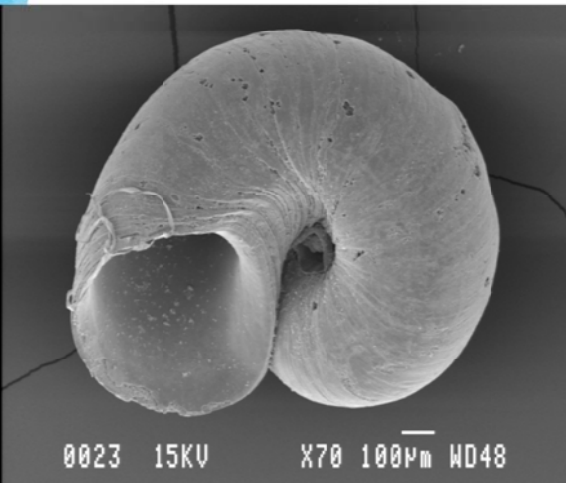


# Etat actuel des connaissances sur la malacofaune des eaux continentales du Maroc



*Mohamed Ghamizi*

[mohamed.ghamizi@gmail.com](mailto:mohamed.ghamizi@gmail.com)



Décennie des Nations Unies  
pour la biodiversité



Muséum d'Histoire  
Naturelle de Marrakech

# Malacofaune continentale aquatique

## I. Historique des travaux

- ▶ Chemnitz 1795 citation première d'une espèce aquatique marocaine *Melanopsis maroccana*
- ▶ Gassis (1856) *M. scalaris*
- ▶ Low (1860)
- ▶ Morelet (1880 citait 13 espèces des eaux douces.
- ▶ Les travaux de Pallary (depuis 1898) ont marqué la malacologie marocaine, malgré son caractère « spliter »
- ▶ bivalves par Pérès, 1944),
- ▶ les formes fossiles par Van Damme (1984).

# Malacofaune continentale aquatique

## I. Historique des travaux

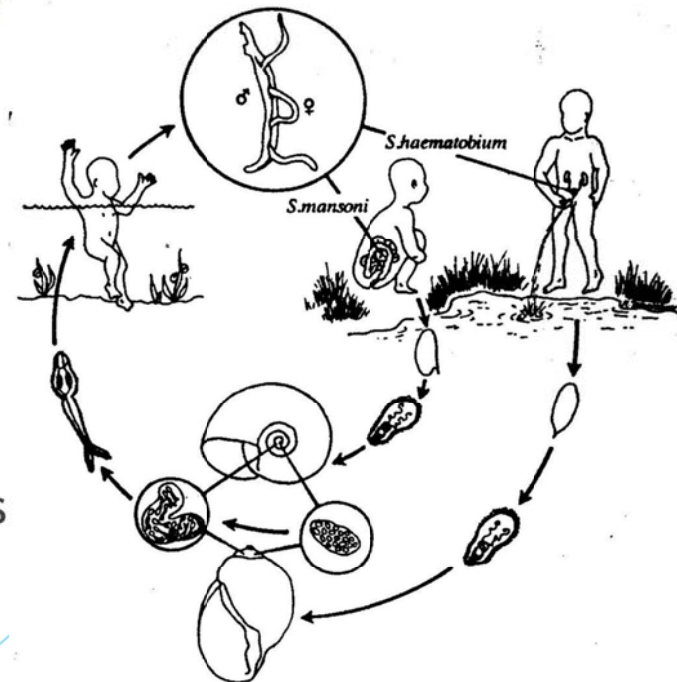
- ▶ Les mollusques hôtes intermédiaires de parasites, depuis Brumpt (1922) jusqu'à Brown (1994).



*Bulinus truncatus*

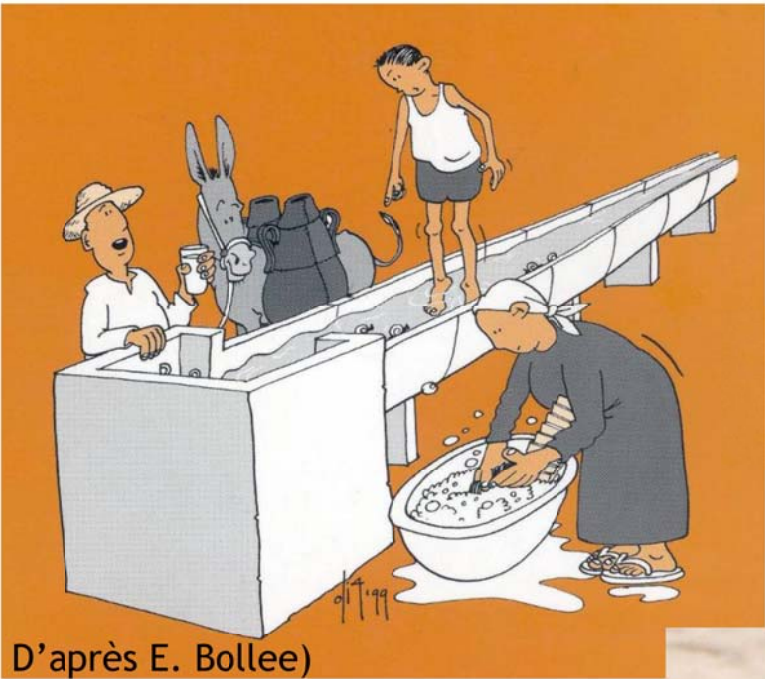


*Planorbis metidjensis*



- ▶ Ensuite plusieurs thèses sur la biologie, l'écologie et le contrôle biologique de ces mollusques hôtes intermédiaires de Trématodes

# Exemple de suivi malacologique dans un foyer de Bilharziose au Maroc



D'après E. Bollee)



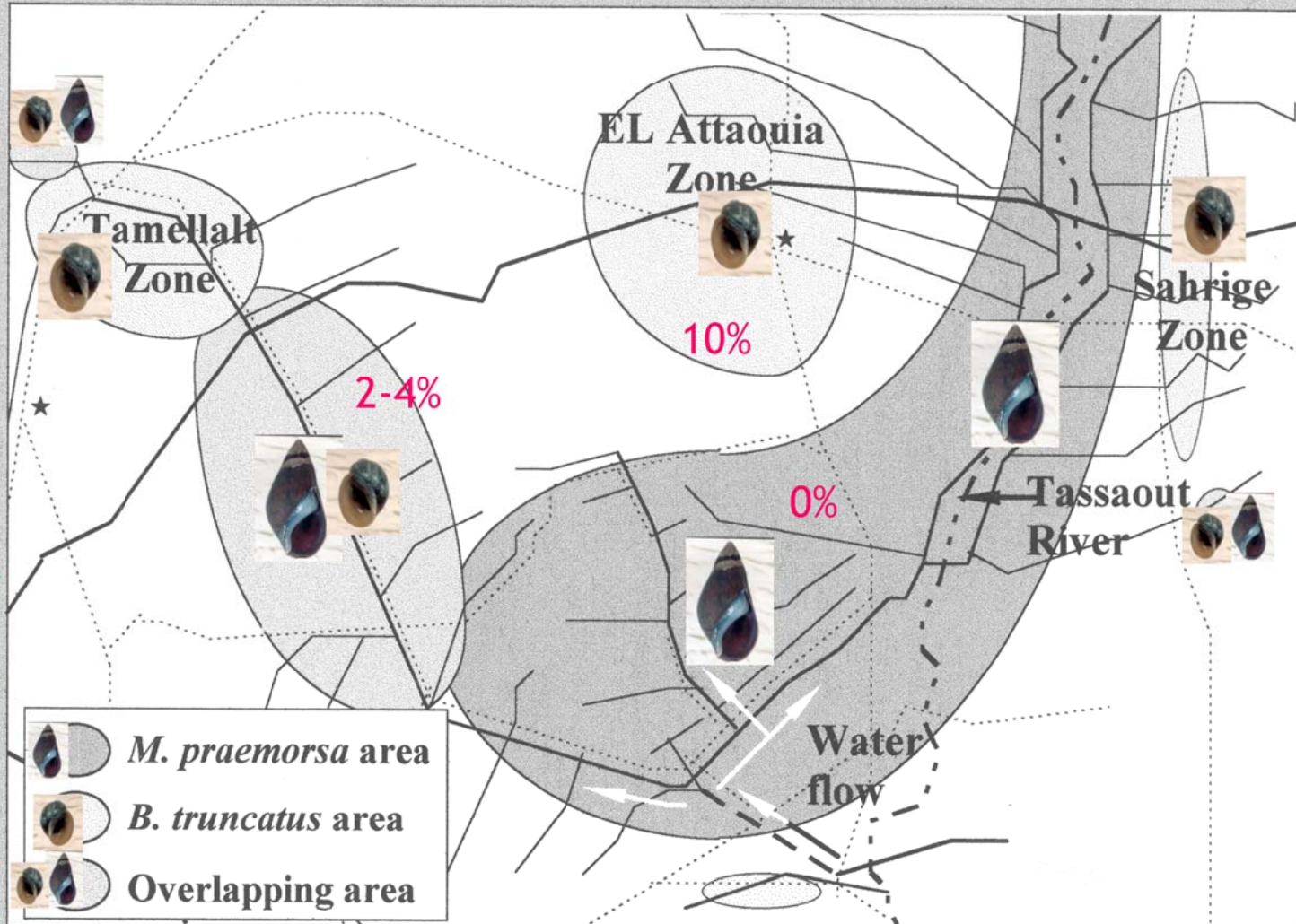
séguia



# Utilisation de compétiteurs

Voir thèse de El Ouali E., 1996

## Distribution of *Melanopsis praemorsa* & *Bulinus truncatus* dans le système d'irrigation de Tassaout



$$o_{ij} = \frac{\sum_1^k \left[ \left( \frac{n_{ik}}{N_i} \right) \left( \frac{n_{jk}}{N_j} \right) \right]}{\sqrt{\sum_1^k \left( \frac{n_{ik}}{N_i} \right)^2 \sum_1^k \left( \frac{n_{jk}}{N_j} \right)^2}}$$

# Contrôle biologique: Prédation par les Larves malacophages: connaissance des mollusques proies

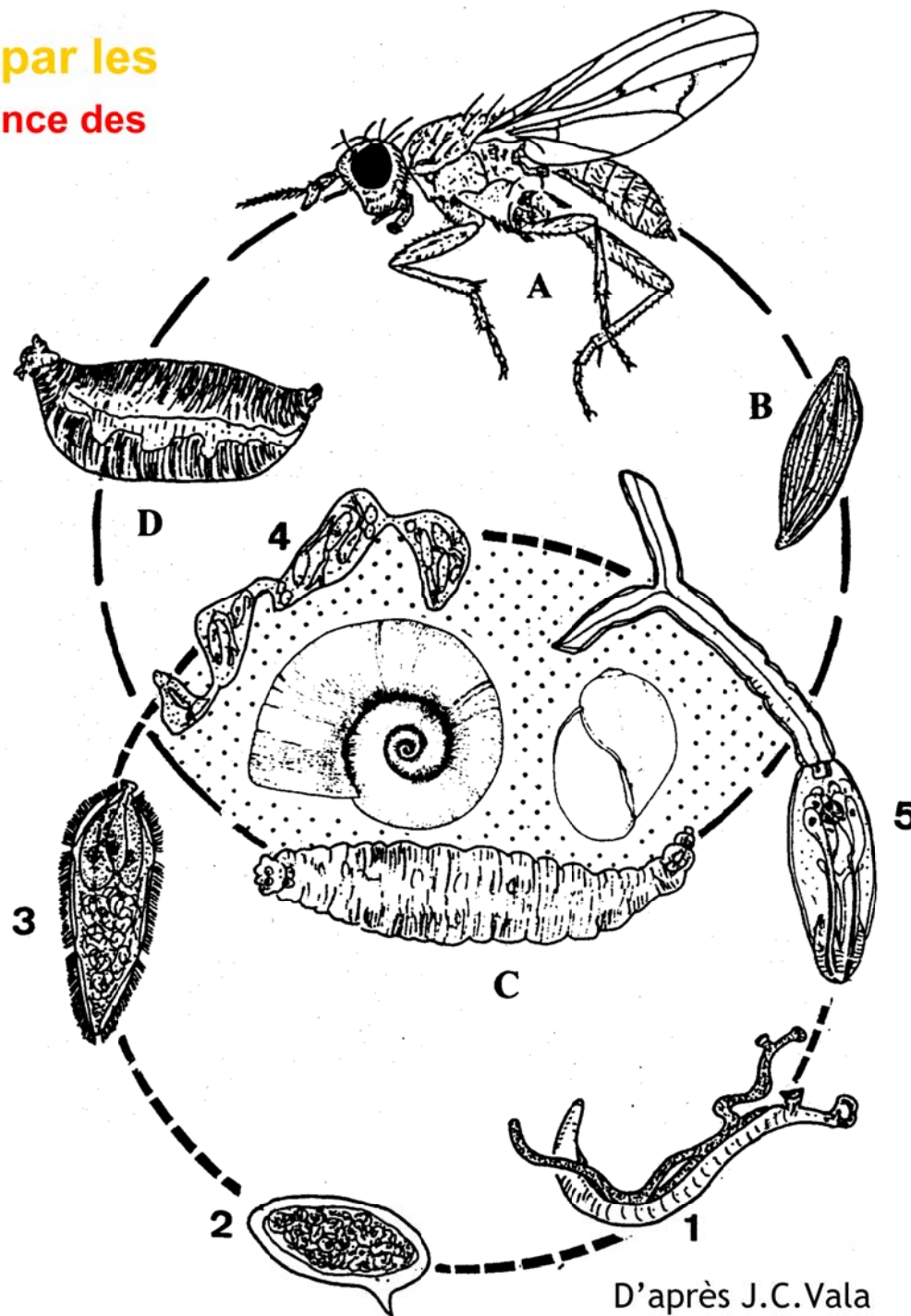


Diptera: Sciomyzidae

Interférence des deux cycles au  
niveau du mollusque:

Proie pour la larve du Diptère

Hôte intermédiaire pour le  
parasite



D'après J.C.Vala

# Statut taxonomique actuel

- ▶ Travaux de Ghamizi (1998) ont permis de réactualiser les données et de porter le nombre d'espèces de mollusques des eaux continentales de 52 (nombre établi dans le rapport national de la biodiversité du Maroc par le Ministère de l'Environnement, 1998) à 82 espèces dont 30 sont des Prosobranches

*\*Ghamizi M., 1998 : Les mollusques des eaux continentales du Maroc, Systématique et Bioécologie, Thèse Doctorat Es'Science, Université Cadi Ayyad, Marrakech : 560 p.*

<b>Continental Aquatic Mollusca</b>	<b>National Biodiversity report (endemic species)</b>	<b>Ghamizi's thesis (1998)* (endemic species)</b>	<b>Rif (n/N%)</b>
<b>C/ Gastropoda</b>	<b>39 (1)</b>	<b>69 (34)</b>	<b>27 (39%)</b>
<b>O/ Pulmonata</b>	<b>20 (0)</b>	<b>19 (1)</b>	<b>11 (58%)</b>
<b>O/ Prosobranchia</b>	<b>19 (1)</b>	<b>50 (33)</b>	<b>16 (32%)</b>
<b>C/ Bivalvia</b>	<b>13 (1)</b>	<b>13 (1)</b>	<b>5 (38%)</b>
<b>Total</b>	<b>52 (2)</b>	<b>82 (35)</b>	<b>32 (39%)</b>

**L'état actuel des connaissances de la malacofaune des eaux continentales du Maroc permet d'estimer le nombre à 102 espèces dont 87 Gastéropodes et 15 Bivalves**

# Milieux continentaux aquatiques au Maroc



Rivière souterraine



Sources



Cours d'eau (Oued)



Puits



- **Khettara**

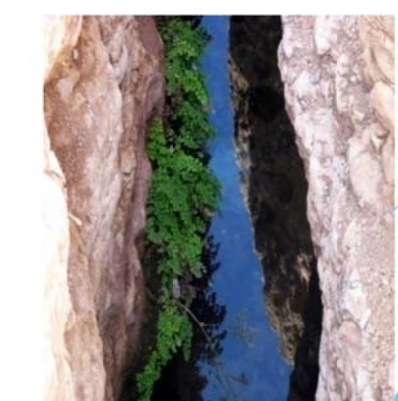
Système traditionnel de drainage des eaux souterraines pour les faire remonter par gravitation vers la surface du sol



- Contient une faune aquatique adaptée dont des **Hydrobiidae**



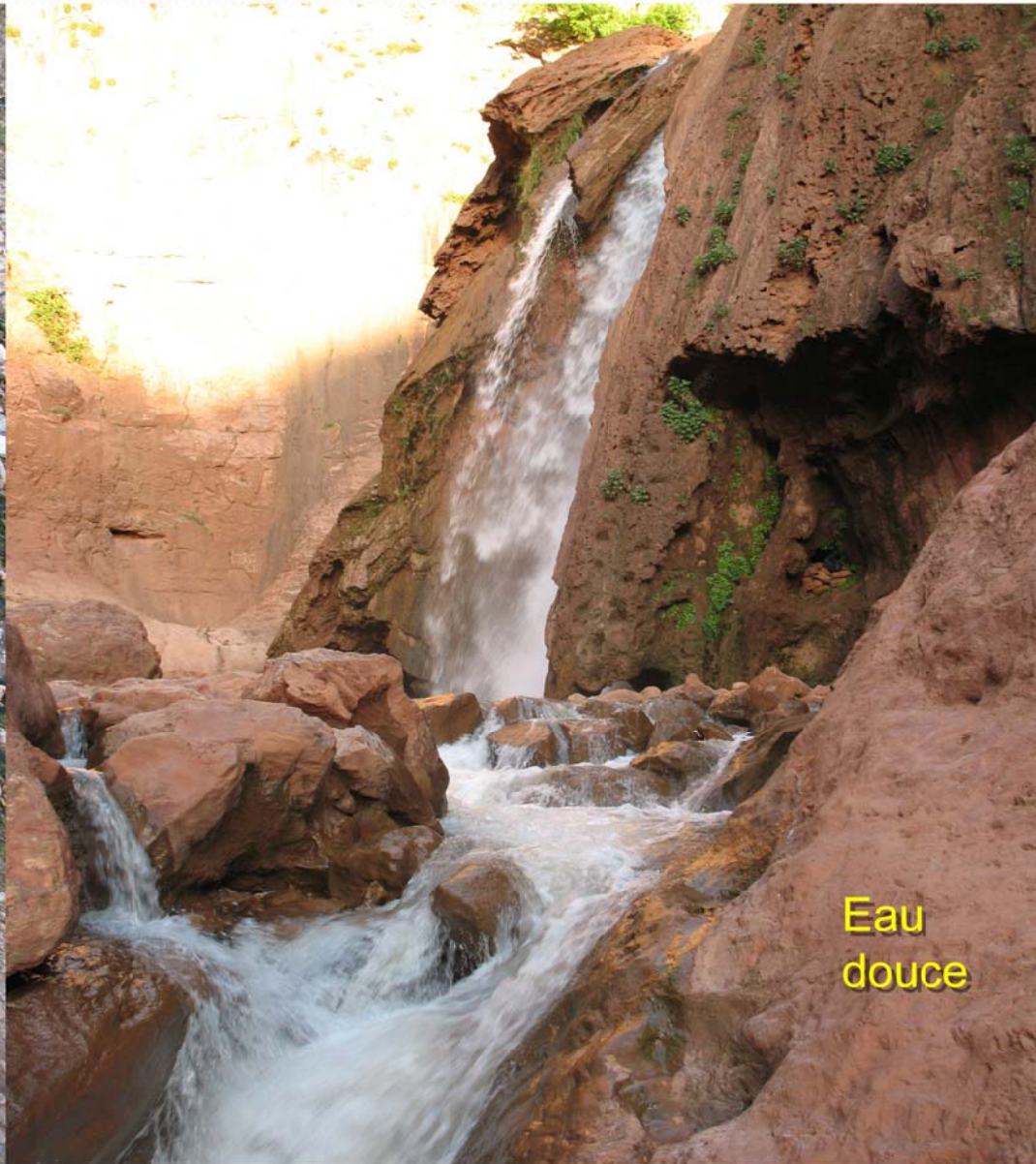
- Urbanisme a complètement détruit ce patrimoine naturel et culturel



## Sources Oum Rbii



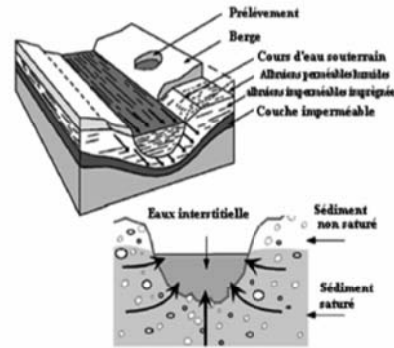
Eau  
salée



Eau  
douce

# Echantillonnage adapté au faciès

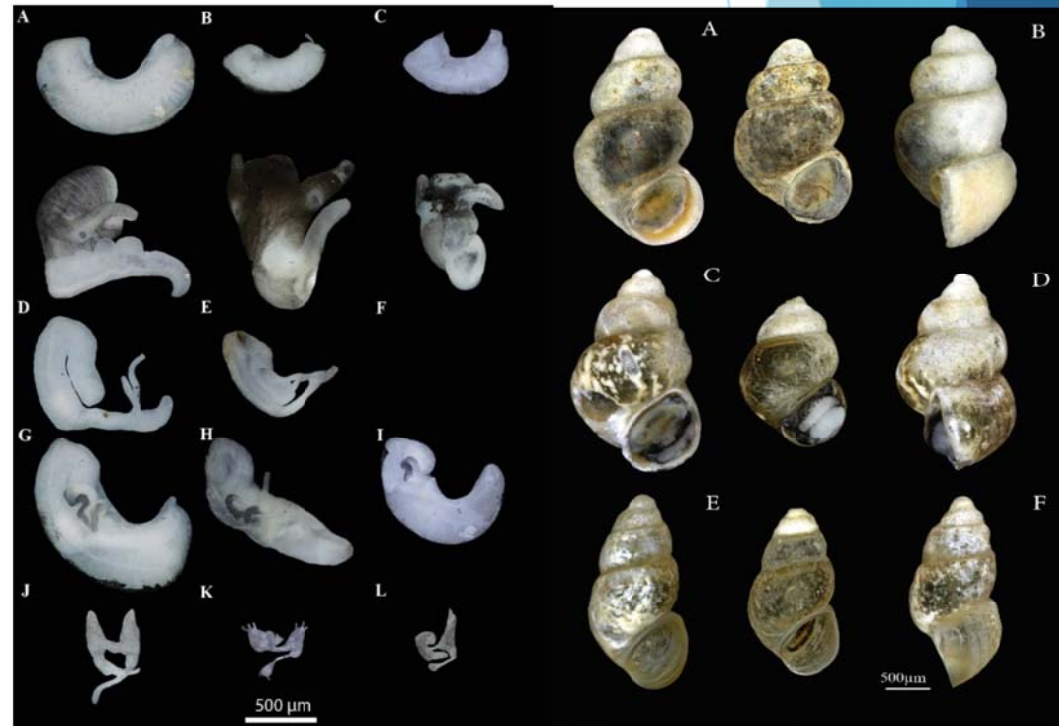
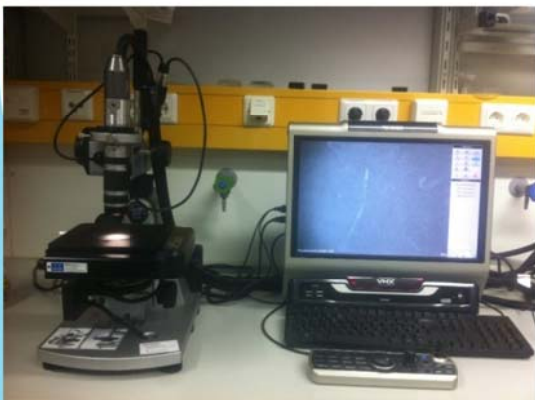
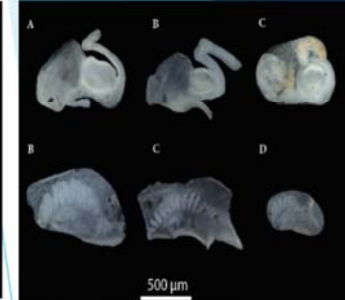
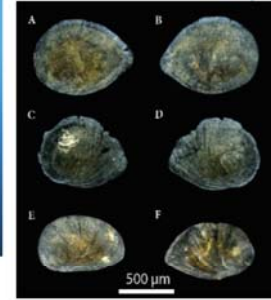
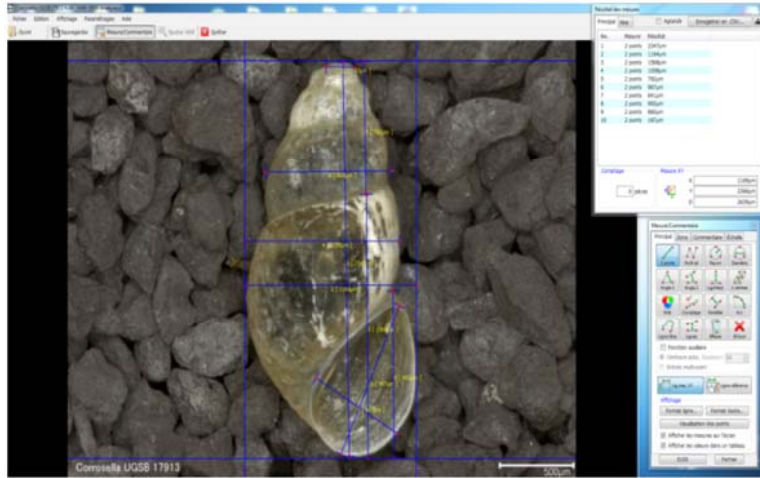
## Technique Karaman-Chappuis



Echantillonnage dans les puits à l'intérieur des maisons

Méthodes d'échantillonnage: A: Nasse; B: Filet phéatobiologique; C: piège appâté; D: Filtration de l'eau pompée

# Conchiométrie, Dissections, Diagnose



## Pulmonés:

### F/ Lymnaeidae

*Galba truncatula*

*Perigrina peregra*

*Lymnaea stagnalis*

*Lymnaea palustris*

*Lymnaea marocana*

### F/ Ancyliidae

*Ancylus fluviatilis*

### F/ Physidae

*Physella acuta*

### F/ Planorbidae

*Planorbis planorbis*

*Planorbarius metidjensis*

*Hippeutis complanatus*

*Anisus spirorbis*

*Bulinus truncatus*

## Prosobranchs:

### F/ Neritidae

*Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus, 1758)

*Theodoxus numidicus* Recluz

•Prosobranchia : Mesogastropoda

### F/ Thiaridae

*Melanoides tuberculata*

### F/ Melanopsidae

*Melanopsis praemorsa*

*Melanopsis scalaris*

*Melanopsis costellata*

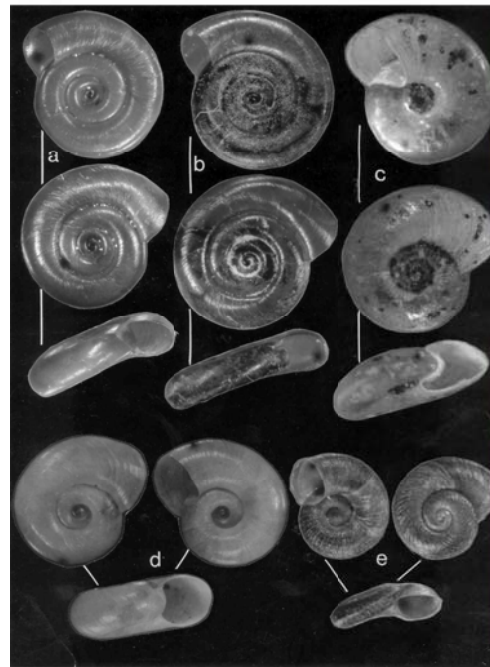
*Melanopsis chlorotica*

*Melanopsis mourebyensis*



Fig. 22. Lymnaeidae de Maroc.

a: *Lymnaea stagnalis* palustris, Tangier, coll. MSHNP (SH= 12.1 mm), b & c: *Lymnaea* sp. *Stagnalis* marocana, b: Chelchassan, coll. MSHNP (SH= 10.6 mm), c: Chelchassan, coll. MSHNP (SH= 8.2 mm), d: Sataif, coll. MSHNP (SH= 8.7 mm), e: Sataif, coll. MSHNP (SH= 8 mm), f, g, h: *Lymnaea* (*Stagnalis*) *fiorens*, oued Sakhoûh, Larache (SH= 13.9 - 13.7 - 13.2 mm), i: *Lymnaea* (*Galba*) *meunieri*, Ain Agghal, Azrou (SH= 6.5 mm), j & k: *Lymnaea* (*Perigrina*) *pergrina*, j: Ain Beggala, Tiziou (SH= 12.4 mm), k: Ain Agghal, Azrou, l: oued Sakhoûh, Larache (SH= 9.7 mm).



## F/ Hydrobiidae

### G/ *Mercuria*

*Mercuria similis*

*Mercuria* cf. *balearica*

*Mercuria mirlheftensis* n.sp.

### G/ *Pseudamnicola* Paulucci 1878

*Pseudamnicola dupotetiana*

*Pseudamnicola* cf. *conovula*

*Pseudamnicola* cf. *spirata*

*Pseudamnicola lepreveria*

*Pseudamnicola pallaryi* n.sp.

### G/ *Hydrobia* Hartman 1821

*Hydrobia ventrosa* (Montagu 1803)

*Hydrobia joossei* Aartsen et al. 1984

*Hydrobia minoricensis* (Paladilhe, 1875)

*Hydrobia maroccana* Pallary 1921

'*Hydrobia*' *gracilis* Morelet 1880

*Hydrobia recta* (Mousson)

### G/ *Semisalsa* Radoman 1974

*Semisalsa stagnorum* (Gmelin 1791)

*Semisalsa aponensis peraudieri* (Bourguignat 1862)

*Semisalsa aponensis taramtensis* n. subsp.

### G/ *Atebbania* n.gen.

*Atebbania bernasconii* n.sp.

*Atebbania boulali* n.sp.

### G/ *Maroccopsis* n.gen.

*Maroccopsis agadirensis* n.sp.

### G/ *Iglica* Wagner, 1927

*Iglica seyadi* Backhuys & Boeters, 1974

'*Iglica*' *soussensis* n.sp.

### G/ *Horatia* Bourguignat

"*Horatia*" *aghalensis* n.sp.

"*Horatia*" *haasei* n.sp.

### G/ *Pseudoislamia* Radoman, 1979

*Pseudoislamia yacoubii* n.sp.

### G/ *Giustia* n.gen.

*Giustia bodoni* n.sp.

*Giustia gofasi* n.sp.

*Giustia mellalensis* n.sp.

*Giustia janai* n.sp.

*Giustia costata* n.sp.

*Giustia saidai* n.sp.

### G/ *Heideella* Backhuys & Boeters, 1974

*Heideella andreae* Backhuys & Boeters, 1974

*Heideella salahi* n.sp.

*Heideella makhfamensis* n.sp.

*Heideella guelmimensis* n.sp.

'*Heideella*' *umbilicata* n.sp.

'*Heideella*' *valai* n.sp.

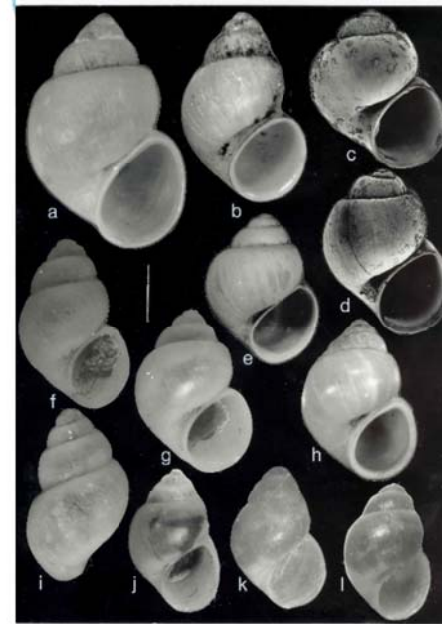
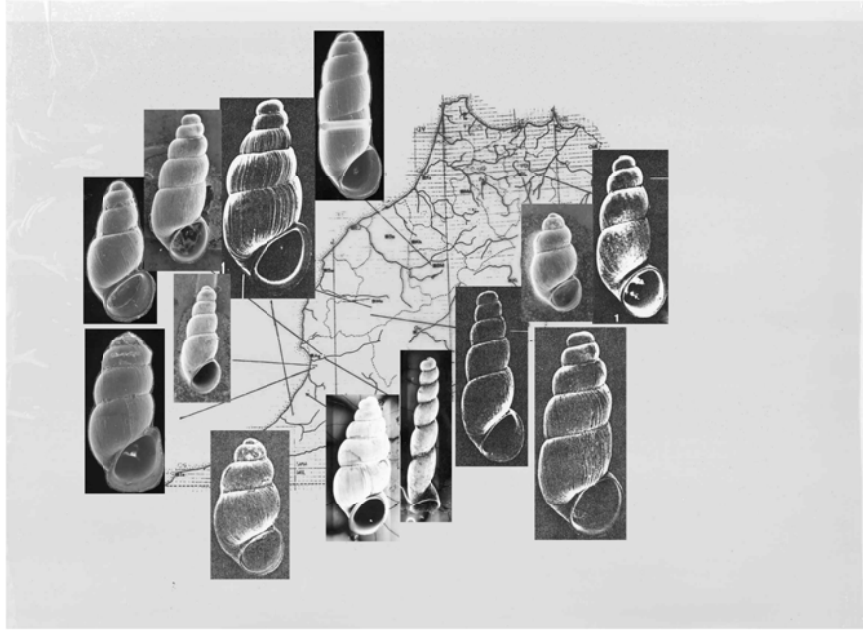


Fig. 72. Hydrobiidae du Maroc. Le genre *Mersia* Boeters 1971.  
a: Saïane de Madat, Rd. de Ain Zammouch, Tétouan, c: d: Poiré à Assi, Assi Atlas, e: Ain Sbi, Tadjit, f:  
g: Dar Hadjar, Tétouan (coll. MNHN), h: Poiré à Guelmim, j-k: Ain Hadjar, Tassouira (coll.  
MNHN), Echelle = 1 mm.

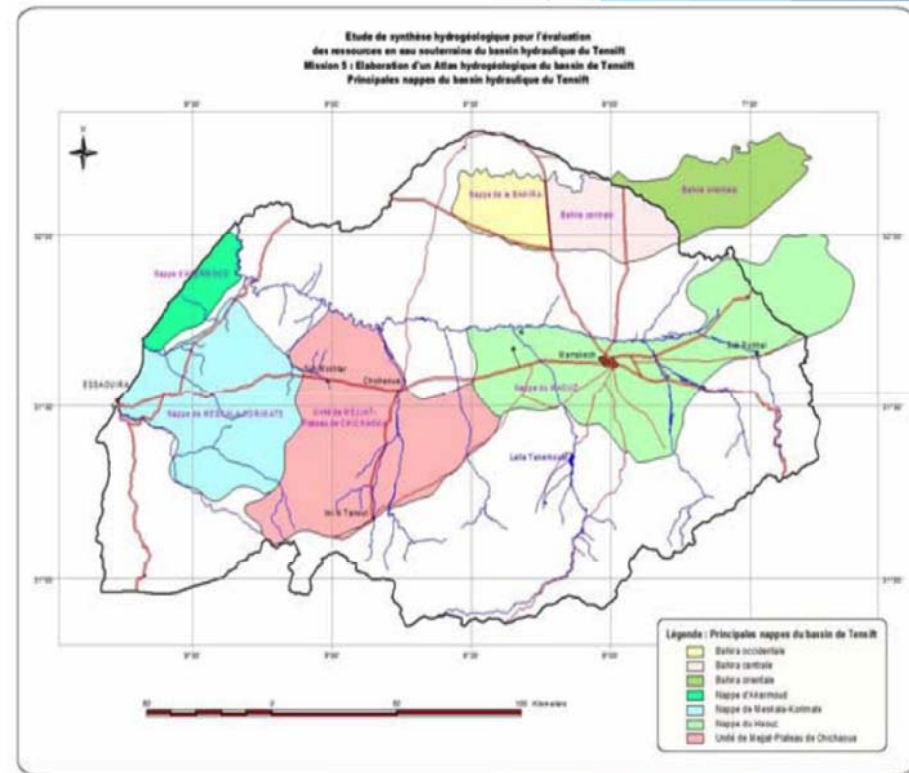


Espèce	Auteur, Année	Collecteur, Année	Localité
<i>P. casertanum</i> (syn. <i>P. atlasticum</i> , <i>P. maroccanum</i> )	Poli, 1791	- Pallary, 1921 - Pallary, 1915 - Kuiper, 1971 - Kaltenbach, 1958	- Oued Telouet - Moyen Atlas (Imouzzer) - Oued Mikkes, 8km d'Ifrane - 104 km à l'ouest de Marrakech
<i>P. amnicum</i> (syn. <i>P. marteli</i> )	Muller, 1774	Kuiper, 1971	Oued Mikkes, 8km d'Ifrane
<i>P. personatum</i>	Malm, 1855	- Kuiper, 1971 - Kaltenbach, 1958 - Kaltenbach, 1958	- Oued Mikkes, 8km d'Ifrane - Quelques km à l'ouest de Beni Mellal - 104 km à l'ouest de Marrakech
		- Kuiper, 1971 -	- Oued Mikkes, 8km d'Ifrane - Tanger
<i>P. tenuileniatum</i>	Stelfox, 1918	Kuiper, 1971	Oued Mikkes, 8km d'Ifrane
<i>P. nitidum</i>	Jenyns, 1832	Kuiper, 1971	Oued Mikkes, 8km d'Ifrane
<i>P. milium</i>	Held, 1836	Kuiper, 1971	Oued Mikkes, 8km d'Ifrane

# Biogéographie



Diversité, polymorphisme et vicariance



Malacofaune calquée sur les limites des nappes phréatiques chez les mollusques stygobies: cas **des nappes** de la région de Marrakech



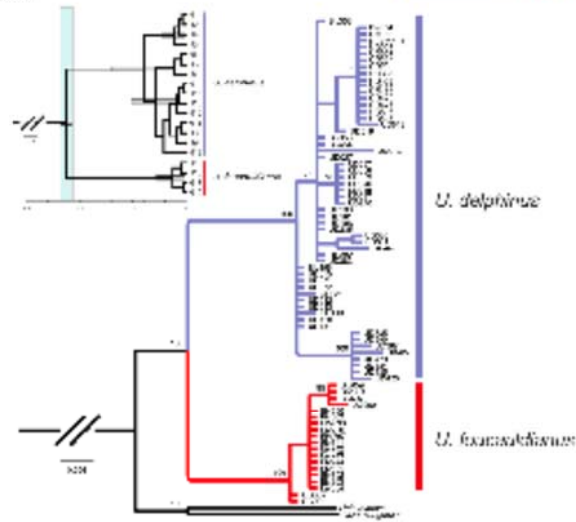
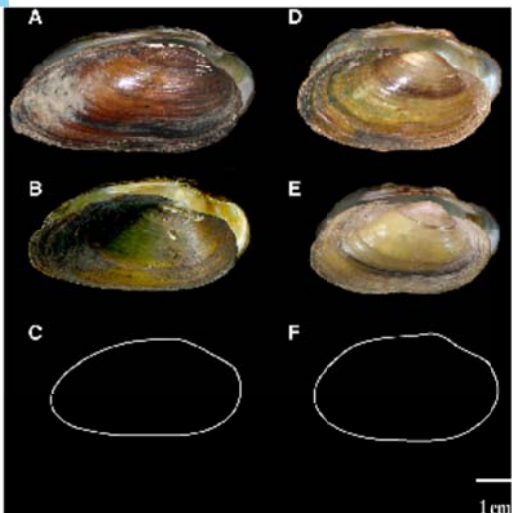
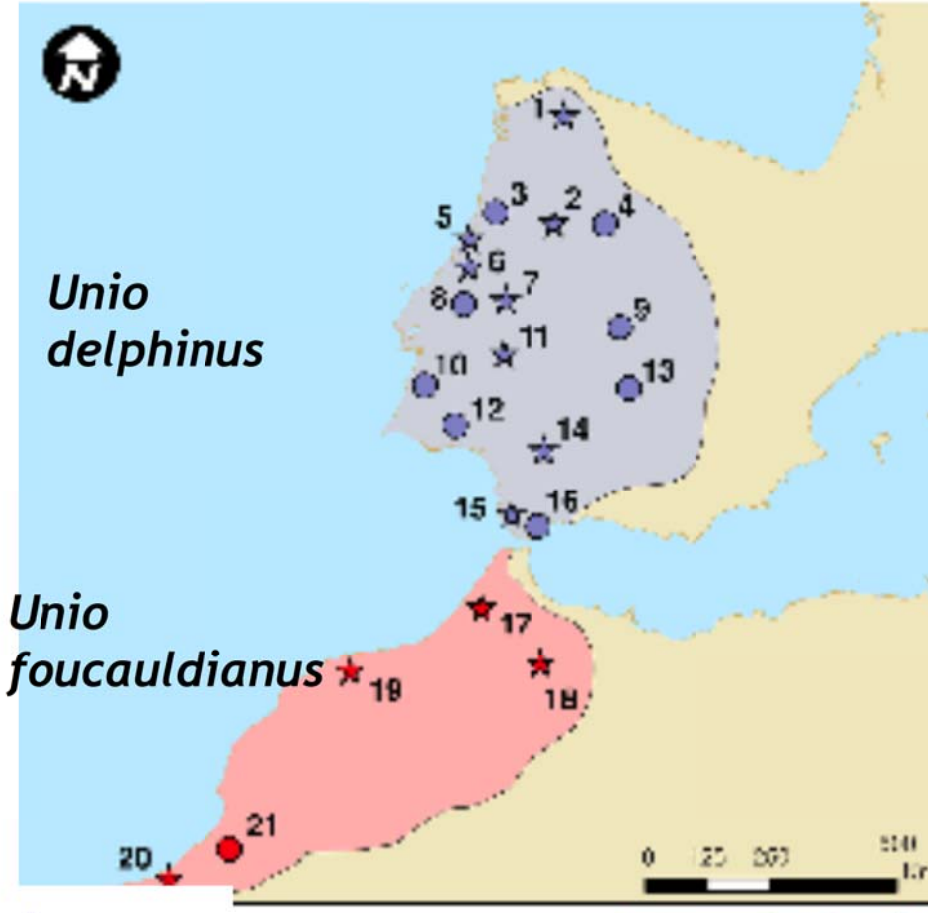
# Taxonomie et Biogéographie

Taxon commun entre deux zones géographiques

Permet d'estimer la séparation du détroit de Gibraltar

*Unio delphinus*

*Unio foucauldianus*

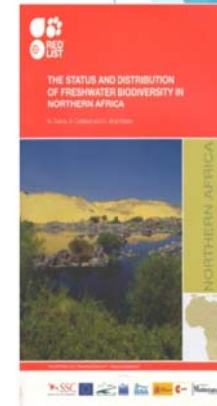


Ground connection : 5,96 MY  
Reopening to 5.33 MY  
(Krijgsman et al. 1999)

Messinian Salinity Crisis (MSC)

# Endémisme et Statut de Conservation

- ▶ Exemple des Hydrobiidae souvent classés parmi les catégories d'espèces menacées selon IUCN Red List
- ▶ 71 espèces d'Hydrobiidae au Maroc sur 155 espèces de l'Afrique du Nord (*Van Damme, Ghamizi, Soliman, Mclvor and Seddon, 2010*)
  - ▶ 14 species of Hydrobiidae are extinct (EX)
  - ▶ 16 critically endangered (CR)
  - ▶ 16 endangered (EN)
  - ▶ 5 vulnerable (VU)
  - ▶ 4 Near Threatened (NT)
  - ▶ 6 not affected by the threat (LC)
  - ▶ 10 with insufficient data (DD)
  - ▶ **37 espèces d'Hydrobiidae sont inscrites dans les trois catégories d'espèces menacées (CR, EN and VU)**
- ▶ endemism très élevé au sein de ce groupe: le taux d'endémisme est estimé à 85 espèces de mollusques d'eau douce au niveau de l'Afrique du Nord dont 59 sont des Hydrobiidae



## Extinction de 17 espèces de mollusques en Afrique du Nord

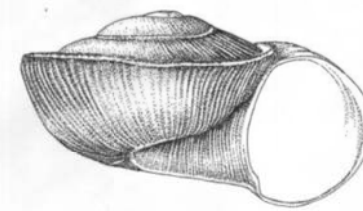
BITHYNIIDAE *Bithynia leachi* EX  
HYDROBIIDAE *Bythinella* (?) *limnopsis* EX  
HYDROBIIDAE *Bythinella* (?) *mauritanica* EX  
HYDROBIIDAE *Bythinella* (?) *microcochlia* EX  
HYDROBIIDAE *Bythinella* (?) *punica* EX  
HYDROBIIDAE *Hydrobia* (?) *gracilis* EX  
HYDROBIIDAE *Mercuria* (?) *letourneuxiana* EX  
HYDROBIIDAE *Pseudamnicola* (?) *barratei* EX  
HYDROBIIDAE *Pseudamnicola* (?) *desertorum* EX  
HYDROBIIDAE *Pseudamnicola* (?) *doumeti* EX  
HYDROBIIDAE *Pseudamnicola* (?) *globulina* EX  
HYDROBIIDAE *Pseudamnicola* (?) *latasteana* EX  
HYDROBIIDAE *Pseudamnicola* (?) *oudrefica* EX  
HYDROBIIDAE *Pseudamnicola* (?) *ragia* EX  
HYDROBIIDAE *Pseudamnicola* (?) *singularis* EX  
IRIDINIDAE *Chambardia letourneuxi* EX  
LYMNAEIDAE *Lymnaea auricularia* EX  
BITHYNIIDAE *Bithynia tentaculata* RE  
PISIDIIDAE *Pisidium amnicum* RE

## Melanopsidae en danger critique d'extinction (3)

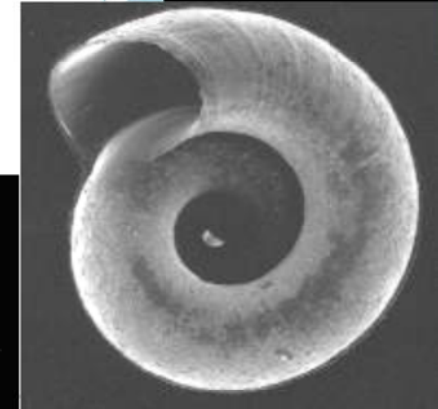
- ▶ *Melanopsis chlorotica* CR endémique
- ▶ *Melanopsis brevicula* CR endémique
- ▶ *Melanopsis saharica* CR endémique



# Hydrobiidae en danger critique d'extinction (15)



- *Belgrandiella ramdani* CR endémique
- *Bythinella tiznitensis* CR endémique
- *Giustia costata* CR endémique
- *Giustia mellalensis* CR endémique
- *Giustia saidai* CR endémique
- *Heideella kerdouensis* CR endémique
- *Heideella valai* sp. nov. CR endémique
- *Heideella andreae* CR endémique
- *Heideella makhfamanensis* CR endémique
- *Iglica soussensis* CR endémique
- *Mercuria tensiftensis* CR
- *Mercuria* CR endémique
- *Pseudamnicola leprevieri* CR endémique
- *Corosella pallaryi* CR endémique
- *Semisalsa* cf. *aponensis* CR endémique



## Unionidae en danger critique d'extinction (4)

- ▶ *Anodonta lucasi* CR (Algérie)
- ▶ *Anodonta gruveli* CR endémique
- ▶ *Anodonta pallaryi* CR endémique
- ▶ *Unio foucauldianus* CR endémique

Réévaluation du  
Statut en cours

Etudes en cours pour la  
révision des *Anodonta* du  
Maroc



# Margaritiferidae

► *Margaritifera marocana*, dont le statut a été confondu avec l'espèce européenne *M. auricularia*. Elle est en danger critique d'extinction, suite à sa distinction de l'espèce européenne.

Moroccan pearl mussel.



Araujo, R., Toledo, C., Van Damme, D., Ghamizi, M. & Machordom, A. 2009. *Margaritifera marocana* (Pallary, 1918): a valid species inhabiting Moroccan rivers. *Journal of Molluscan Studies* 75: 95-101.

Sousa R, Varandas S, Teixeira A, Ghamizi M, Froufe E & Lopes-Lima M (2016): *Pearl mussels (Margaritifera marocana) in Morocco: conservation status of the rarest bivalve in African fresh waters. Science of the Total Environment*, 547: 405-412

Ronaldo Sousa, Amílcar Teixeira, André Santos, Hassan Benaissa, Simone Varandas, Mohamed Ghamizi, Vincent Prié, Elsa Froufe & Manuel Lopes-Lima (2018): *Oued Bouhlou: A new hope for the Moroccan pearl mussel. Aquatic Conserv: Mar Freshw Ecosyst.* 28: 247-251.



# Poissons hôtes potentiels:

## bassin de Loukkous



*Unio foucauldianus* Pallary, 1936



*Potomida littoralis* (Cuvier, 1798)



*Anadonta pallaryi* Bédé, 1932

## Poissons

*Cobitis maroccana* Pellegrin, 1929

*Carasobarbus fritschii* (Günther, 1874)

*Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)

*Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)

*Lepomis macrochirus* Rafinesque, 1819

*Gambusia holbrooki* Girard, 1859

*Luciobarbus rifensis* Doadrio, Casal-Lopez & Yahyaoui, 2015

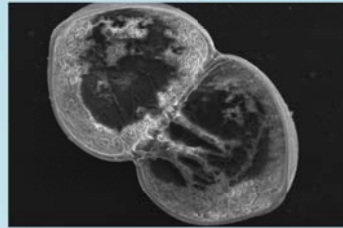


Loukkous



# Poissons hôtes potentiels:

## bassin de Sebou



*Unio foucauldianus* Pallary, 1936



*Potomida littoralis* (Cuvier, 1798)



*Margaritifera marocana* (Pallary, 1918)



*Unio gibbus* Spengler, 1793

# Poissons

*Cobitis maroccana* Pellegrin, 1929

*Carasobarbus fritschii* (Günther, 1874)

*Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)

*Gambusia holbrooki* Girard, 1859

*Labeobarbus reinii* (Günther, 1874)

*Salmo macrostigma* (Duméril, 1858)

*Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)

*Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)

*Salaria atlantica* Doadrio, Perea & Yahyaoui, 2011

*Luciobarbus maghrebensis* Doadrio, Perea & Yahyaoui, 2015

*Aphanius fasciatus* (Valenciennes, 1821)

*Labeobarbus maroccanus* (Günther, 1902)

# Menaces et actions de préservations

## Principales menaces

1. Perte et dégradation des habitats (**cas des stations types**)
2. Pollution aquatique
3. Espèces invasives

## ***Semisalsa aponensis peraudieri*** (Bourguignat 1862)

- ▶ Source bleue au centre de la ville de Tiznit (n femelles)
- ▶ deux morphotypes sympatriques
- ▶ si la découverte de mâles apporte d'autres arguments discriminants, les **deux morphes pourront être alors séparés en bonnes espèces... mais la source est urbanisée.**

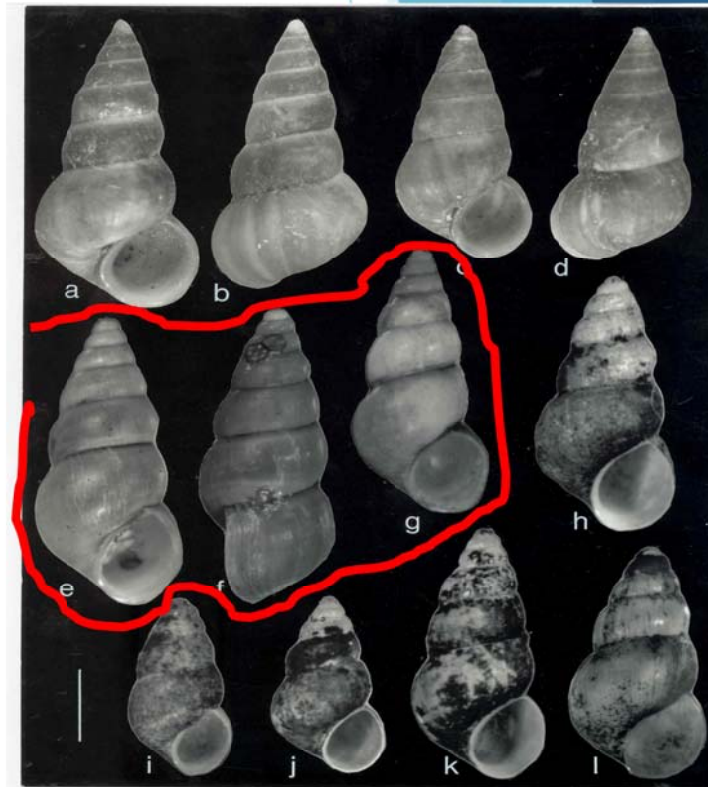


Fig. 62. Hydrobiidae du Maroc: *Hydrobia* et *Semisalsa*.  
a-b-c-d: *Hydrobia (Perrinia) recta*, marais salants de Salé (coll. ISR), échelle = 2 mm, e-f-g: *Semisalsa aponensis peraudieri*, source bleue, Tiznit (échelle = 1.25 mm pour f et 1.6 mm pour g), h-k: *Semisalsa stagnorum*, Ras Aswad, Rif (échelle = 1.25 mm), i-j: *Hydrobia ventrosa* (*H. acuta* sensu Boeters), i: oued Mellah, Rif, j: Ras Aswad, Rif (échelle = 1 mm), l: *Semisalsa aponensis tarantensis*, Larba Sabel, sud de Tiznit (échelle = 1 mm).

## Menaces et actions de préservations



*Cible:*

Puits avec **Mollusques stygobies**

*Menaces:*

Pollution solide et liquide

*Actions:*

margelle surélevée et couvercle permettent d'éviter l'entraînement des déchets dans le puits

Puits dans les mosquées sont très protégés (sacré) eau utilisée pour les ablutions de la prière





*Cible:*

Source avec **Hydrobiidae**

*Menace:*

Eau utilisée pour le lavage des vêtements (pollution chimique)

*Action:*

construction de lavoirs communautaires en aval de la source  
(protection de l'habitat et des femmes)



Coordination: Pr. M. Ghannizadeh (MUNM)

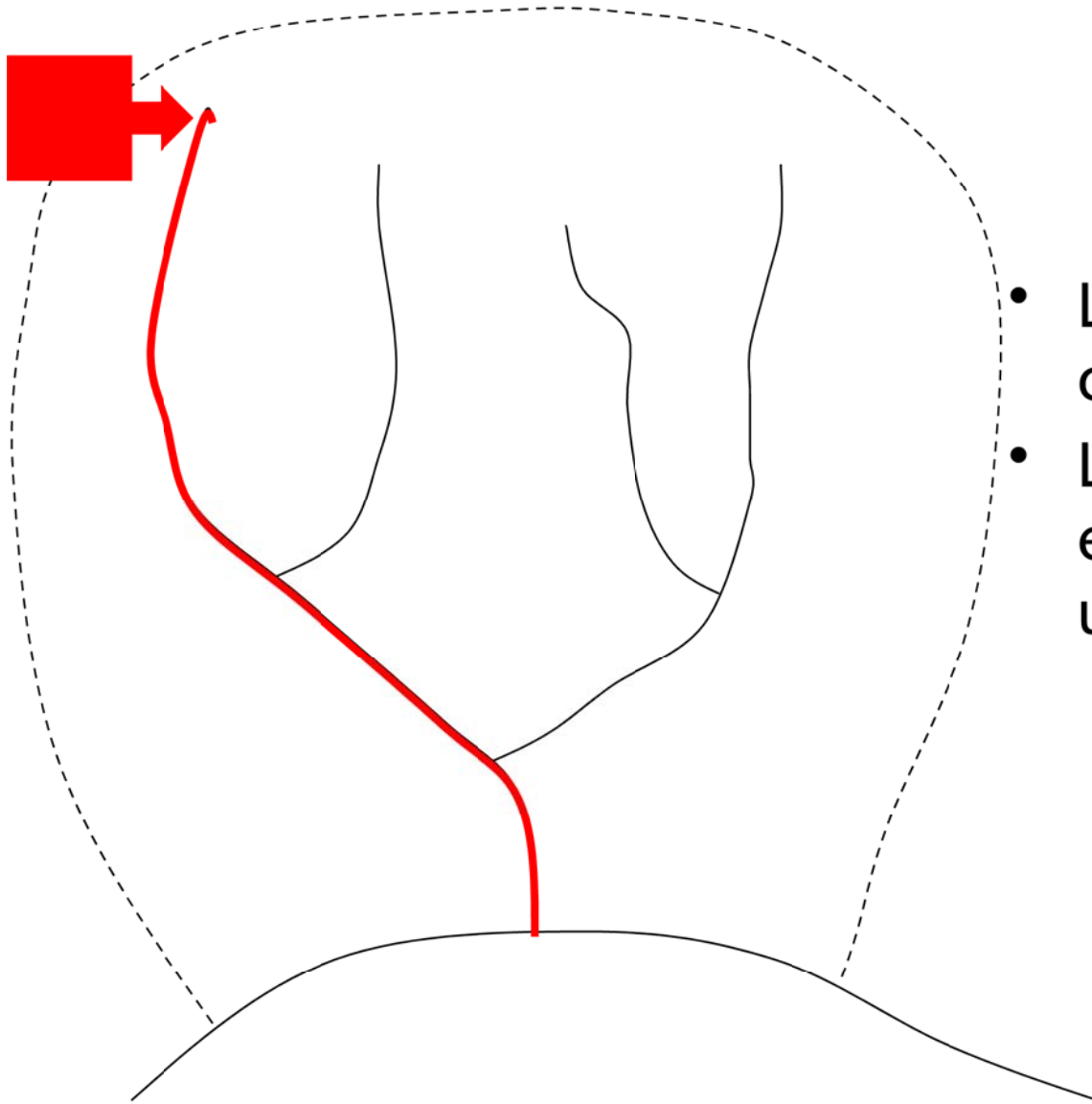
Photo: MUNM

Projet Ait Mizane  
MOR/03/14

# Lavoirs en plein air

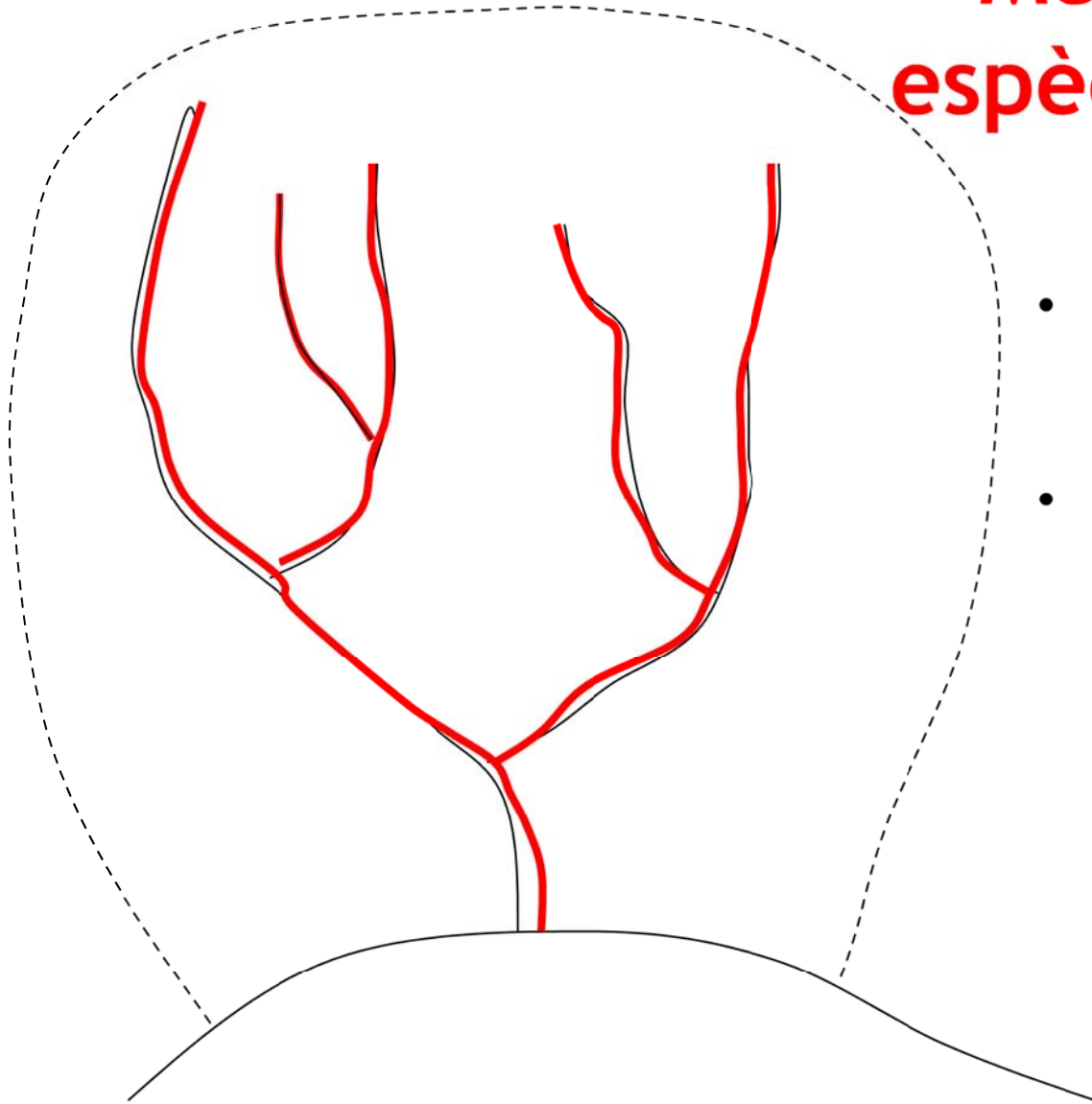
(Produits de lessive anciens et actuels)

# Pollution



- La pollution suit le cours d'eau
- La partie de la rivière est considérée comme une localité de menace

# Menace par espèce invasive



- L'espèce invasive peut occuper tout le système
- Tout le système est menacé (le bassin = une localité)

**Cas de Corbicula (Mollusque: Bivalve) invasif récent dans les réseaux hydrographiques du Maroc**



*Merci pour votre attention*

