



Élevage de mulettes perlières d'eau douce et contribution à la conservation de l'espèce

Frankie THIELEN



F. Thielen

B. Praun

Les mulettes d'eau douce constituent l'un des groupes taxonomiques les plus menacés au monde (Williams *et al.*, 1993) et de nombreuses espèces sont proches de l'extinction à cause de la pollution, de la dégénérescence et de la destruction de leurs habitats. La seule manière de sauver ces populations sur le long terme est de restaurer leurs habitats. Cependant, il s'agit d'un processus long et de nombreuses populations locales auront disparu avant que celui-ci ne soit terminé.

Une des possibilités de sauvegarde de la diversité génétique de la plupart des populations de mulettes autochtones est de favoriser la reproduction artificielle de jeunes mulettes pour accroître les populations en attendant la complète restauration du milieu.

La mulette perlière d'eau douce *Margaritifera margaritifera* a connu un déclin massif au cours des dernières décennies et de nombreuses populations ne sont plus fonctionnelles (Geist, 2010). Un trop grand nombre a déjà disparu ou est en voie d'extinction. La mulette perlière d'eau douce est maintenant protégée par les législations nationales et européennes (Directive « Habitat-Faune-Flore ») et, de ce fait, tous les pays abritant cette espèce sont tenus de la protéger et, si possible, d'accroître les populations restantes. La présence de populations bien portantes dans un cours d'eau témoigne de rivières parfaitement propres, sans surexploitation du bassin versant. Ziuganov *et al.* (1994) proposent quatre stratégies pour protéger les populations de mulettes. Une première possibilité est de créer des zones refuge suffisamment protégées pour que les

mulettes puissent y vivre et se reproduire. Une seconde est de transférer les mulettes adultes des rivières de recrutement saines vers les rivières abritant des populations menacées. Ziuganov propose également de relâcher des poissons-hôtes infestés. Enfin, la quatrième méthode consiste à développer des élevages de mulettes perlières. Ces dernières années, de nombreuses tentatives ont été menées dans ce sens, comme nous allons le voir par la suite.

Culture de la mulette perlière d'eau douce

Brève rétrospective historique

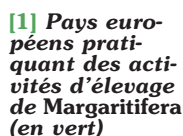
En Europe, Hruška fut le premier à s'essayer à la culture de *Margaritifera margaritifera* entre 1980 et 1990 en République tchèque (Hruška, 1992, 1999). En 1995, Buddensiek a poursuivi le travail avec une série d'essais *in-situ* qui faisaient appel, pour la première fois, au concept de cages « à trous », ou « cages Buddensiek »

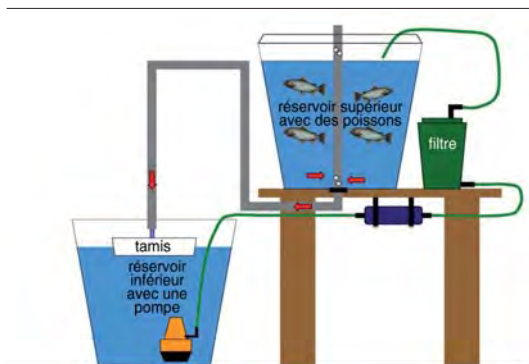
sédiments, les jeunes mulettes se développent et deviennent visibles après trois à cinq ans. À l'âge de 10-15 ans, elles sont considérées comme matures. Pour démarrer la culture, il est nécessaire de recueillir des larves pleinement développées (Scheder *et al.*, 2011) à partir de mulettes adultes. Deux méthodes différentes peuvent être utilisées, elles sont décrites ci-dessous.

On recherche les mulettes adultes dans leur espace naturel pour les observer de la fin du printemps à la fin de l'été et suivre le développement des larves. Celles-ci peuvent être collectées dans la rivière à la bonne période, ou à partir de mulettes placées en écloserie ou en élevage et conservées en bassins jusqu'à ce que leurs larves atteignent le stade de développement voulu. Les mulettes adultes utilisées sont ensuite remises dans leur habitat d'origine et les larves recueillies sont immédiatement utilisées pour les mettre en contact avec les poissons.

Le cycle de vie de la muette perlière est essentiellement décrit comme un cycle complexe au cours duquel les larves parasitaires (glochidies) s'enkystent dans les branchies de jeunes truites fario (*Salmo trutta fario*). Les larves restent accrochées au poisson tout l'hiver avant de se détacher au printemps pour aller s'installer au fond du cours d'eau. Cachées dans les

Les moules adultes d'une ou de plusieurs populations sont prélevées dans leurs habitats naturels respectifs. Certaines d'entre elles sont placées en écloserie ou en élevage. Les bivalves sont alors conservés dans des réservoirs sur de longues périodes allant de quelques mois





[2] Installation pour la collecte de jeunes mulettes

à plusieurs années. La survie de la population de mulettes dépend de la qualité de l'eau et des nutriments circulant dans les réservoirs. À la fin de l'été, les larves libérées sont recueillies et immédiatement utilisées pour la mise en contact avec les poissons.

Les méthodes de culture les plus utilisées

Une fois les poissons-hôtes mis en contact, ils passent l'hiver en bassins. Dès janvier, un cycle de collecte précoce de jeunes mulettes peut commencer (Eybe *et al.*, 2014). Une installation dédiée à la collecte des larves de mulettes doit être mise en place et les poissons correctement infestés doivent être sélectionnés puis transférés vers le réservoir supérieur de l'installation [2]. Après avoir obtenu suffisamment de degrés-jours (environ 2 500°C.jour) (Hruska, 1992 ; Thomas *et al.*, 2010), les premières jeunes mulettes se détachent des poissons et sont recueillies grâce à un tamis installé au-dessus du réservoir inférieur. Selon le protocole d'alimentation, les mulettes atteignent une taille de 1 mm après 100 à

120 jours si elles sont cultivées dans des boîtes contenant de l'eau riche en résidus de prairies humides (« débris ») (Eybe *et al.*, 2013). Lorsqu'elles ont atteint une taille d'au moins 1 mm, les jeunes mulettes sont en général transférées en cages Buddensiek (Buddensiek, 1995 ; Schmidt & Vandr , 2010) puis relâchées dans leur cours d'eau d'origine. Lorsqu'elles atteignent une taille supérieure à 5 mm, après 2 à 3 ans, les mulettes sont transférées dans des cages plus grandes (de type boîtes de graviers ou silos). Après avoir passé quelques années de plus (2-3 ans) dans ces cages, les mulettes peuvent enfin être relâchées dans leur habitat naturel d'origine.

Autres systèmes d'élevage

Au cours des dernières années, le nombre de tentatives de culture de mulettes perlières d'eau douce n'a cessé de croître, tout comme les méthodes utilisées pour y arriver (Gum *et al.*, 2011). En Irlande du Nord, des systèmes semi-naturels tels que des bassins rectangulaires artificiels ont été utilisés avec succès (Preston *et al.*, 2007), mais des méthodes plus intensives, comme la culture in vitro, ont également été essayées. Une autre méthode de propagation consiste à libérer des poissons infestés directement dans le cours d'eau.

Activités d'élevage en Europe et aux  tats-Unis

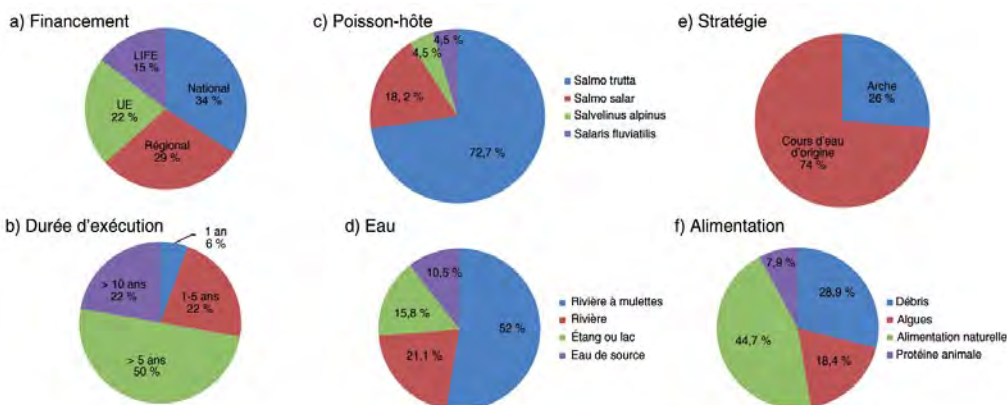
Les Figures [1] et [3] représentent tous les pays d'Europe et certains  tats des  tats-Unis (en vert) pratiquant des activités d'élevage de mulettes perlières d'eau douce. Les activités d'élevage sont renseignées selon les pays ou les régions (Gum *et al.*, 2011) [Tableau 1].



[3]  tats fédéraux des  tats-Unis pratiquant des activités d'élevage de Margaritifera (en vert)

Pays	Années	Espèce / Nombre de populations	Poisson-hôte	Eau utilisée	Stratégie	Méthode
Norvège	Depuis 2011	M.m / 19	<i>Salmo trutta fario</i> <i>Salmo salar</i>	Bassin	Arche Frayère natale	Boîtes de débris Cours d'eau artificiel
Finlande	2005 / 2007 / en cours depuis 2012	M.m / 1	<i>Salmo trutta fario</i>	Lac	Frayère natale	Libération de jeunes mulettes / Culture in vitro
Écosse	2001	M.m / 1	<i>Salmo salar</i>	Rivière	Frayère natale	Cages de graviers
Angleterre	Depuis 2007	M.m / 9	<i>Salmo trutta fario</i> <i>Salmo salar</i> <i>Salvelinus alpinus</i>	Lac	Arche	Plateaux de graviers
Pays de Galles	Depuis 2004	M.m / 7	<i>Salmo trutta</i> / <i>Salmo salar</i>	Rivière	Arche	Plateaux de graviers
Irlande du Nord	Depuis 1999	M.m / 1	<i>Salmo trutta fario</i>	Rivière	Arche	Bassins rectangulaires semi-naturels / Libération de poissons infestés
République d'Irlande	Depuis 2006	M.m.d / 1	<i>Salmo trutta fario</i>	Rivière	Frayère natale	Élevage semi-naturel de jeunes mulettes en réservoirs longs avec des fonds circulaires, composés de graviers
Allemagne Vogtland	2000-2012	M.m / 3	<i>Salmo trutta fario</i>	Rivière	Frayère natale	Boîtes de débris Cages Buddensiek Cages de graviers
Allemagne Passau	Depuis 2007	M.m / 4	<i>Salmo trutta fario</i>	Rivière	Frayère natale	Boîtes de débris / Cages Buddensiek / Cages de graviers / Libération de poissons infestés
Allemagne Aachen	Depuis 2006	M.m / 3	<i>Salmo trutta fario</i>	Rivière	Frayère natale	Boîtes de débris Cages Buddensiek Cages de graviers Libération de poissons infestés
Allemagne rivière Lutter	1973-2001	M.m / 1	<i>Salmo trutta fario</i>	Rivière	Frayère natale	Mise en contact et libération de poissons (autochtone)
Belgique	2005-2012	M.m / 3	<i>Salmo trutta fario</i>	Rivière	Frayère natale	Jeunes mulettes libérées dans des bassins rectangulaires semi-naturels
Luxembourg	Depuis 2008	M.m / 1	<i>Salmo trutta fario</i>	Rivière	Frayère natale	Boîtes de débris Cages Buddensiek Cages de graviers Aquariums à fond sablonneux Libération de poissons infestés, mais aussi culture intensive en laboratoire
République tchèque	Depuis 1990	M.m / 7	<i>Salmo trutta fario</i>	Puits et rivière	Frayère natale	Boîtes de débris Cages Buddensiek Cages de graviers
Autriche	Depuis 2010	M.m / 3	<i>Salmo trutta fario</i>	Rivière	Arche	Boîtes de débris Cages Buddensiek Cages de graviers / Silos
France	Depuis 2010	M.m / 6	<i>Salmo trutta fario</i>	Rivière	Frayère natale	Auges remplies de sable Culture intensive en laboratoire
Espagne Galice	Depuis 2012	M.m / 2	<i>Salmo trutta fario</i>	Rivière	Arche	Boîtes de débris Cages Buddensiek Culture intensive en laboratoire Libération de poissons infestés
Espagne fleuve Ebre	2003-2014	M.a / 3	<i>Salaria fluviatilis</i>	Rivière	Arche	Libération de poissons infestés dans le fleuve Libération de jeunes mulettes recueillies en laboratoire
USA Alabama	Depuis 2013	M.mar / 1	<i>Esox americanus</i>	Puits	Frayère natale	Boîtes de débris
USA / État de Washington	Depuis 2014	M.f. / 1	<i>Oncorhynchus clarkii</i>	Puits	Frayère natale	Boîtes de débris
USA Missouri	Depuis 2012	M.f. / 1 de l'État de Washington	<i>Oncorhynchus clarkii</i>	Puits	Frayère natale	Boîtes de débris

[Tableau 1] Exemples d'élevages artificiels de mulettes perlières d'eau douce en Europe et aux États-Unis (M.m : Margaritifera margaritifera ; M.m.d : Margaritifera margaritifera durrovensis ; M.a : Margaritifera auricularia ; M.mar : Margaritifera marrianae ; M.f : Margaritifera falcata)



[4] Différents aspects de la culture de Margaritifera en pourcentages : a) Financement, b) Durée d'exécution, c) Poisson-hôte, d) Eau utilisée, e) Stratégie utilisée, f) Alimentation utilisée

La figure [4] résume certains aspects des activités d'élevage concernant le financement du projet, la durée d'exécution et les méthodes employées concernant les poissons-hôtes, l'eau, la stratégie et l'alimentation.

Si l'on se base sur tous les projets d'élevage actuellement en cours en Europe, les recommandations suivantes peuvent être données :

- Démarrer l'élevage en captivité avant que les mulettes ne soient stressées ou aient purement et simplement disparu !
- Choisir une éclosion adaptée aux besoins des mulettes (qualité de l'eau), et non à ceux des politiques !
- La planification de la restauration de la rivière prend beaucoup de temps. Avez-vous pensé où vous allez conserver vos jeunes mulettes ?
- S'occuper des mulettes requiert passion et patience !

Pour conclure (et contribuer à la conservation des espèces), rappelons que :

- presque tous les pays à mulette perlière d'eau douce en Europe ont démarré des activités d'élevage ;
- la réussite des activités d'élevage de *M. margaritifera* est possible mais la réussite des projets de remise en milieu naturel reste rare ;
- l'élevage est et doit rester une solution de secours ;
- les mulettes élevées en captivité peuvent servir de bio-indicateur pour trouver des cours d'eau appropriés à leur libération ;
- un programme de suivi devrait être mis en place pour les mulettes relâchées dans leur milieu naturel ;

- il est important de mettre en commun les connaissances ;
- la restauration des habitats naturels (cours d'eau) reste de loin la meilleure solution. ■

Bibliographie

- BUDDENSIEK V. 1995 – The culture of juvenile freshwater pearl mussels *Margaritifera margaritifera* L. in cages: A contribution to conservation programmes and the knowledge of habitat requirements. *Biological Conservation*, 74 (1), pp. 33-40.
- EYBE T., THIELEN F., BOHN T. & SURES B. 2013 – The first millimeter – rearing of juvenile freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*) in plastic boxes. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 23, pp. 964-975.
- EYBE T., THIELEN F., MULLER T., BOHN T. & SURES B. 2014 – Influence of the excystment time on the breeding success of juvenile freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, DOI: 10.1002/aqc.2471, sous presse.
- GEIST J. 2010 – Strategies for the conservation of the endangered freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.): a synthesis of conservation genetics and ecology. *Hydrobiologia*, 644, pp. 69-88.
- GUM B., LANGE M., & GEIST J. 2011 – A critical reflection on the success of rearing and culturing juvenile freshwater mussels with a focus on the endangered freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 21, pp. 743-751.
- HASTIE L. & YOUNG M. 2003 – *Conservation of the freshwater pearl mussel I: Captive*

breeding techniques. Conserving Natura 2000 Rivers Conservation Techniques Series n°2, English Nature, Peterborough, 25 p.

HRUŠKA J. 1992 – The freshwater pearl mussel in South Bohemia: Evaluation of the effect of temperature on reproduction, growth and age structure of the population. *Archiv für Hydrobiologie*, 126(2), pp.181-191.

HRUŠKA J. 1999 – Nahrungsansprüche der Flussperlmuschel und deren halbnatürliche Aufzucht in der Tschechischen Republik. *Heldia*, 4(6), pp. 69-79.

LANGE M. & SELHEIM H. 2011 – Growing factors of juvenile freshwater pearl mussels and their characteristics in selected pearl mussel habitats in Saxony (Germany). *Ferrantia*, 64, pp. 30-37.

PRESTON S.J., KEYS A. & ROBERTS D. 2007 – Culturing freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*: a breakthrough in the conservation of an endangered species. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 17, pp. 539-549.

SCHEDER C., GUMPINGER C. & CSAR D. 2011 – Application of a five-stage field key for the larval development of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* Linné, 1758) under different temperature conditions – A tool

for the approximation of the optimum time for host fish infection in captive breeding. *Ferrantia*, 64, pp. 13-22.

SCHMIDT C. & VANDRÉ R. 2010 – Ten years of experience in the rearing of young freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*). *Aquatic conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 20, pp. 735-747.

THOMAS G., TAYLOR J. & GARCIA DE LEANIZ C. 2010 – Captive breeding of the endangered freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. *Endangered species research*, 12, pp. 1-9.

WILLIAMS J., WARREN M., CUMMINGS K., HARRIS J. & NEVES R. 1993 – Conservation status of freshwater mussels of the United States and Canada. *Fisheries*, 18, pp. 6-22.

ZIUGANOV V., ZOTIN A., NEZLIN L. & TRETIAKOV V. 1994 – The Freshwater Pearl Mussels and their relationships with salmonid fish. In VNIRO Publishing House, Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscou.

Frankie THIELEN : natur & Umwelt, Fondation Hëllef fir d'Natur, Heinerscheid, Luxembourg
f.thielen@naturemwelt.lu
