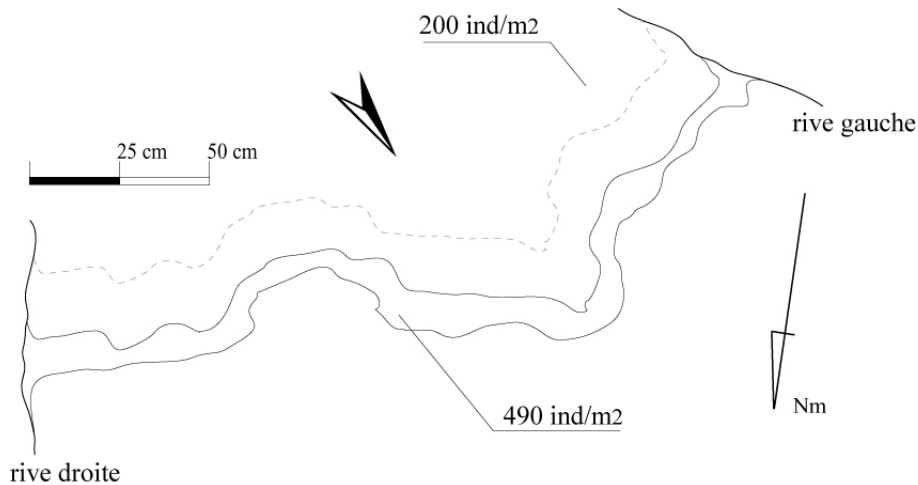
*B. padiraci* est considérée comme un endémique restreint au réseau karstique de Padirac. Jusqu'en dans les années 1950, cette espèce est uniquement connue sur les 2 000 premiers mètres de la rivière de Padirac. Une dizaine de spécimens vivants est récoltée en 1989 dans le réseau profond au niveau de l'affluent De Joly. L'expédition à Padirac en novembre 2003 et les récoltes subséquentes (Bichain et al. 2004) ont permis d'établir la première cartographie de l'espèce sur quasiment l'ensemble du réseau pénétrable. Les données de l'expédition Lesur complètent actuellement sa répartition. L'espèce est présente dans la rivière De Lavar sur tout son linéaire navigable, c'est-à-dire depuis le Grand Toboggan jusqu'au siphon terminal. Elle est par ailleurs présente sur tout le linéaire de l'affluent De Joly depuis le déversoir jusqu'au siphon terminal ainsi que dans les affluents Bonnebouche et Lafaurie. Quelques spécimens vivants ont été récoltés au niveau de la salle de la grande Arcade ce qui laisse penser qu'elle vit probablement en amont du réseau hydrologique connu de Padirac.

L'espèce est absente de la rivière de Padirac ainsi que des eaux stagnantes des Allées Cavalières et du Quai aux Fleurs. Les récoltes qui étaient prévues en plongée, au niveau du collecteur, dans la partie noyé du karst, n'ont pas été possibles pendant l'expédition Lesur, conséquence des crues mettant en cause la sécurité du plongeur de l'expédition.

#### Densité des populations

Dans l'état actuel du traitement des données, nous pouvons quantifier la densité en individus sur trois sites de l'affluent De Joly. 192 spécimens ont été observés sur le gour du Bivouac Lesur (Pad102) sur une période temps d'observation de 35 minutes. La surface estimée du gour est de 0,42 m<sup>2</sup>. La densité en individus est donc estimée à 457 individus.m<sup>-2</sup>. Un comptage a été réalisé sur ce même gour après 48 heures livrant 21 individus soit une densité d'environ 50 individus.m<sup>-2</sup>. Le débit mesuré lors du premier comptage était de 0.03 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> et de 0.09 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> lors du second. Cette augmentation du débit d'un coefficient 3, doublant la lame d'eau au dessus du gour, est la conséquence des fortes précipitations durant cette période d'avril.

186 spécimens ont été observés sur un gour (Pad103) situé 15 m en amont de la précédente localité. Le temps d'observation est d'environ 15 minutes. La surface estimée du gour est de 0,38 m<sup>2</sup>. La densité en individus est évaluée à 489 individus.m<sup>-2</sup>. Par ailleurs, les deux prélèvements Surber réalisés dans le lit de gravier en amont du gour Pad103 livrent respectivement 6 et 14 individus, soit 20 individus pour une surface de récoltes de 0,10 m<sup>2</sup>. La densité estimée est de 200 individus.m<sup>-2</sup> (**Figure 1**).



**Figure 1** — Gour du Bivouac Lesur et densité estimée en *Bythinella*. La flèche indique le sens du courant, Nm nord magnétique, débit mesuré de 0.03 à 0.09 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, température 11.9 °C.

### Transport dans le collecteur principal

Un filet dérivant a été posé en aval du déversoir de l'affluent De Joly pendant 48 heures. 15 spécimens vivants ainsi que 22 coquilles vides y ont été piégés. Cette observation prouve que des individus vivants peuvent être emportés par les eaux dans la partie noyée du karst et potentiellement alimenter les populations présentes au niveau de la rivière De Lavour. Le taux de transport ne peut être estimé car (1) le temps de capture n'est pas suffisamment long pour être significatif, (2) il y a eut un changement de régime hydrologique pendant la période de capture, (3) les déplacements humains dans l'affluent ont probablement provoqué des décrochages massifs d'animaux de leur substrat modifiant ainsi le taux de transport naturel par les eaux de l'affluent De Joly.

Famille Hydrobiidae Stimpson, 1865  
Sous-famille Islamiinae Radoman, 1973

### Genre *Islamia* Radoman, 1973

**Espèce type** — *Horatia servaini* Bourguignat, 1887 [Sources de la Bosna, près de Sérájewo, Bosnie] par désignation originale. *Horatia servaini* est un synonyme de *Hydrobia valvataeformis* Möllendorff, 1873 [... an Steinen in der Quelle der Bosna, welche am Fuss des Igmangebirges bei Sarajevo, Bosnia].

Le genre *Islamia* Radoman, 1973 présente 28 taxons terminaux répartis en Espagne, France, Italie (Sicile incluse), Grèce, Bosnie Turquie et en Israël. En France 7 taxons terminaux sont considérés valides par Falkner *et al.* (2002). Les occurrences d'*Islamia* se trouvent en grande partie des zones au Sud et de part et d'autres du Massif Central. Les espèces du genre ont une coquille très petite ( $0.67 < H < 2.80$  mm &  $1.09 < D < 2.79$  mm) ovoïde à planispirale ; l'opercule est paucispirale sans protubérance ; la dent centrale de la radula avec une ou deux cuspides basales ; l'appareil génital mâle avec un pénis présentant un lobe glandulaire à son extrémité, le canal pénial est visible dorsalement sur la portion droite du pénis et présence d'un pli musculaire ventral plus ou moins développé à la base du lobe glandulaire ; appareil génital femelle avec deux réceptacles séminaux, le proximal plus développé que le distal, ce dernier n'ayant pas de pédoncule développé, absence de bourse copulatrice.

Peu de données publiées concernent l'écologie de ces animaux. Il semble qu'ils vivent dans le milieu interstitiel notamment au niveau des exurgences. Néanmoins la dépigmentation du tégument et des tâches oculaires est plus ou moins prononcée selon les populations d'une même espèce. Cela peut éventuellement signifier que ces animaux peuvent vivre plus ou moins enfouis dans le sédiment ou dans les réseaux hydrologiques hypogés.

*Islamia moquiniana* (Dupuy, 1851)

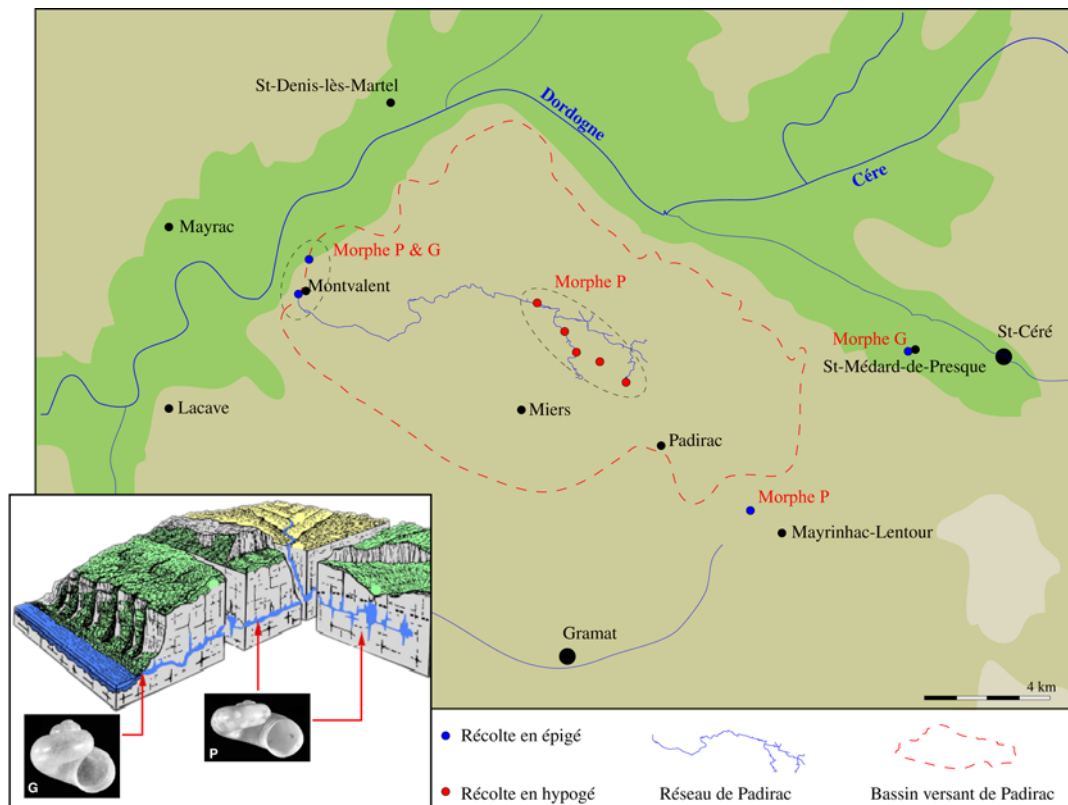
□ *Valvata moquiniana* Dupuy, 1851 : 586-587, pl. 28, fig. 15.

**Localité type** — « ... Alluvions du Lot, près de Mende ... »

**Matériel type** — Pas de matériel type de Dupuy.

**Problématiques liées à cette espèce dans le contexte de Padirac**

Au niveau des sédiments de l'exsurgence de Saint-Georges, des coquilles appartenant au genre *Islamia* sont présentes. Parmi elles, on peut observer deux morphes distincts. L'un est nettement globuleux et attribuable à l'espèce *I. moquiniana* alors que l'autre morphe est nettement aplati. Ce morphe plat (morphe P) est atypique dans la région Sud-Ouest avec quelques occurrences dans le Tarn (Bertrand 2004) et ne correspond à aucune espèce décrite. Les récoltes dans le réseau profond lors de l'expédition de novembre 2003 ont fournies de nombreuses coquilles de la forme plate et aucune correspondante à la forme globuleuse (morphe G). Par ailleurs, deux individus vivants du morphe P ont été récoltés et l'examen de l'anatomie de l'un d'eux n'a pu fournir d'éléments diagnostiques significatifs (M. Bodon, comm. pers.). La distribution des morphes P et G dans la région de Padirac est donnée sur la **Figure 2**. Deux hypothèses alternatives peuvent être posées : (1) Le morphe P appartient à l'espèce *I. moquiniana* dont l'aire de distribution s'étend au Languedoc, Lot-et-Garonne, Lot, Tarn, Garonne, Aveyron, Gers et Dordogne. Il peut s'agir d'un écophénotype lié au milieu karstique de Padirac. (2) Le morphe P possède une histoire évolutive distincte de *I. moquiniana* et des autres espèces du genre *Islamia* et doit être par conséquent élevé au rang d'espèce.



**Figure 2** — *Islamia* sp. dans le réseau de Padirac. Les seuls spécimens vivants ont été récoltés dans le réseau karstique de Padirac.

Evidemment pour répondre à cette question le seul examen conchyliologique ne peut suffire. L'apport de spécimens vivants permettrait de conduire des études tant anatomiques que moléculaires autorisant à inférer l'histoire évolutive du morphe P et potentiellement d'y lier des caractères anatomiques exclusifs. L'objectif de l'expédition Lesur était prioritairement de récolter suffisamment d'individus vivants de ce morphe afin de conduire les études sur son statut taxinomique.

## Résultats de quelques récoltes réalisées pendant l'expédition Lesur

Pendant l'expédition 2003, la plupart des sites qui ont fourni des coquilles de *Bythinella* ont également fourni des coquilles d' *Islamia* sp. Néanmoins, seuls 2 spécimens vivants ont été trouvés l'un au niveau de la Grande Arcade et l'autre au niveau du Bivouac Lesur dans l'affluent De Joly (Bichain et al. 2004). Le traitement actuel des récoltes de l'expédition Lesur a fourni 3 spécimens vivants dans les prélèvements Surber du Bivouac Lesur et 12 spécimens piégés dans le filet dérivant du De Joly. Le reste des prélèvements Surber livreront sans doute des spécimens supplémentaires. D'ors et déjà, la récolte de ces 12 spécimens est un résultat inespéré qui ouvre les perspectives d'étude sur ce morphe P.

## PERSPECTIVES & CONCLUSION

Le travail qui reste encore à réaliser consiste notamment à extraire les coquilles des sédiments prélevés pour les calculs d'évaluation de la taille globale de la population de *Bythinella*. L'ensemble des données sur la biologie, l'écologie et la phylogénie de cette espèce feront l'objet d'une synthèse lors d'une publication scientifique. Par ailleurs, la détermination au niveau spécifique de *Islamia* sp. est encore en étude. Pour ce faire, il est nécessaire de comparer ces spécimens à d'autres spécimens dont les spécimens types des espèces nominales de la faune de France.

## Bibliographie

- Bernasconi, R. 2000** — Révision du genre *Bythinella* (Moquin-Tandon, 1855) (Gastropoda Prosobranchia Hydrobiidae : Amnicolidae Bythinellini) de la France du centre-ouest, du Midi et des Pyrénées. *Documents Malacologiques*, hors série n°1: 1-126.
- Bertrand, A. 2003** — Notes sur la distribution géographique des mollusques continentaux de France et de Catalogne. *Documents Malacologiques*, 4 : 33-36.
- Bertrand, A. 2004** — Atlas préliminaire des mollusques stygobies de la faune de France (Mollusca, Caenogastropoda, Rissooidea). *Documents Malacologiques*, Hors Série n°2: 1-84.
- Bichain J.M., Boudsocq C., Prie V. 2004** — Les Mollusques souterrains du réseau karstique de Padirac (Lot, France) et micro répartition de *Bythinella padiraci* Locard, 1903 (Mollusca, Caenogastropoda, Rissooidea). *Karstologia* 43: 9-18.
- Davis, G. M. 1979** — The origin and evolution of the gastropod family Pomatiopsidae, with emphasis on the Mekong River Triculinae. *Monograph of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 20 : 1-120.
- Falkner, G., Ripken, T.E.J., Falkner, M. 2002** — Mollusques continentaux de France : Liste de Référence annotée et Bibliographie — *Patrimoines Naturels*, 52 : 1-350.
- Falniowski, A. 1987** — Hydrobioidea of Poland (Gastropoda, Prosobranchia). *Folia Malacologica*, 1: 7-122.
- Ferreira, D., Dole-Olivier M.J., Malard, F., Deharveng, L., Gibert, J. 2003** — Faune aquatique souterraine de France : base de données et éléments de biogéographie. *Karstologia*, 42(2) : 15-22.
- Geissert, F., Bichain, J.M. 2003** — Estimation de la richesse spécifique et de la valeur patrimoniale des Mollusques du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord. *Documents Malacologiques* 4: 3-10.
- Gibert, J. & Deharveng, L. 2002** — Subterranean Ecosystems: A truncated functional Biodiversity. *BioScience*, 52(6) : 473-481. **Gibert, J., Malard, F., Turquin, M.J., Laurent, R. 2000** — Karst ecosystems in the Rhône river basin. Pages 533-558 in Wilkens H, Culver DC, Humphries WF, eds. Subterranean Ecosystem. Ecosystems of the World. Vol. 30. Amsterdam: Elsevier.
- Giusti, F., Pezzoli E. 1980** — Gastropodi, 2 (Gastropoda: Prosobranchia: Hydrobioidea, Pyrguloidea). *Guide per il riconoscimento delle specie animali della acque interne Italiana* 8: 1-67.