



Plan Régional d'Actions en faveur de la Mulette perlière *Margaritifera margaritifera* en Limousin (19-23-87)

Déclinaison du Plan National d'Actions 2012/2016



Validé par le Groupe Mulette Limousin

Validé par le COPIL du 20 juin 2012

Validé par le CSRPN du 12 novembre 2013

Recours, territoires, habitats et logement
Energie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir



Novembre 2013

Proposition de référencement : Naudon D. et Sautron A. 2013. Plan Régional d'Actions en faveur de la Mulette perlière, *Margaritifera margaritifera*, en Limousin 2012-2016. Limousin Nature Environnement. 110p

Contact : Limousin Nature Environnement / Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Limousin.

Rédacteurs : David Naudon et Audrey Sautron

Relecteurs : Groupe Mulette Limousin

Financement : DREAL Limousin, Région Limousin

Photo de couverture : David Naudon

Contact : Centre Nature "La Loutre", Domaine Départemental des Vaseix –
87430 Verneuil-Sur-Vienne
dnloutre@orange.fr

La partie concernant l'état des connaissances est en partie empruntée à la déclinaison du Plan National d'Actions rédigé par V. Prié (Biotope) et G. Cochet (MNHN).

Remerciements :

Un grand merci à Gilles BARTHELEMY (ONEMA sd 23), Sébastien VERSANNE-JANODET (MEP 19), Guillaume RODIER, Julie COLLET, Cyril LABORDE (PNR de Millevaches en Limousin), Cédric DEVILLEGGER (PNR Périgord Limousin) et à Sylvain VRIGNAUD pour leurs conseils éclairés, les relectures avisées et les corrections apportées. Merci aussi à l'ensemble du Groupe Mulette Limousin pour l'énergie transmise au PRA.

SOMMAIRE

I) ETAT DES CONNAISSANCES.....	6
A) Généralités.....	6
B) Systématique.....	6
C) Statut de conservation.....	7
1) Liste rouge et statut de conservation.....	7
2) Protection réglementaire.....	8
D) Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation.....	8
1) Biologie.....	8
2) Habitats.....	11
E) Distribution et dynamique des populations.....	12
1) Distribution passée et actuelle.....	12
2) Dynamique des populations.....	22
3) Tendence actuelle et potentiel de la région en termes de conservation.....	23
4) Menaces et facteurs limitants.....	24
F) Moyens et actions de conservation.....	29
1) Mesures d'inventaire, de protection ou de conservation au niveau national :.....	29
2) Actions déjà réalisées.....	31
II) DIAGNOSTIC DES ENJEUX ET STRATEGIE.....	34
A) Récapitulatif des exigences de l'espèce.....	34
B) Stratégie à long terme.....	35
C) Sur la durée du Plan.....	35
III) MISE EN ŒUVRE.....	37
A) Liste des actions retenues au niveau régional.....	37
1) Etudes et Actions d'amélioration des connaissances.....	39
2) Actions de protection et de sauvegarde.....	45
3) Actions de gestion du plan et des données.....	7165
4) Actions de communication.....	751
B) Modalités d'organisation.....	867
1) L'opérateur technique.....	867
2) Rôle des différents partenaires.....	78
3) Evaluation du plan.....	923
4) Calendrier prévisionnel.....	934

5) Estimation financière	93
Glossaire	94
Sigles	96
Bibliographie	96

Préambule

La Grande Mulette et la Mulette perlière font l'objet, depuis 2001, d'un plan d'actions européen. Il décline un ensemble de grands objectifs pour sauver ces espèces de l'extinction (ARAUJO & RAMOS 2001a). En réponse à cette initiative européenne, le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement et de l'Aménagement du Territoire (MEEDAT) décide la rédaction d'un Plan National d'Actions (PNA) pour les nayades de France, à savoir la Grande Mulette *Margaritifera auricularia* et la Mulette perlière *M. margaritifera*. La rédaction a été confiée à Vincent Prié (bureau d'études Biotope) en partenariat avec Gilbert Cochet (spécialiste des naïades au MNHN).

Ce PNA validé par le CNPN (Conseil National de Protection de la Nature). Il est validé par le ministère.

Fin 2011, Limousin Nature Environnement (LNE), en partenariat avec de nombreux acteurs du territoire limousin (PNR Périgord-Limousin et Millevaches, ONEMA...), décide de porter la déclinaison régionale du PNA nayades pour la Moule perlière, *Margaritifera margaritifera*.

La DREAL Limousin, en charge du développement régional des PNA, confie à LNE la rédaction et le lancement de la déclinaison régionale du PNA « Mulette perlière » pour les 5 années à venir. Ce travail est réalisé en étroite collaboration avec le « Groupe Mulette Limousin », structure fédérant une grande partie des acteurs locaux qui s'intéressent à la connaissance et la préservation de cette espèce.

Le présent Plan Régional d'Actions (PRA) suit la même trame que le plan national. Les actions sont

définies selon trois grands axes de travail, en intégrant des actions spécifiques aux enjeux régionaux:

- Améliorer les connaissances,
- Protéger,
- Informer et sensibiliser.

La mise en œuvre de ce PRA s'étalera sur la période 2012-2016. Elle repose sur une bonne collaboration entre les différents services de l'État, les établissements publics, les collectivités locales et les partenaires associatifs, au niveau régional. Une collaboration avec l'animateur du plan national de restauration est indispensable, notamment pour harmoniser les actions et de valoriser les retours d'expérience au plan national.

I) ETAT DES CONNAISSANCES

A) Généralités

La Mulette perlière est une moule de taille moyenne (longueur : 90 à 150 mm ; largeur : 40 à 50 mm.), allongée. Sa coquille est rhomboïdale et brune chez les jeunes sujets, plutôt réniforme et noire chez les adulte.

L'umbo, non proéminent, est généralement très érodé. La partie postérieure du corps, qui comprend les orifices inhalant et exhalant, est située sur la partie la plus longue de la coquille. Le pied se situe dans la partie antérieure.



Figure 1 : *Margaritifera margaritifera* adulte



Figure 2 : Face interne des valves

L'intérieur des valves est nacré avec des reflets. La nacre est blanche ou teintée de rose, avec fréquemment des points lacrimiformes. L'emplacement des muscles adducteurs est bien visible. La charnière se compose notamment de dents internes : des dents pseudo-cardinales antérieures bien développées (moins que chez *M. auricularia*), une dent latérale postérieure vestigiale, peu visible.

Le pied est blanc et très développé ; il peut sortir au point d'atteindre la taille de la coquille. Il n'y a pas de véritable siphon, les ouvertures inhalante et exhalante étant uniquement séparées par un épaississement du manteau dans sa partie postérieure. Il n'y a pas de dimorphisme sexuel.

Figure 3 : Individus de *M. margaritifera*

B) Systématique

Phylum Mollusca (CUVIER 1795)

Classis Bivalvia (LINNAEUS 1758)

Subclassis Eulamellibranchia (PELSENEER 1889)

Superordo Palaeheterodonta (NEWELL 1965)

Ordo Unionoidea (STOLICZKA 1870)

Superfamilia Unionoidea (RAFINESQUE 1820)

Familia Margaritiferidae (HENDERSON 1929)

Genus Margaritifera (SCHUMACHER 1816)

Synonymes :

Damaris margaritifera (LEACH 1845)

Unio brunea (BONHOME 1840)

U. margaritifer (ROSSMASLER 1835)

U. roissyi (MICHAUD 1831)

U. elongatus (NILSSON 1822)

U. margaritifera (PFEIFFER 1821)

U. elongata (LAMARCK 1818)

U. margaritiferus (RETZIUS 1788)

Alasmodon margaritiferus (GRAY'S & TURTON 1840)

A. margaritiferum (FLEMING 1828)

Alasmodonta arrcuata (BARNES 1823)

Le statut taxonomique des espèces similaires décrites de la côte Ouest de l'Amérique du Nord reste controversé (ARAUJO & RAMOS 2001a), de même que celui de *Margaritifera durrovensis* (BLOOMER 1928) décrite en Irlande. Cette dernière est reconnue par la Directive Européenne Faune-Flore-Habitats (Directive 97/62/CE) et catégorisée comme « En danger critique d'extinction » par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature. C'est la seule population connue vivante sur substrat calcaire. Toutefois, MACHORDOM *et al.* (2003) considèrent sur des bases moléculaires que cette population ne représente qu'un écotype de *M. margaritifera*.

N.B. : Les données moléculaires de HUFF et al. (2004) semblent indiquer que le genre Margaritifera n'est pas monophylétique et nécessite une révision taxonomique. A l'inverse, pour ARAUJO et al. (2007), le genre est monophylétique en Europe.

C) Statut de conservation

La mulette dont le déclin général est démontré au niveau européen, est inscrite dans plusieurs listes et textes conventionnels ou législatifs visant la protection des espèces animales et végétales. Elle est concernée par :

- la Liste Rouge mondiale des espèces menacées de l'Union internationale pour la Conservation de la Nature (UICN_2012/2),
- les listes des annexes II et V de la Directive Habitat-Faune-Flore (directive de la CEE du 21 mai 1992),
- l'arrêté ministériel du 7 octobre 1992 fixant la liste des mollusques protégés sur le territoire français métropolitain,
- la liste des espèces vulnérables du Livre Rouge de l'inventaire de la faune menacée en France (MHNN, WWF-1994)
- la liste des espèces de faune protégées (arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection J.O du 06/05/2007)

1) Liste rouge et statut de conservation

Selon l'UICN, la Mulette perlière est catégorisée comme **en danger** (Endangered) à l'échelle mondiale (UICN_2012/2).

Dans la liste rouge des mollusques de France métropolitaine (Bouchet,1994) elle est considérée comme vulnérable au niveau national.

Il n'y a pas de liste rouge régionale des bivalves en Limousin mais un projet d'élaboration est en cours. D'après les premiers travaux sur le sujet, l'application des critères UICN la classerait « en danger » au niveau régional.

La Mulette perlière est **en déclin** en Europe, mais sa situation semble stable en Amérique du Nord où elle n'est menacée qu'en marge de son aire de distribution (BOUCHET 1990). Il n'y a pas de données précises sur l'extrême Est de l'aire de répartition, mais les données disponibles pour la Lituanie, l'Estonie et la Lettonie (RUDZITE 2004) semblent montrer que l'espèce est en régression, avec des populations vieillissantes. En revanche, la population de la péninsule de Kola en Russie est donnée comme la plus prospère avec celles de Norvège.

En France, la Mulette perlière est considérée comme une espèce déterminante pour la désignation des ZNIEFF dans les régions : Auvergne, Bourgogne (1999), Centre (2003), Languedoc-Roussillon (2004), Limousin, Lorraine (2006), Midi-Pyrénées (2004), Poitou-Charentes (2001), Rhône-Alpes. Elle n'est pas listée parmi les espèces déterminantes en Aquitaine, elle est en cours d'intégration dans la liste de Bretagne.

2) Protection réglementaire

La Mulette perlière figure aux annexes II et V de la Directive Européenne « Faune-Flore-Habitats ». Elle figure également à l'annexe III de la convention de Berne.

En France, *Margaritifera margaritifera* est protégée au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection :

I. – Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction ou l'enlèvement des œufs, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.

II. – Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

III. – Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation, commerciale ou non, des spécimens prélevés :

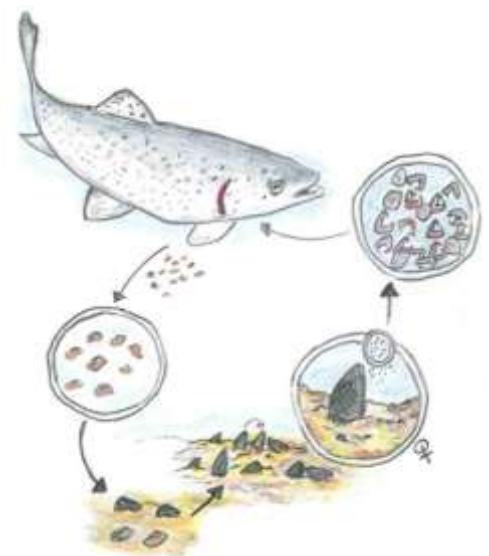
- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 novembre 1992 ;
- dans le milieu naturel du territoire européen des autres États membres de l'Union européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

D) Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

3) Biologie

a) Cycle de développement

Le cycle de vie des moules perlières est assez complexe. Il comporte trois stades de développement : les glochidies (stade larvaire), juvénile et adulte. Toutes les étapes du cycle de vie doivent donc être prises en



considération pour protéger les populations.

Reproduction et stade glochidium

Les sexes sont séparés mais lorsque la densité de population est réduite, les individus femelles peuvent devenir

hermaphrodites. Pendant la période de reproduction les mâles libèrent des spermatozoïdes dans l'eau. Au gré des mouvements d'eau provoqués par l'activité respiratoire des femelles, ils arrivent au contact des branchies de ces dernières et y fécondent les ovules présents. Après quatre semaines, les œufs se développent en une larve appelée glochidie. Les glochidies sont constituées de deux petites valves triangulaires et mesurent de 0.04 à 0.07 mm. Fin septembre, toutes les moules femelles libèrent en même temps leurs larves (en moyenne 3.000 glochidies/femelle/an). La production de larves (glochidies) varie de 200



Figure 6 : Glochidies sur truitelle

Figure 5 : Glochidies sur truitelle.
PNR PL 2012

000 à 10 millions par an (BAUER, 1989 in COCHET 1999). La majorité d'entre elles meurent : seules quelques-unes vont pouvoir s'accrocher aux branchies d'un poisson. La truite commune, *Salmo trutta*, et le saumon atlantique, *Salmo salar*, sont les seuls hôtes. Les juvéniles de ces espèces sont préférés comme hôtes, car ils vivent nombreux en berge ou à l'abri des pierres dans l'habitat même des mulettes (BAUER, 1987 in COCHET 1999). La glochidie s'y enkyste pour effectuer la métamorphose complète indispensable à la suite de son développement. La larve installée sur les branchies du poisson se développe durant une période de quelques semaines à 10 mois. Cette vie parasitaire correspond à une phase de développement mais aussi de dissémination de l'espèce grâce aux déplacements du poisson hôte. Si la glochidie peut être considérée comme un parasite utilisant le sang de son hôte, elle a un impact positif sur son état sanitaire, son taux de reproduction et sa longévité du fait de d'enzymes « prophylactiques » qu'elle produit (ZIUGANOV & NEZLIN, 1998). Plus globalement, les moules améliorent la qualité de l'eau par leur rôle de filtration, les tapis de moules offrent un habitat favorable pour les jeunes stades des salmonidés et pour leurs proies (invertébrés). La démonstration de ces relations conduit ZIUGANOV & NEZLIN (1998) à considérer cette relation comme une « symbiose proto-coopérative » (mutualisme).

Stade juvénile

Les juvéniles se libèrent des branchies des poissons et se laissent tomber sur le sédiment avant de s'enfoncer dans le sous-écoulement) pour poursuivre leur croissance (stade hyporhéique). Ils mesurent alors 0,5 mm. Leur croissance se déroule dans le sous-écoulement, pendant 5 ans (GEIST 2005), jusqu'à la taille de 15-20 mm. Elle se poursuit ensuite à la surface du sédiment (phase épi-benthique).

BUDDENSIEK (1995) observe à partir d'élevages de juvéniles en conditions artificielles que parmi les facteurs affectant la croissance et la survie, la température de l'eau, les taux de nitrates et de phosphates sont déterminants. En milieu naturel, le colmatage du substrat de vie (gravier) par les sables et limons constitue la principale cause de mortalité non naturelle des juvéniles par asphyxie.

Stade adulte

La maturité sexuelle est atteinte entre 7 et 15 ans (MEYERS & MILLEMAN 1977). Pour YOUNG & WILLIAMS (1984, in PARIS 1999) les moules sont sexuellement matures à l'âge de 15-20 ans et peuvent vivre, croître et se reproduire jusqu'à 100 ans, voire plus. Les adultes vivent entre 30 et 150 ans (ARAUJO & RAMOS 2001), jusqu'à 167 ans (ZIUGANOV *et al.* 1998; HELAMA & VALORITA 2007). La longévité varie selon la ressource en nourriture : quand la nourriture est abondante, les jeunes grandissent plus rapidement et vivent moins longtemps. Ainsi les populations du Nord de l'Europe semblent vivre plus longtemps qu'au Sud de l'aire de répartition. Pour HELAMA & VALOVIRTA (2008) les individus vivants jusqu'à 2 siècles ne sont pas rares en Finlande alors que SAN MIGUEL *et al.* (2004) donnent un âge maximum de 65 ans en Espagne. La moule perlière reste l'espèce animale terrestre la plus longévive connue (max 260 ans).

b) Régime alimentaire

La Mulette perlière, à l'instar des autres nayades, est un filtreur qui se nourrit des particules de matière organique transportées par le cours d'eau. Au contraire des autres grandes espèces de moules (à l'exception de la Grande Mulette), la filtration est passive. L'eau entre dans la cavité du manteau par l'orifice inhalant, traverse une série de cténidies et ressort par l'orifice exhalant. Les particules alimentaires présentes dans l'eau s'agglutinent sur les cténidies enduites de mucus et sont acheminées vers la bouche par des soies microscopiques. Les particules trop grosses sont rejetées directement par l'orifice exhalant. Chaque individu filtre environ 50 litres d'eau par jour. De la sorte, une population de mulettes peut entraîner la sédimentation de plus de 90% des particules présentes dans l'eau. Ce mode de nutrition est favorable à l'écosystème car il diminue la turbidité de l'eau. La Mulette perlière est un filtreur performant, se satisfaisant d'eaux oligotrophes, pauvres en éléments organiques et minéraux. La croissance des jeunes et la longévité dépendent alors de l'abondance en nourriture (DUNCA *et al.*, 2007).

Des études isotopiques mettant en relation le $\delta^{13}\text{C}$ des coquilles et le $\delta^{15}\text{N}$ contenu dans les tissus des individus, ont permis d'évaluer le niveau trophique et le régime alimentaire de la Mulette perlière sur toute sa durée de vie (GEIST, 2005 ; GEIST *et al.*, 2005).

c) Activité

La Mulette perlière vit partiellement enfouie dans le sédiment, parfois à l'abri des rochers. Les juvéniles s'enterrent dans le sous-écoulement jusqu'à 20 cm en profondeur. Les animaux sont sédentaires, leur transport et leur dispersion s'effectuant principalement par les poissons-hôtes à l'état larvaire, et par le transport passif d'amont en aval lors des crues.



Des opérations de marquage ont montré que des individus sont restés pratiquement immobiles plus de dix ans. Néanmoins, dans le sable et le gravier, des déplacements limités sont effectués, suite à une baisse du niveau d'eau par exemple. Des sillons témoignent alors du passage des individus.

Même par grand froid, la Mulette peut continuer à filtrer l'eau (Cochet *in* BENSETTITI & GAUDILLAT 2006).

Figure 7 : Traces de *M. margaritifera* dans le sable. G. BARTHELEMY

4) Habitats

d) Caractérisation générale des stations

La Mulette perlière est répandue en France de 1 153 mètres d'altitude (en Margeride) à moins de 7 m d'altitude sur la Nivelle (COCHET, 2007).

A l'exception de certaines populations irlandaises (LUCEY 2006), la Mulette perlière affectionne les cours d'eau sur terrains siliceux, avec une faible profondeur (GITTING *et al.* 1998), du courant et une eau oligotrophe limpide. La concentration en calcium doit être inférieure à 10 mg.L-1. De fait, la Mulette perlière caractérise les cours d'eau oligotrophes des massifs anciens. La variété des habitats est grande car il suffit d'un peu de sédiments meubles pour retenir la Mulette. Ainsi, les rivières à fond de sable/graviers sont appréciées, tout comme les secteurs en gorges boisées et encaissées où l'eau cascade entre les blocs. Les biefs de moulins constituent parfois des milieux de choix grâce à la pérennité des conditions hydrologiques, à l'origine de grandes concentrations d'individus. Les tronçons sans courant sont inutilisables par l'espèce. Les rivières très lentes ne conviennent pas car trop boueuses (substrat limoneux); au contraire, les cours d'eau trop rapides sont traumatisants pour cette espèce très sédentaire (COCHET *in* BENSETTITI & GAUDILLAT 2006). La présence d'ombre ou de soleil n'a pas d'influence directe sur sa présence. Les adultes se trouvent à des profondeurs comprises entre 0,5 et 2 m, parfois plus (ZIUGANOV *et al.* 1994). HASTIE *et al.* (2000c). Cependant, dans des eaux riches, la surexposition du cours d'eau au soleil provoque la prolifération d'algues, le colmatage du fond et l'asphyxie des moules (G.BARTHELEMY com.pers.). En Ecosse les conditions optimales se traduisent par des profondeurs de 0,3 à 0,4 m et par un courant de 0,25 à 0,75 m/s. BOYCOTT (1936) donne un maximum de 1 à 1,4m de profondeur. En Suède, des individus ont été trouvés entre 0,1 et 2m de profondeur (HENDELBERG 1961 ; BJÖRK 1962). En Limousin, la plupart des adultes se situent entre 0,1 et 0.5 cm de profondeur (valeur d'étiage). C'est le cas sur la Diège, la Méouzette et la Vienne (G.RODIER com.pers.) et également sur le Bandiat (D & I NAUDON com.pers.).

e) Substrat

WAHLSTRÖM (2006) et GEIST & AUERSWALD (2007) montrent que la santé des populations, la possibilité du recrutement en juvéniles, est tributaire de la qualité du sédiment et de celle du sous-écoulement. Les échanges entre les eaux de surface et l'écoulement hyporhéique sont importants pour la survie des jeunes. Le colmatage du sous-écoulement accentue la résistance du lit à la pénétration des eaux de surface. En d'autres termes, les juvéniles doivent pouvoir trouver dans le sous-écoulement la même qualité d'eau que celle de la rivière au moins dans les 10 premiers centimètres. Le substrat du lit de la rivière est le meilleur paramètre physique pour décrire l'habitat de la

Mulette perlière. Si les adultes peuvent tolérer la présence ponctuelle de vase ou de limon, les juvéniles ne se rencontrent que dans des milieux de pierres, rochers stabilisés avec assez de sable propre pour s'enfoncer. On peut prédire la présence de Mulette perlière à partir des caractéristiques du lit avec un succès de 70 à 90 % (HASTIE *et al.* 2000c; HASTIE *et al.* 2004).

f) Qualité de l'eau

La Mulette perlière, en particulier aux stades juvéniles, est très sensible à la qualité et à la température de l'eau. La température serait le principal facteur de mortalité des juvéniles, suivi par les concentrations en magnésium et en ammoniacque (BUDDENSIEK, 1995). La Mulette perlière préfère les eaux froides, ne survivant que quelques dizaines de minutes à une eau à 28°C (ARAUJO & RAMOS 2001a). En Limousin, elle se rencontre en général dans des cours d'eau dont la température ne dépasse pas 18 ou 20°C, mais peut tolérer des eaux plus chaudes en période estivale.

BUDDENSIEK (1995) a étudié la mortalité et la croissance des juvéniles en fonction de différents paramètres physico-chimiques de l'eau. Cette étude montre que la croissance et la survie sont négativement corrélées à la conductivité, la concentration en ammoniacque, nitrate, phosphate, sodium, potassium, calcium et magnésium ; tous ces paramètres étant des indicateurs d'eutrophisation et de dégradation du fond.

Selon MOORKENS (2000) les stations irlandaises de *Margaritifera margaritifera durovensis*, les 3 sites présentant un recrutement en juvéniles ont des valeurs de qualité d'eau qui ne dépassent pas 0,02 mg.L-1 pour les orthophosphates, 1,5 mg.L-1 pour l'azote oxydé (nitrates + nitrites), 0,06 mg.L-1 pour l'ammoniac. Cet auteur propose les valeurs minimum standard suivantes : Nitrates < 1,7 mg.L-1 N ; Amonian < 1,10 mg.L-1 N ; Phosphates < 0,06 mg.L-1 P.

D'après RUDZITE (2004), les rivières de Lettonie contiennent trop de nitrates comparées à celles qui hébergent des populations reproductrices pour permettre la perpétuation de l'espèce. Selon YOUNG (2005) qui effectue une revue des exigences de la Mulette perlière en termes de qualité d'eau, les taux de mortalité naturelle s'observent dans des rivières contenant moins de 0,5 mg.L-1 d'azote. Au delà de 1,5 mg.L-1, la mortalité devient très élevée.

Pour GEIST & AUERSWALD (2007), la différence entre les sites présentant des populations fonctionnelles (c.à.d. qui recrutent) et les sites où les populations régressent réside plus dans la qualité physique du substrat (moins de colmatage, moins de fines et de meilleurs échanges entre la surface et le milieu interstitiel) que dans la qualité chimique du milieu.

E) Distribution et dynamique des populations

5) Distribution passée et actuelle

a) Au niveau national

En France, la Mulette perlière était historiquement présente dans les plus vieux massifs : le Massif armoricain, les Vosges, les Ardennes (?), le Massif central et l'ouest des Pyrénées. au moins sur les bassins à Saumon atlantique et

sous bassins à truite commune de souche atlantique (G.BARTHELEMY com.pers.). Cependant ce n'est pas certain : les données historiques ne reflètent pas forcément cette information et beaucoup de cours d'eau sont déconnectés naturellement les uns aux autres par des barrières naturelles infranchissables par la truite. (G.RODIER com.pers.)

Aujourd'hui encore, la modélisation de son enveloppe écologique (sans intégrer les données relatives à la qualité de l'eau...) montre qu'elle pourrait être présente dans une grande partie de la France. D'après les connaissances actuelles, elle tolère une assez large amplitude altitudinale : de 7 m d'altitude au pied des Pyrénées, jusqu'à 1 153 m, dans le Massif central ; à l'exclusion du bassin versant du Rhône et des bassins sédimentaires (COCHET, 2004).

Un témoignage de FLESSELLE (1822) montre que les Mulettes perlières étaient jadis très abondantes, tout au moins près de Gerardmer dans les Vosges : *La Vologne renferme une des richesses de l'orient, la perle ; des moules longues de quatre pouces y sont enfoncées, en assez grande quantité, dans la vase, jusqu'à la moitié de leur longueur ; il y a des endroits de la rivière où elles abondent tellement, que tout le fond en est couvert comme d'un pavé noir (...)* "

Selon GERMAIN (1931), l'espèce était répandue dans les rivières des « régions montagneuses et sub-montagneuses, principalement les Vosges, l'Auvergne et les Pyrénées, ou elle est parfois commune ».

KERNEY (1976) ne connaît plus qu'une seule population moderne (données d'après 1950) dans le Finistère. Kerney ne connaissait pas la plupart des stations françaises, mais ce travail témoigne de la raréfaction drastique de l'espèce dans l'espace d'une cinquantaine d'années.

En 2004, COCHET évalue à moins de 100 000 le nombre d'individus présents en France, soit une diminution de 90% des effectifs. Elle survit dans quelques 80 rivières en France :

- 18 dans le Massif armoricain (le Sarthon, L'Airou, la Rouvre, l'Aulne et ses affluents, le Blavet et ses affluents, l'Elorn, la Laïta et affluents, la Penzé et affluents et le Scorff),
- 59 dans le Massif central et le Morvan (bassins du Cousin, de la Cure, de l'Yonne, du Ternin, de la Vienne, du Bandiat, de la Creuse, de la Dordogne, du Thaurion...),
- 1 dans les Vosges (Neuné),
- 2 dans les Pyrénées.
- 1 dans le Haut Languedoc (L'Arn)

Depuis lors, les recherches d'habitats favorables et les prospections de terrain ont permis de découvrir de nouvelles populations, d'en trouver éteintes ou d'en redécouvrir vivantes. Sur une centaine de rivières à Mulettes perlières aujourd'hui connue en France, moins d'une dizaine seulement hébergent des populations en bonne santé (avec de la reproduction, du recrutement et une densité de population et de juvéniles conforme suffisante)

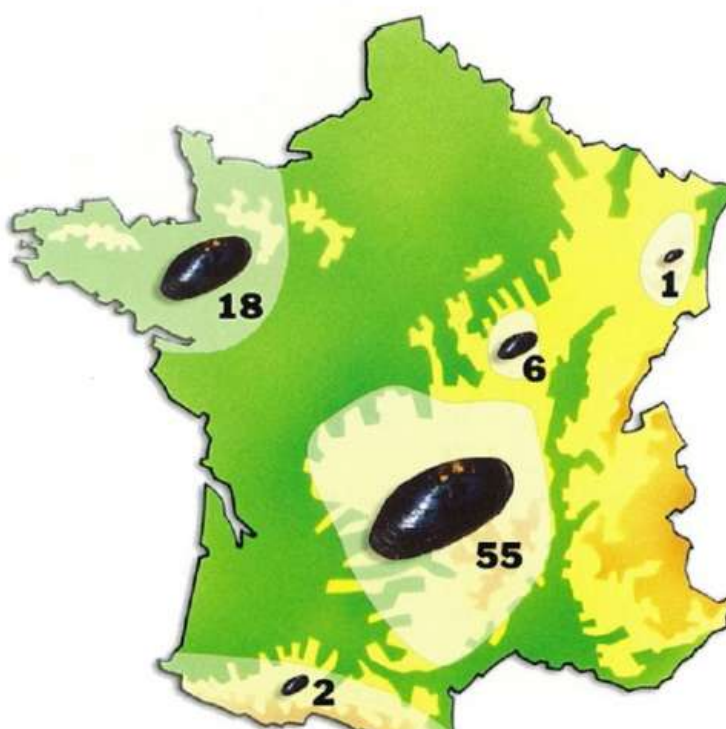
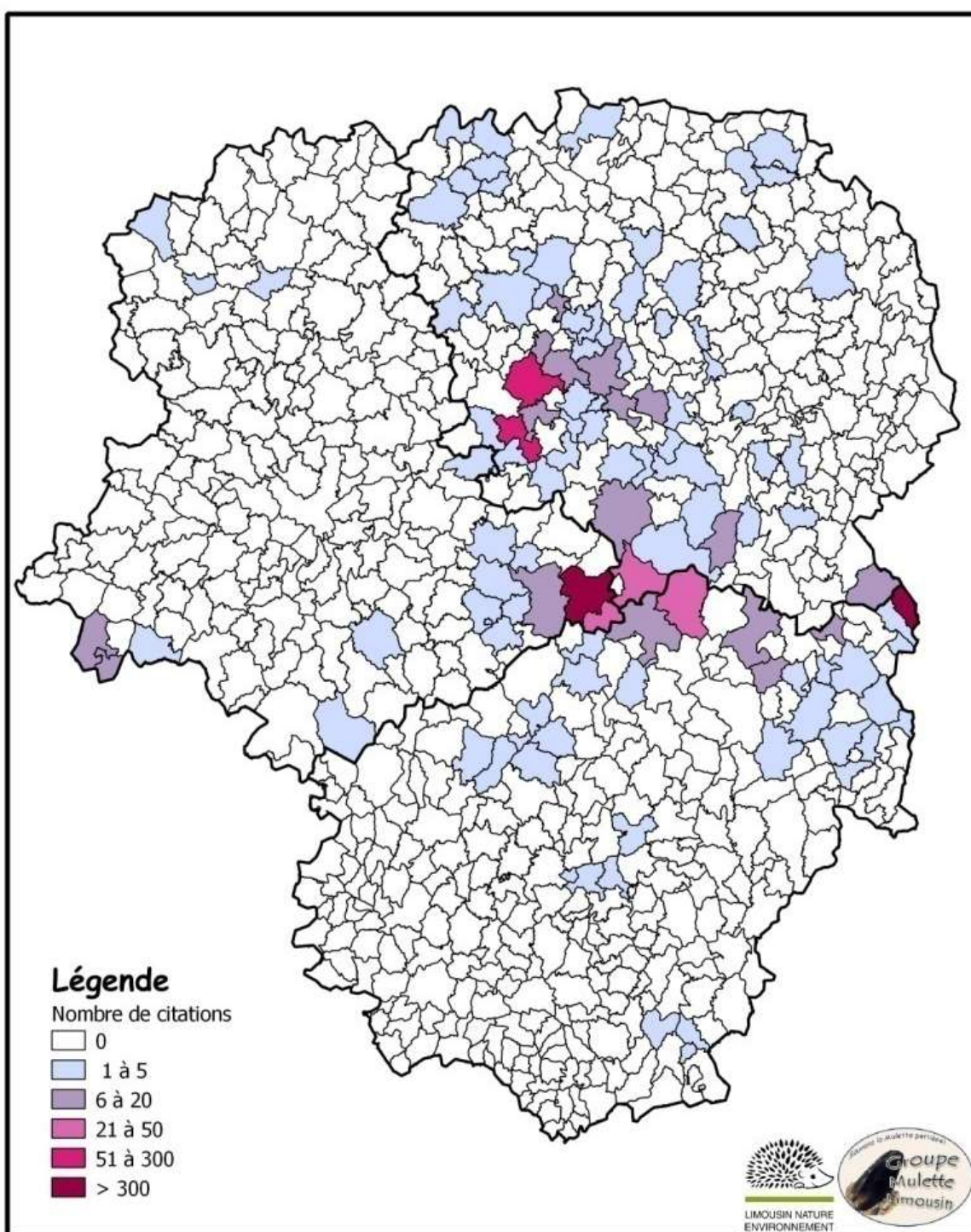


Figure 8 : Carte de répartition nationale de *M. margaritifera*

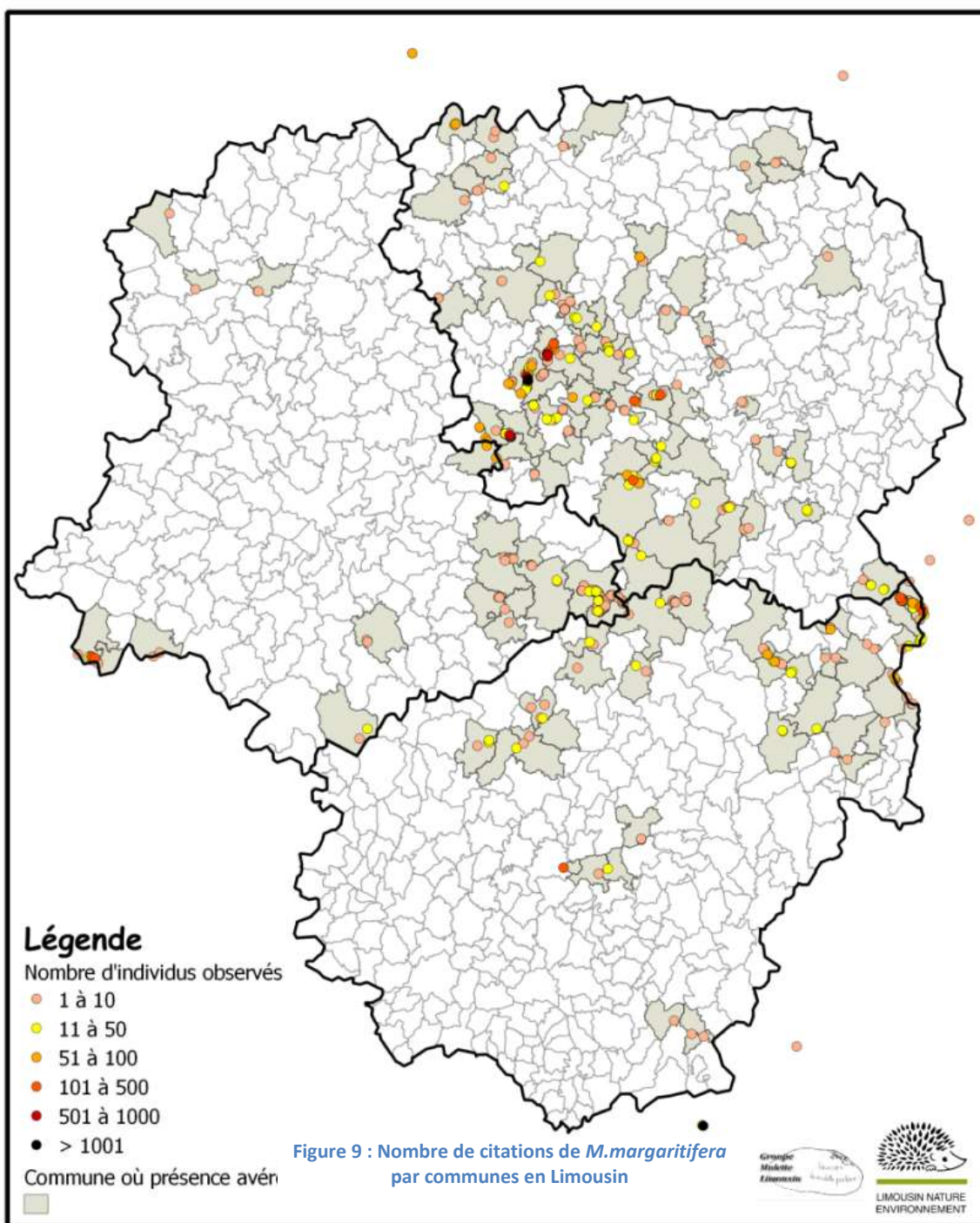
dans le Morvan et le Massif central. Des preuves de recrutement existent encore dans le Massif armoricain (l'Élez, le Loc'h, le Bonne Chère, la Rouvre, (HOLDER, 2007 ; MEROT & CAPOULADE, 2009) mais pas dans les Pyrénées (COCHET, 2004). Deux rivières, la Truyère et la Dronne, regroupent environ 30% des effectifs nationaux.

b) Au niveau régional

Avec 17 000 km de cours d'eau coulant essentiellement sur substrat cristallin, le Limousin possède l'un des plus riches réseaux hydrographiques français. Ses rivières offrent un potentiel d'accueil exceptionnel pour cette espèce très exigeante (qualité physico-chimique du milieu, hydrologie, géologie, topographie....). Elle trouve en Limousin, au moins localement, les conditions nécessaires au maintien de



populations (avec des preuves de recrutement), mais menacées (populations rélictuelles ou localement isolées en noyaux).



Quarante cours d'eau limousins hébergent l'espèce (50 % des cours d'eau français, au regard des données nationales). On peut estimer **la population limousine actuelle entre 6000 et 10000 individus répartis sur ces cours d'eau***. (* : la base de données est en cours de construction et on ne peut actuellement pas avancer de chiffres plus précis tant que cette base n'est pas totalement fonctionnelle).

La région Limousin porte une très forte responsabilité de préservation de la Mulette perlière en France.

i. Situation en Creuse

(Source et données Gilles BARTHELEMY - ONEMA SD23)

En Creuse, 22 cours d'eau abritent des mulettes perlières. D'importantes découvertes ont été réalisées depuis 2004 (G. Barthélemy, ONEMA, CENL., PNR ML, collectivités, associations). Aux 3 cours d'eau l'abritant et aux 55 *Margaritifera margaritifera* connues de COCHET en 1998, s'ajoutent aujourd'hui :

- 17 nouveaux cours d'eau à *Margaritifera margaritifera*
- 45 nouvelles stations, 29 nouvelles populations
- environ 4000 individus dont 65 % sont répartis sur

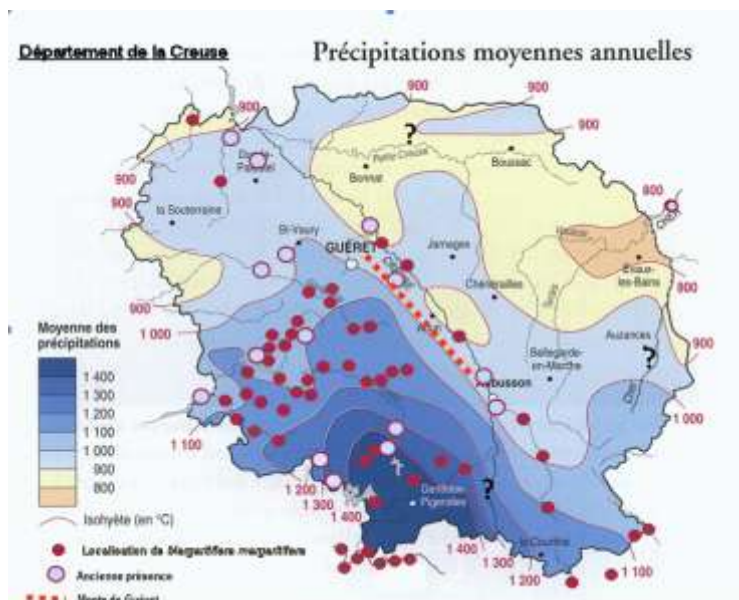


Figure 10 : Distribution de *M. margaritifera* en Creuse - G. Barthélemy - fond CG23

deux cours d'eau (le Grandrieux avec 2500 individus et la Leyrenne avec 800 individus). Les densités sont localement conformes, voire importantes pour l'espèce : 1305 individus dont 8 juvéniles de 4 à 6 cm et un reste de pavage de 61 individus sont observés sur 270 mètres linéaires du Grandrieux (2005). Globalement, des preuves de reproduction sont notées, mais des mortalités régulières sont notables. Deux stations de suivi sont mises en place par l'ONEMA (Grandrieux 2010-2012, Leyrenne 2012).

- Cinq bassins hydrographiques hébergent l'espèce en Creuse, mais 90 % appartient à la métapopulation du bassin versant du Taurion (1^{er} sous-bassin de la Vienne amont) :

Bassin versant	Nombre de cours d'eau (CE)	Nombre d'individus minimum
TAURION	12 CE + 2 éteints	3800
CREUSE	4 CE + 2 éteints	15
GARTEMPE	3 CE + 1 éteint	300
VIENNE	2 CE	100
DORDOGNE	1 CE + 1 éteint	200

ii. Situation sur la Vienne amont

Sur la base d'inventaires précédents (COCHET, FAUBERT, FOUCOULT, MALIGNE, BARTHELEMY, QUIGNARD & MALRAISON, VERSANNE-JANODET, LABORDE), et d'une récente étude (B. LABORDE, 2011) réalisée sur le site Natura 2000 de la « Haute vallée de la Vienne » (Animateur C. LABORDE, PNRML) il apparaît que son cours concentre la population du bassin. Quatre affluents connus totalisent moins de 100 individus : la Combade, le ruisseau de Lacelle (présence actuelle à confirmer), le ruisseau du Pont de Caux et la Maulde en amont du Lac artificiel de Vassivière qui abrite une vingtaine d'individus.

La métapopulation du bassin de la Vienne amont s'étend sur plus de 65 km de linéaire de Peyrelevade (19) à Bujaleuf (87) pour un total de 822 individus découverts (B.LABORDE, 2011). Un secteur de 2 km de long abrite 746 individus de tous âges. La population est estimée à environ 4017 individus (+/- 199) avec présence de nombreux juvéniles (1140+/- 74), et la reproduction est avérée (présence régulière de glochidies sur les Truites et des juvéniles de tout âge, la plus petite Moule perlière découverte mesurant 1,8 cm). Plus en aval, le bassin de la Briance, affluent de la Vienne, présente quelques individus sur la Breuilh (données F. FAUBERT à venir).

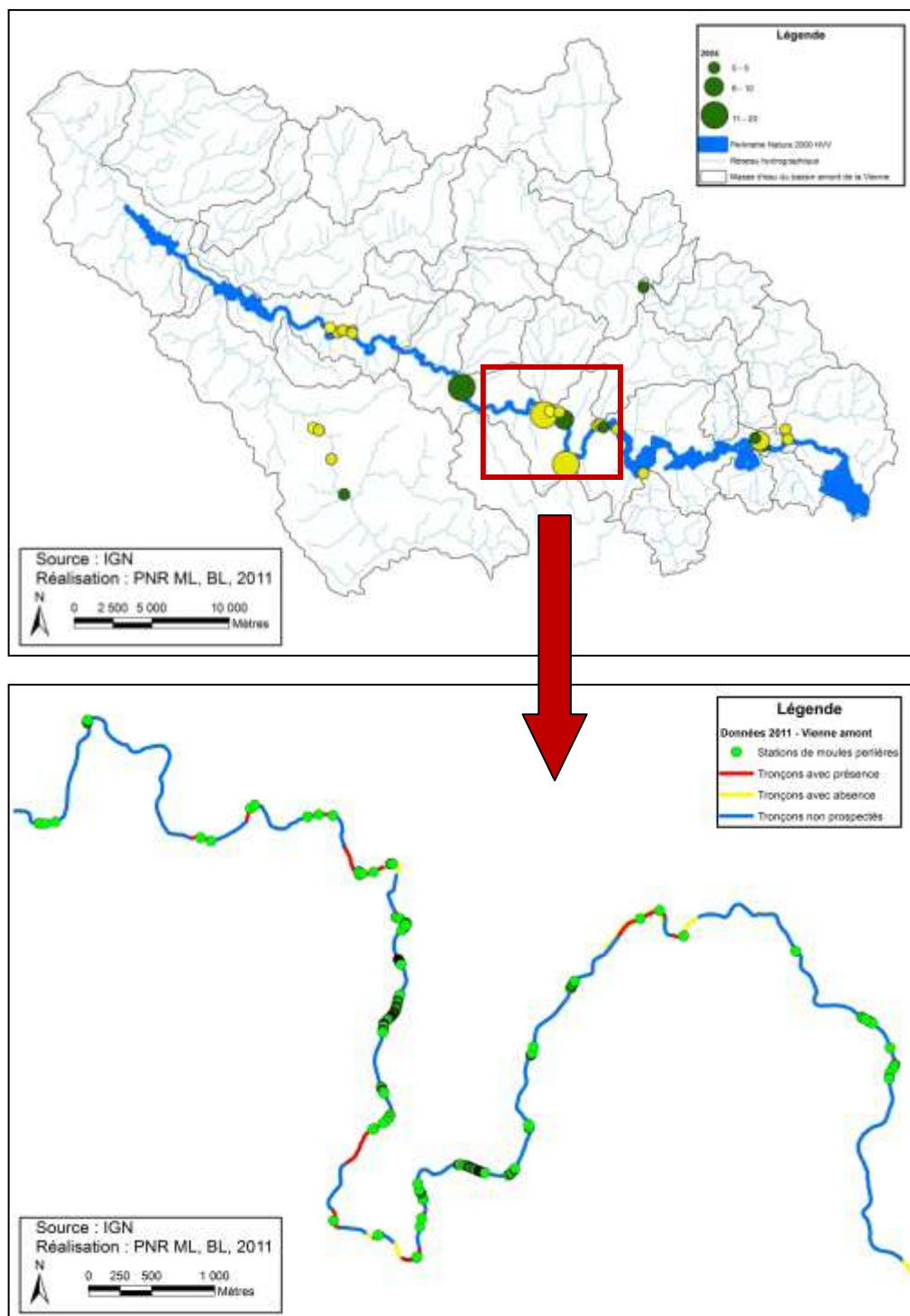


Figure 11 : Secteur à enjeux du bassin de la Vienne pour *M.margaritifera*. PNR de Millevalches en Limousin, 2011

La Vienne présente l'une des plus importantes populations connues de Moules perlières de la région Limousin, sinon la plus importante en prenant en compte l'estimation de population. Cette population apparaît comme l'une des 5 plus importantes populations françaises, avec un recrutement avéré (B.LABORDE, 2011).

iii. Situation dans le sud Haute-Vienne

Un secteur du Bandiat, rivière du sud Haute-Vienne (bassin Charente), héberge l'une des stations les plus denses connues du Limousin avec 829 individus sur 875 m de linéaire (I. et D. NAUDON, 2009). Une telle densité de près d'un individu par mètre est exceptionnelle. De plus, la présence de jeunes individus (de 40 à 65 mm) prouve que l'espèce se reproduisait encore il y a peu de temps. Le secteur potentiellement favorable n'a pas encore été totalement inspecté. La population est certainement plus importante encore même si l'amont du secteur semble moins favorable (données D.NAUDON à venir). Le Gamoret, affluent rive gauche du Bandiat, héberge également quelques individus (P. BONNIN com.pers.).

La partie haut-viennoise de la Dronne accueille une petite population éparse sur quelques kilomètres (C. DEVILLEGGER com.pers.) mais ce secteur n'a pas été inventorié de manière approfondie. L'essentiel de la population se situe immédiatement en aval, sur 15 km de linéaire en Dordogne. Les 15000 (15 % de la population française) individus recensés sur la Dronne cristalline de Dordogne toute proche, dépendent directement de la qualité de l'eau de la Dronne limousine immédiatement en amont. Là encore, le Limousin porte une très forte responsabilité dans la préservation d'une des plus belles populations françaises connues. Ce secteur de la Dronne fait partie des 30 sites Natura 2000 en France désignés pour la Mulette perlière (Réseau Natura 2000 n°FR7200809, pilotage DREAL aquitaine, Animation du DOCOB PNR PL, Cédric DEVILLEGGER). Ce site est considéré comme « remarquable » pour cette espèce.

G. BARTHELEMY a mené en 2011 des recherches vaines sur la Boucheuse où l'espèce a pu disparaître par rapport aux données de G.COCHET qui avait trouvé des fragments de valves de *M. margaritifera*. Ces fragments auraient pu être confondus avec ceux de *Psilunio littoralis*, omniprésente sur le site (G.BARTHELEMY, recherches & com. pers, 2011).

iv. Situation dans le nord est-corrézien

Le bassin du Chavanon, rivière frontalière entre Limousin et Auvergne, abrite une population connue depuis 1997 (G. COCHET). Un récent rapport (G. COCHET-DREAL Auvergne 2010) fait état de la situation sur cette rivière en 2010. En voici un extrait :

« De 1997 à 2005, nous avons trouvé la présence de la Moule perlière sur plusieurs points cours du Chavanon, notamment après la confluence avec la Ramade, au niveau du moulin de Lagarde et à l'aval de la gare de Savennes. Sur cette dernière station, sur 1 km, nous avons trouvé 89 individus en rive gauche. Nous avons effectué à nouveau ce parcours en 2010 mais dans des conditions d'observation difficiles avec des eaux hautes et légèrement turbides à cause de la neige. Cette prospection nous a cependant permis de confirmer la présence de l'espèce avec au moins

deux individus et une coquille très fraîche d'un individu relativement jeune. Il est impossible de faire une comparaison quantitative étant données les conditions d'observation. Néanmoins, cette prospection indique la permanence de l'espèce, la faible mortalité et l'existence d'une reproduction relativement récente. Nous avons cependant constaté un léger colmatage des zones en berges. »

Sur le Chavanon toujours, une étude encadrée par la Maison de l'Eau et de la Pêche de Corrèze, a mis en évidence la présence de plus de 150 individus dans le secteur des Gorges en 2004.(RENOUX, 2005). (Source S. VERSANNE-JANODET, MEP 19).

En 2011 et 2012, le PNR ML (J. COLLET, V. MAGNET) a mené un inventaire par échantillonnage des Moules perlières sur le Bassin du Chavanon (y compris affluents). Le travail de prospection, mené avec les étudiants en BTS GPN du Lycée agricole de Neuvic a mis en évidence la présence de 3000 individus vivants sur 3 km de cours d'eau (12 % de juvéniles) ce qui fait de ce secteur une zone à très fort enjeux de préservation au niveau régional et national. Sur la Méouzette, affluent du Chavanon qui concentre l'essentiel de cette population. Néanmoins, des mortalités récurrentes sont constatées sur le sous bassin de la Méouzette (THIBIER P. & BARTHELEMY G., ONEMA SD23, 2006-2010) et sur la Desges (HUCHEROT L., ONEMA SD19, 2010). En cause, la dégradation des conditions globales du milieu (altération de la structure des berges, modification du lit et dégradation consécutive de la qualité de l'eau (turbidité – M.E.S.) et du substrat de vie des mulettes (colmatage interstitiel du fond de graviers-cailloux). La population de la Méouzette est considérablement fragilisée par le mauvais état du cours d'eau (J.COLLET com.pers.). Actuellement des inventaires sont toujours en cours sur ce bassin (données à venir J. COLLET).

D'autres cours d'eau hébergent l'espèce sur ce secteur corrézien, notamment la Corrèze (BESSE J., ONEMA SD19, 2009), la Vézère et le Ruisseau du Pont de Caux (BARTHELEMY G., 2010).

v. Autres cours d'eau en Limousin

Si l'on fait le point sur l'état des connaissances actuelles, il est possible de proposer une liste de répartition des populations et d'enjeux de préservation qui y sont associés. Il est évident que l'acquisition de connaissances nouvelles sur des cours d'eau peu ou moins prospectés (cas du BV de la Corrèze) pourra conduire à une évolution de la priorisation de ces enjeux de préservation qui ne sont définis que sur la base d'une connaissance des populations à un instant t.

Dans ce contexte, d'autres cours d'eau situés en Limousin ont pu mettre en évidence, au gré des différents inventaires, la présence de plusieurs populations de moule perlière, comme par exemple sur :

- i) la Diège où l'espèce est présente entre Sornac et Ussel (à confirmer)
- ii) La Vézère et certains de ces affluents (présence près de Treignac au niveau de la confluence avec la Soudaine, présence sur le Bradascou).
- iii) la Maronne aux tours de Merle (à confirmer)

Tableau 1: Importance de cours d'eau limousins pour la préservation de *M.margaritifera*

Bassin	Cours d'eau	Affluent de	Importance pour la Moule perlière (1 à 3)
Charente	Bandiat	Tardoire	1
Creuse	Gourbillon	Creuse	2
	Rozeille	Creuse	3
	Creuse	Vienne	3
	Sédelle	Creuse	3
Dordogne	Méouzette	Chavanon	1
	Ruisseau de Feyt	Méouzette	2
	Chavanon	Dordogne	1
	Diège	Dordogne	2
	Barricade	Chavanon	3
	Sarsonne	Diège	3
	Triouzoune	Dordogne	3
	Glane de Malesse	Maronne	3
	Dronne	Isles	1
Gartempe	Gartempe et Ruisseau du Cher	Creuse	2
	Abloux	Anglin	3
	Semme	Gartempe	E
Taurion	Taurion	Vienne	3
	Ruisseau de Beauvais et ruisseau de Haute-Faye	Taurion	1
	Leyrenne et Petite Leyrenne	Taurion	1
	Gosne	Taurion	1
	Ruisseau du Verger	Mourne	2
	Grandrieux et Ruisseau de Forgeas	Taurion	1
	Vige et Béraude	Taurion	1
	Ruisseau de Yoreix	Gosne	E ?
	Ruisseau de Champroy	Taurion	E ?
Vézère	Petite Vézère	Vézère	3
	Vézère	Dordogne	3

	Soudaine	Vézère	3
	Bradascou	Vézère	3
Corrèze	Corrèze	Dordogne	2
	Montane	Corrèze	3
	Maumont Blanc	Maumont	2
Vienne	Ruisseau du Pont de Caux	Vienne	3
	Chandouille	Vienne	3
	Vienne	Loire	1
	Combade	Vienne	3
	Ruisseau de Lacelle (Plainartige)	Vienne	3
	Maulde (amont Lac de Vassivière)	Vienne	2
	Breuilh	Briance	2

Zones à forts enjeux de préservation
de *M. margaritifera*

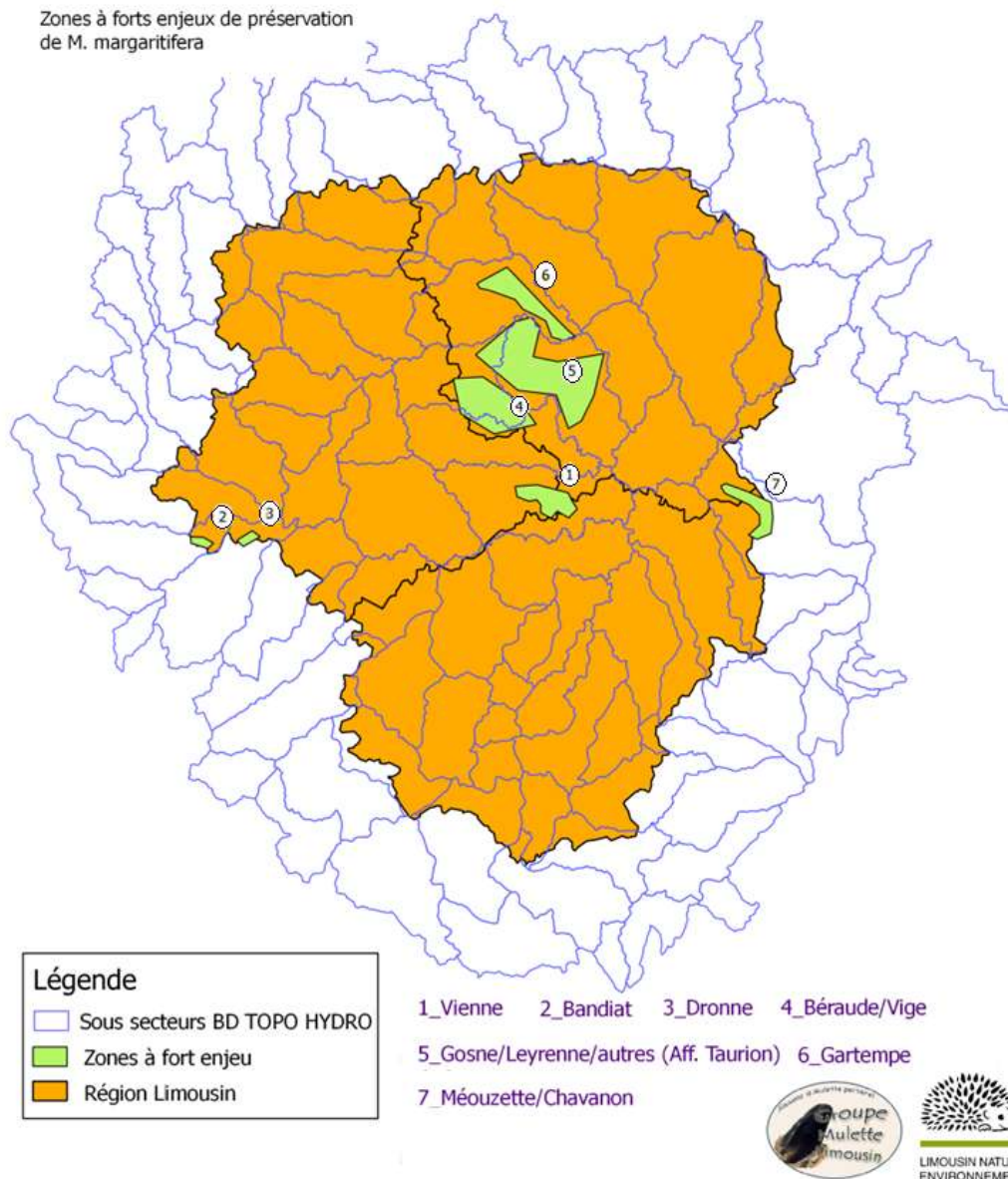


Figure 12 : Zones à forts enjeux de préservation de *M.margaritifera* en Limousin

6) Dynamique des populations

Comme partout en Europe, la Moule perlière marque relativement à sa colonisation historique probable, un déclin net en Limousin. Des suivis reproductibles sur des secteurs ont mis en évidence une baisse globale des effectifs. Cette situation est alarmante car très peu de populations recrutent. Comme dans beaucoup de bassins en France, les bassins occupés par l'espèce en Limousin présentent des populations vieillissantes (individus âgés de 80 à 100 ans) et très peu de preuves de recrutement ont été apportées à ce jour. Les individus âgés semblent plus résistants que les juvéniles aux perturbations physico-chimiques des milieux.



Figure 13 : Suivi de populations - Mesure de juvéniles de *M.margaritifera*. PNR ML, 2011

7) Tendances actuelles et potentiel de la région en termes de conservation

Seules quelques populations limousines présentent des traces de reproduction avérée (jeunes moules) notamment sur la Vienne, le Chavanon, la Méouzette, le Bandiat ou le Grandrieux. De plus les métapopulations sont fragmentées et les populations hôtes (Truite fario) présentent des situations très variables en terme d'effectifs, marquées par une diminution globale des populations à l'échelle de la région. Cependant, il semble que localement, les populations de Truites farios soient au moins identiques à celles des années 1970 (VERSANNE-JANODET comm.pers.)

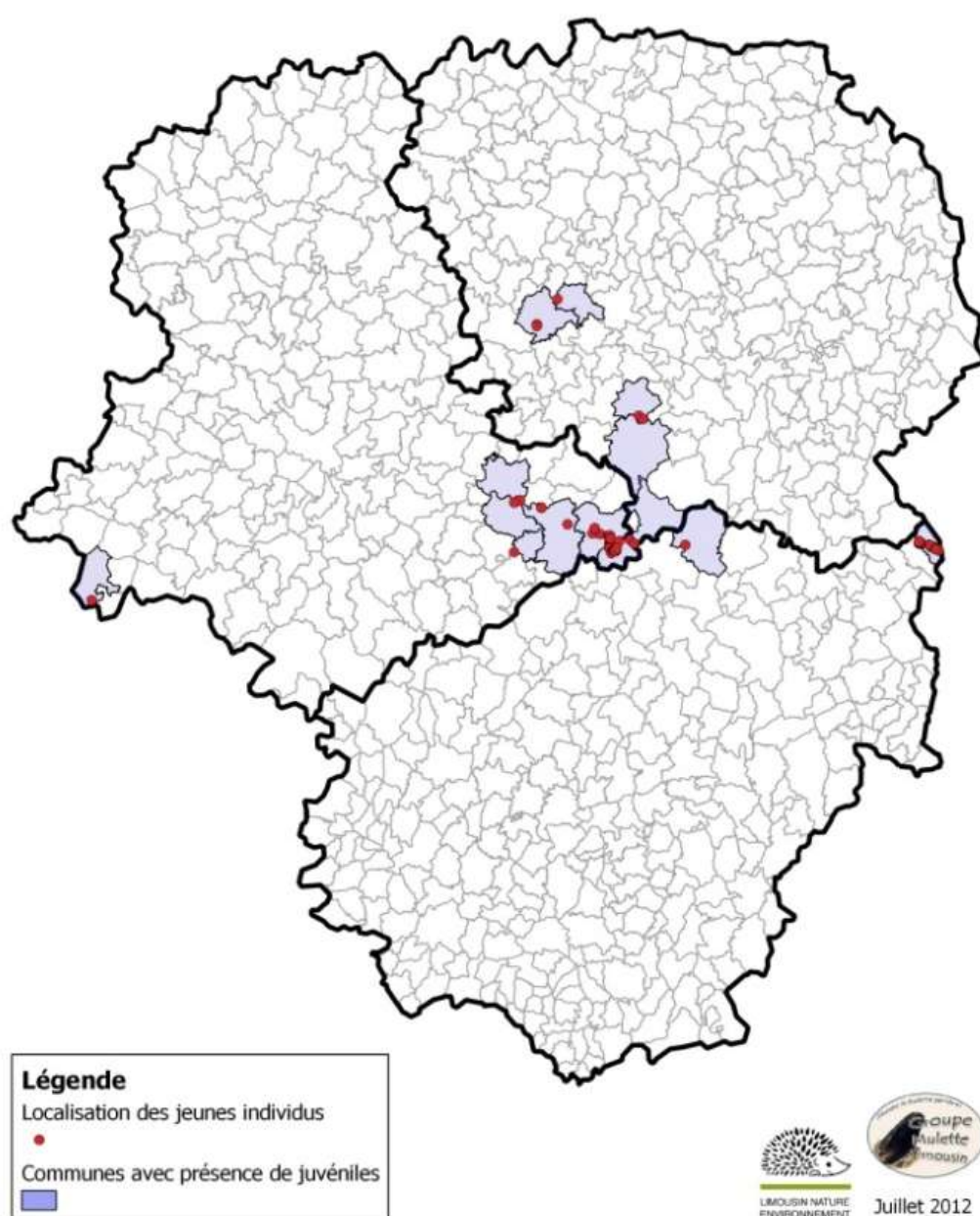


Figure 14 : Nombre de juvéniles *M. margaritifera* observés par communes en Limousin

Néanmoins avec une population estimée de 6000 à 10000 individus, la région Limousin porte une forte responsabilité pour la préservation de la Mulette perlière en France. Il semble donc logique mais surtout essentiel qu'un Plan Régional d'Actions pour cette espèce soit initié en Limousin.

8) Menaces et facteurs limitants

Compte-tenu de ses exigences écologiques, les menaces concernent principalement la qualité des eaux, la raréfaction des poissons-hôtes, la qualité du sédiment et l'hydrologie naturelle des rivières.

c) Atteintes au milieu

L'eutrophisation des cours d'eau due aux activités humaines : rejets urbains, activités agricoles, industrielles, réalisation de plans d'eau, érosion des sols, augmentation de la température de l'eau... Si les adultes semblent relativement tolérants à l'eutrophisation, les juvéniles y sont très sensibles. Pour se reproduire, l'espèce doit vivre dans des eaux contenant moins de 1,7 mg.L-1 de nitrate (NO_3^-) et moins de 0,06 mg.L-1 de phosphate (PO_4^{3-}) (Moorkens 2000).

Selon l'IFREMER, les taux de nitrates (NO_3^-) des rivières bretonnes ne devaient pas dépasser au maximum 3 à 4 mg.L-1 dans les années 1900 (MENESGUEN 2003). Ils ont été multipliés par 10 en un siècle. On considère aujourd'hui qu'une eau contenant jusqu'à 50 mg.L-1 de nitrates (NO_3^-) est potable (norme eau-du-robinet), mais on conseille d'éviter aux femmes enceintes et aux enfants une eau contenant plus de 25 mg.L-1 de nitrates (NO_3^-).

Les pollutions accidentelles. Elles peuvent être d'origine industrielle (rejet d'usine, accident de camion-citerne...), minière (débordements, détérioration des réservoirs de décantation), routières (accident de la route) ou agricoles (déversement accidentel de lisier, ou fuite accidentelle de cuve de phytosanitaires).

La surpêche pour les perles. Elle n'est plus pratiquée aujourd'hui, mais les témoignages historiques montrent qu'une grande quantité de Mulettes perlières a dû être prélevée pour les perles au cours des siècles passés. Par exemple, selon HESSLING (1859), 158 000 perles ont été collectées en Bavière entre 1814 et 1857. Sachant que statistiquement on trouve une perle pour 1 000 à 3 000 moules ouvertes, ce serait près de 500 millions d'individus qui auraient été sacrifiés en 40 ans ! En Bretagne, l'activité était coutumière : « *Aux basses eaux, ils en bêchent donc le fond avec des pelles. Ce sont les valets de ferme et les meuniers qui se livrent de préférence à cette besogne et l'oeuvre de destruction qu'ils accomplissent est inouïe. On nous a affirmé qu'un pêcheur dont on ne nous a pas dit le nom y capture bon an mal an, pour sa part, huit ou dix mille mollusques qu'il ouvre avec son couteau et dont, après examen, il abandonne les valves sur les rives.* » (BONNEMERE 1901). Marie de Médicis, pour le baptême de son fils, arborait une robe de 32 000 perles de Mulettes perlières, en provenance des rivières européennes... soit plusieurs dizaines de millions de moules ouvertes.

L'aménagement des rivières. Les entretiens de rivière constituent des écarts à leur naturalité. Ils se traduisent généralement par une diminution de la ripisylve, une canalisation du cours d'eau. Le curage des fonds ou recalibrage

est destructeur puisque les animaux mènent une vie sédentaire pendant plusieurs dizaines d'années. La création ou la restauration de seuils limite la transparence migratoire et l'effet « retenue » supprime l'habitat propice par envasement à l'amont et par déficit sédimentaire à l'aval.

Le surpâturage. Ses effets réduisent la ripisylve et accentuent l'érosion des sols. La ripisylve est importante pour le maintien de températures froides (ombre) et pourrait permettre la nutrition des juvéniles (qui se nourriraient sur les racines des arbres). L'érosion des sols, en particulier des berges, produit une augmentation de la turbidité et de la quantité de matière organique dans l'eau (eutrophisation). Une trop grande quantité de sédiment organique produit un colmatage des fonds et éventuellement un envasement. L'augmentation de la charge en bovin à l'hectare et l'hivernage au pré ont considérablement accentué ce phénomène depuis une dizaine d'années.



Figure 15 : Piétinement des berges et du lit de cours d'eau par le bétail. PNR ML, 2011



Figure 16 : atterrissement du lit du cours d'eau à l'amont d'un ouvrage. PNR PL.

L'érosion des berges provoquée par l'entretien des abords de cours d'eau (suppression de la ripisylve) ou à l'occupation des sols (bétail, cultures intensives) produit de grandes quantités de sédiment qui accentue le colmatage.

Pratiques sylvicoles : coupes à blanc, calendriers d'entretien, débardage dans le lit de la rivière, production accrue de sédiments par les pistes forestières, utilisation d'herbicides etc. Les plantations résineuses auraient tendance à acidifier les cours d'eau. GUEROLD *et al.* (2000) montrent que les mollusques disparaissent complètement des cours d'eau vosgiens touchés par l'acidification, dominée par les retombées

atmosphériques. Par ailleurs, les plantations en bordures de cours d'eau ont un effet physique tel que la déstabilisation des berges. L'exploitation sur les banquettes et le tassement subséquent des berges ont également un effet négatif.

Les aménagements routiers, allant de modifications mineurs (buses cadres franchissables (en voie de développement)) à des modifications parfois importantes (buses rondes infranchissables, enrochements, etc.). Il en

découle des problématiques de continuité écologique (concernant plutôt l'espèce hôte), des altérations possibles de la qualité de l'eau (entretien hivernal des routes, réalisation de travaux, flux polluants liés aux transports routiers) ainsi que des altérations morphologiques.

Les drainages et canalisations modifient les conditions hydrologiques et par conséquent la nature du sédiment du lit de la rivière. Les drainages superficiels (fossés à ciel ouvert) sont des sources importantes de sédiments fins et d'éléments minéraux qui favorisent le colmatage et l'eutrophisation. Le curage des fossés en bord de route est un problème majeur.

Les plans d'eau induisent des modifications sensibles du milieu qui peuvent toucher autant la moule perlière que l'espèce hôte. Les impacts se marquent notamment

i) en période de « fonctionnement normal » : modification du régime thermique marqué par une augmentation de l'amplitude thermique annuelle, modification des apports de nutriments, modification du régime hydrologique, etc. Si la moule semble assez peu sensible aux variations thermiques induites par la présence de plans d'eau, il n'en n'est pas de même pour l'espèce hôte qui est dite psychrosténotherme (BRUSLE et QUIGNARD 2001) et qui se trouve largement impactée par la présence des plans d'eau (MOUILLE 1982)

ii) en période de vidange : les flux potentiels d'apports en Matières En Suspension, nutriments (notamment du phosphore), associés ou non à des diminutions de la teneur en oxygène dissous peuvent avoir une incidence notable tant sur la faune aquatique dans son ensemble, influant donc la moule perlière et son espèce hôte (Congrès JILO Clermont, 2012)... A cela s'ajoute une éventuelle toxicité des sédiments liée à des phénomènes naturels (Arsenic, radioactivité, etc.) plus ou moins accentués par les activités anthropiques

En Limousin, les plans d'eau (étangs) constituent, de part leur large répartition (17000 plans d'eau recensés)°une des atteintes majeures aux cours d'eau, à leur qualité et à leur fonctionnement.

Les retenues hydroélectriques constituent probablement un des impacts historiques majeur de la Moule perlière en Limousin, puisqu'ils sont reconnus comme l'une des causes de raréfaction du saumon atlantique (*Salmo salar*), espèce hôte prioritaire de l'espèce. Les incidences des retenues hydroélectriques sont multiples et variables selon les ouvrages, leur position et leur fonctionnement, tant en régime de production normal (débit réservé, éclusées, modification du transport solide, modification du régime thermique, fragmentation des habitats et rupture de la continuité écologique, influencent les communautés aquatiques et piscicoles (et notamment l'espèce hôte)) que sur les opérations particulières (vidanges, opérations de transparence, etc.). En Limousin, la forte représentation des retenues hydroélectriques tant sur les grands cours d'eau (Dordogne, Maronne, Creuse, Vienne, Thaurion, etc.) que sur des cours d'eau plus modestes (Alembre, Doustre, Artaude, etc.) fait de cette source potentielle d'altération une composante majeure à prendre en considération dans le plan régional d'action mulette.

Les prélèvements d'eau. Les prélèvements réduisent la hauteur d'eau et le débit en particulier en période d'étiage, provoquant une augmentation des températures (*M. margaritifera* ne survit que quelques dizaines de minutes à une température de 28°C) et accentuant l'eutrophisation.

d) Atteintes aux individus

i. L'introduction d'espèces exotiques.

La Moule zébrée *Dreissena polymorpha* et la Corbicule *Forbicula fluminea/fluminalis* en particulier sont soupçonnées par certains auteurs d'avoir des effets négatifs sur les nayades. Toutefois, les zones de recouvrement des aires de répartition de la Mulette perlière et de ces espèces invasives restent très limitées pour le moment. En revanche, dans les rares rivières où la Mulette perlière recrute encore, le Rat musqué fait des ravages parmi les juvéniles. De même, la progression du Raton laveur *Procyon sp* en France pourrait s'avérer problématique pour les populations de Mulettes perlières.

ii. La fragmentation des populations.

Elle est mise en évidence par GEIST (2005) sur des bases génétiques. La fragmentation des populations est l'une des principales causes d'érosion de la biodiversité (voir par exemple WILCOX & MURPHY 1985; SAUNDERS *et al.* 1991; ZWICK 1992). Elle provoque des barrières génétiques et accentue l'impact de la stochasticité génétique, démographique et environnementale. MOORKENS (1999) considère que la taille minimale d'une



Figure 17 : Seuil fragmentant le cours d'eau et parfois les populations. PNR ML, 2011

sous-unité de population devrait être de 500 individus pour 0,5 km de linéaire de cours d'eau.

iii. Le réchauffement des eaux,

Dû d'une part au réchauffement climatique (voir infra) mais également aux plans d'eau, aux fossés à ciel ouvert aux modifications des régimes hydrologiques sous l'effet d'activités anthropiques variées et à l'élimination des arbres en bordure de cours d'eau (qui ombragent le cours d'eau).

iv. Le réchauffement climatique. La Mulette perlière est sensible à la température de l'eau, préférant des eaux froides (14-18°C max). L'augmentation de la température de l'eau liée au réchauffement climatique lui est donc défavorable directement et indirectement via l'eutrophisation consécutive. Cependant, en Limousin, on trouve des moules perlières à l'aval de plans d'eau, subissant des températures estivales régulièrement supérieures à 20°C : De fait, il n'est peut être pas impossible que la sensibilité apparente de la moule à la température soit en fait liée à l'impossibilité de son hôte à coloniser les secteurs les plus

touchés thermiquement (VERSANNE-JANODET comm.pers.). Qui plus est, les modèles montrent que le réchauffement s'accompagnera d'une augmentation des événements météorologiques extrêmes : orages importants et crues exceptionnelles. HASTIE et al. (2001) montrent que les crues peuvent conduire à une mortalité de près de 10% sur un cours d'eau. Enfin, le réchauffement climatique aura des conséquences sur la disponibilité d'habitats favorables, les stocks de poissons-hôtes et l'impact des activités humaines (HASTIE et al. 2003).

e) Atteintes aux espèces hôtes

Les effectifs de salmonidés. Les obstacles construits sur les cours d'eau a fait diminuer la quantité de salmonidés dans les rivières de France. Les glochidies devant se fixer rapidement sur les branchies de leur poissons-hôte, leurs chances de survie diminuent avec la densité en salmonidés. Les densités naturelles de Truites fario, favorables à la Mulette perlière, sont de l'ordre de 3 000 truites à l'hectare (HASTIE & YOUNG 2003). En retour, les jeunes Mulettes perlières nettoient les frayères en éliminant les champignons parasites des oeufs des salmonidés (BAUER com. pers.).



Figure 18 : Truite fario, poisson-hôte de *M.margaritifera*

De ces causes de disparitions peuvent être déduites trois grandes thématiques pour la conservation de l'espèce :

- (1) La détérioration de la qualité de l'eau, due aux activités humaines, à l'érosion des sols et aux pollutions récurrentes ou occasionnelles (urbanisation, industries...) et l'augmentation de sa température (réduction de l'ombre des ripisylves, des débits d'étiage, plans d'eau...) qui accentue l'eutrophisation.
- (2) La diminution du stock de poissons migrateurs liée notamment à la perte de connectivité des cours d'eau.
- (3) La perte de la naturalité des rivières : réduction de la transparence migratoire, entretien des berges et du cours d'eau majeur, aménagements...

F) Moyens et actions de conservation

9) Mesures d'inventaire, de protection ou de conservation

a) Réserves Naturelles Nationales et Régionales

À ce jour, aucune réserve naturelle ne semble occupée par la Moule perlière.

b) Autres périmètres de protection

Un cours d'eau armoricain, la Rouvre, bénéficie d'un arrêté préfectoral de protection de biotope pris notamment pour les poissons migrateurs et qui héberge quelques rares individus. Le cours de l'Elez se trouve dans le périmètre du Parc Naturel Régional d'Armorique.

La rivière du Sarthon se situe au sein du Parc Naturel Régional Normandie Maine et un arrêté préfectoral de protection de biotope FR3800310 « rivière le Sarthon et ses affluents » est en vigueur sur ce site depuis le 7 août 1992 et fait mention de la truite fario. La rivière de l'Airou bénéficie du statut de réserve de pêche : la pêche du saumon atlantique, hôte préférentiel de la Mulette sur ce site, n'y est pas autorisée. Dans le cadre de la convention de Ramsar sur les zones humides, les trois bassins hydrographiques français comportant les meilleures populations ont été proposés au classement ; ils se situent tous dans le Massif central (Bassin de l'Allier, Dordogne). Pas de suite pour l'instant.

Une majorité de rivières à moules perlières se trouvent dans des parcs naturels régionaux qui présentent, de fait, une grande responsabilité pour sa conservation (PNR Armorique, Morvan, Livradois-Forez, de Millevaches en Limousin, Périgord-Limousin, Haut-Languedoc ...)

c) RESEAU NATURA 2000

NATIONAL :

En France, 30 sites Natura 2000 sont désignés pour la Mulette perlière. La liste ci-dessous récapitule les sites Natura 2000 concernés par région.

AQUITAINE :

FR7200781 : GAVE DE PAU (*présence effective douteuse*)

FR7200785 : LA NIVELLE (ESTUAIRE, BARTHES ET COURS D'EAU)

FR7200809 : RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA HAUTE DRONNE

AUVERGNE :

FR8301075 : GORGES DE L'ALLIER ET AFFLUENTS

FR8301080 : GORGES DE L'ARZON

FR8301081 : GORGES DE LA LOIRE ET AFFLUENTS PARTIE SUD

FR8301091 : DORE / FAYE / COUZON

FR8301094 : RIVIERES A MOULES PERLIERES

BASSE-NORMANDIE :

FR2500113 : BASSIN DE L'AIROU

FR2500091 : VALLEE DE L'ORNE ET SES AFFLUENTS

FR2502015 : VALLÉE DU SARTHON ET AFFLUENTS

BOURGOGNE :

FR2600983 : FORETS RIVERAINES ET DE RAVINS, CORNICHES, PRAIRIES HUMIDES DE LA VALLEE DE LA CURE ET DU COUSIN DANS LE NORD MORVAN

FR2600986 : BIOTOPES A ECREVISSES, COMPLEXE HUMIDE DE FOND DE VALLON ET LANDES SECHES DE LA VALLEE DE LA DRAGNE

FR2600992 : ETANGS A LITTORIELLES ET QUEUES MARECAGEUSES, PRAIRIES MARECAGEUSES ET PARATOURBEUSES DU NORD MORVAN

FR2600995 : PRAIRIES MARECAGEUSES ET PARATOURBEUSES DE LA VALLEE DE LA CURE

BRETAGNE :

FR5300006 : RIVIERE ELLE

FR5300007 : TETES DE BASSIN DU BLAVET ET DE L'HYERES

FR5300013 : MONTS D'ARREE CENTRE ET EST

FR5300024 : RIVIERE ELORN

FR5300026 : RIVIERE SCORFF, FORET DE PONT CALLECK, RIVIERE SARRE

LANGUEDOC-ROUSSILLON :

FR7300942 : VALLÉE DE L'ARN

LIMOUSIN :

FR7401103 : VALLEE DE LA DORDOGNE SUR L'ENSEMBLE DE SON COURS ET AFFLUENTS

FR7401146 : VALLEE DU TAURION ET AFFLUENTS

FR7401147 : VALLEE DE LA GARTEMPE SUR L'ENSEMBLE DE SON COURS ET AFFLUENTS

FR7401148 : HAUTE VALLEE DE LA VIENNE

MIDI-PYRÉNÉES :

FR7300889 : VALLÉE DE L'ADOUR

FR7300942 : VALLÉE DE L'ARN

FR7301631 : VALLÉES DU TARN, DE L'AVEYRON, DU VIAUR, DE L'AGOUT ET DU GIJOU

RHONE-ALPES :

FR8201665 : ALLIER ET SES AFFLUENTS

FR8201768 : RUISSEAUX A MOULE PERLIERE DU BOEN, DU BAN ET FONT D'AIX

FR8201769 : RIVIERE A MOULE PERLIERE D'ANCE

La ZPS FR7412003 « PLATEAU DE MILLEVACHES » héberge également des Mulettes perlières.

d) Périmètres d'inventaire :

La liste des périmètres ZNIEFF intégrant des populations de Mulette perlière est trop longue pour être récapitulée ici. Elle est disponible sur le site web <http://inpn.mnhn.fr> [Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2012. *Inventaire national du Patrimoine naturel*]. Dans le cadre du PRA, une action sera engagée pour que la Moule perlière soit intégrée dans la révision des ZNIEFF à venir.

10) Actions déjà réalisées

e) Au niveau national

i. Actions de conservation mises en œuvre pour la Mulette perlière

Le parc naturel régional du **Livradois-Forez**, après un recensement général des rivières hébergeant l'espèce, a pris en compte les exigences écologiques de la Moule perlière, lors de travaux d'entretien de cours d'eau.

Le parc naturel régional du **Morvan** a entrepris un recensement fin pour mettre en place d'éventuelles mesures de protection et procède à un sauvetage d'individus suite à la réalisation d'un plan d'eau pour l'adduction d'eau. Le PNR du Morvan a monté un programme LIFE « ruisseaux et têtes de bassins » qui prend en compte (entre autres espèces) la Mulette perlière.

En **Haute-Loire**, dans le cadre de mesures agri-environnementales, les épandages de fertilisants et de pesticides sont supprimés sur une bande de 20 m le long d'une rivière à Moule perlière.

Du fait de la présence de l'espèce en nombre dans une rivière de **Margeride**, un projet bien avancé de micro-centrale a été arrêté.

Dans le **LIFE Loire-Allier**, une mesure concernant le Haut-Allier a pris en compte les 5 rivières hébergeant l'espèce. En Auvergne il existe un NATURA 2000 regroupant tous les cours d'eau à Moule perlière et à Ecrevisse à pattes blanches.

L'étude sur les populations de la Mulette perlière de **l'Elez en Bretagne** a été terminée en 2007 et pointe la quasi-absence de poissons-hôtes comme étant le principal facteur responsable du mauvais état de la mulette sur ce site (Holder, 2007). L'association Bretagne Vivante, en partenariat avec la Fédération de Pêche du Finistère et le CPIE des Collines Normandes (ainsi qu'avec la collaboration du Syndicat Intercommunal d'aménagement et d'entretien de la Sienna (S.I.A.E.S.) et le Parc Naturel Régional Normandie-Maine) conduit un programme **Life + intitulé "Conservation de la mulette perlière d'eau douce du Massif Armoricaïn"**. Le programme a débuté en 2010.

ii. Actions de conservation mises en œuvre pour les poissons-hôtes

D'une manière générale, depuis 1994, la politique de gestion des poissons migrateurs est organisée par grands bassins fluviaux. Cette gestion est définie par le décret du 16 février 1994 qui institue les Comités de Gestion des Poissons Migrateurs (COGEPOMI). Ces comités ont compétence pour proposer les mesures relatives à l'exploitation des poissons migrateurs, là où elle existe. Ils doivent aussi établir des plans de gestion quinquennaux (PLAGEPOMI)

qui traitent à la fois de l'exploitation mais aussi de la gestion et la protection des espèces migratrices, à travers des mesures portant sur les habitats.

iii. Truite commune

Il n'est pas possible de synthétiser toutes les actions mises en place pour la Truite commune. La Truite commune est une espèce très manipulée par l'homme : introductions, mélanges... Localement, l'ONEMA, les fédérations de pêches, les conservatoires régionaux des espaces naturels et autres gestionnaires de la rivière cherchent à protéger des souches naturelles. Des initiatives locales visent à la restauration de son habitat (entretien de la ripisylve, désencombrement du lit, restauration du transit sédimentaire et de la transparence migratoire...).

iv. Saumon atlantique

Il existe une cinquantaine de cours d'eau ou bassins fréquentés par le saumon atlantique en France au XXIème siècle, depuis le Rhin, frontière avec l'Allemagne, au nord-est jusqu'à la Bidassoa, faisant frontière avec l'Espagne, au sud-ouest. Le Saumon fait l'objet de l'attention des gestionnaires de la ressource halieutique. L'organisation de conservation du saumon de l'Atlantique Nord (OCSAN), à laquelle adhère l'Union Européenne, a défini dans sa convention les grandes orientations stratégiques pour la protection du saumon d'Atlantique et a formulé de nombreuses recommandations. L'objectif de l'Organisation est de contribuer, via la consultation et la coopération avec les signataires de la convention, à la conservation, la restauration et l'amélioration de la gestion des stocks de saumon.

La plus grande partie des dispositions ayant force juridique pour protéger ou restaurer les milieux et des conditions de migration (franchissement des obstacles) sont incluses dans le code de l'environnement. Le code de l'environnement incorpore les lois sur l'eau successives. Les mesures de protection sont traduites dans les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) adoptés dans chacun des six grands bassins hydrographiques français. Ces SDAGE définissent les principes de protection des cours d'eau et des bassins versants pour une durée de cinq ans et ils traitent des zones humides, plans d'eau, cours d'eau et eaux souterraines, ainsi que de la faune piscicole et des poissons migrateurs.

v. La politique de restauration des poissons migrateurs doit permettre :

- Le développement des connaissances sur ces espèces (recrutement, croissance...);
- L'amélioration de la circulation tant à la montaison qu'à la dévalaison ;
- La lutte contre la pollution et le braconnage ;
- La sensibilisation du public à l'intérêt de ce patrimoine.

Un Plan National de restauration du Saumon a été élaboré par l'ONEMA (validé par l'OCSAN en 2008). Parmi la vingtaine d'actions proposées, qui visent principalement au maintien ou à l'augmentation des stocks, plusieurs visent à améliorer la transparence des cours d'eau pour un meilleur accès aux zones de reproduction en rivière. Les actions proposées pour le Saumon sont directement favorables à la Mulette perlière. Sur le bassin de la Loire, des

apports issus de la reproduction artificielle sont réalisés, en veillant à leur capacité d'adaptation aux habitats naturels et de contribution au renouvellement de la population à leur retour en eau douce. De plus, des actions de restauration de la circulation des poissons et d'amélioration des habitats et de la qualité de l'eau sont menées afin d'optimiser les opérations de repeuplement.

vi. Transparence des cours d'eau

La transparence migratoire des cours d'eau permet la libre circulation des poissons migrateurs et des sédiments.

L'ONEMA anime des actions visant à restaurer la transparence des cours d'eaux aux poissons migrateurs (programme d'inventaire des obstacles, Plan National de restauration du Saumon...).

Plus de 60 000 obstacles (barrages, écluses, seuils, anciens moulins désaffectés) ont été recensés à ce jour sur les cours d'eau français, sur quelques 100 000 estimés (COCHET, 2010). Outre le frein à la migration des poissons, ces obstacles accentuent généralement les processus d'échauffement et d'évaporation des eaux et noient les habitats de reproduction (frayères).

Un référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE version 1) a été mis à disposition récemment par l'ONEMA (Mars 2010). La circulaire DCE du 06/02/08 relative au classement des cours d'eau au titre de l'article L. 214-17-I du code de l'environnement et aux obligations qui en découlent pour les ouvrages impose une cartographie de l'ensemble des cours d'eau français au regard des nécessités de restauration de la continuité écologique (transport sédiments, poissons migrateurs...).

f) Au niveau régional

Les PNR de Millevaches en Limousin et Périgord-Limousin, après des recensements de population, ont organisé des rencontres avec les acteurs des cours d'eau pour en améliorer la qualité et permettre la préservation des populations de Mulette perlière. Depuis 2009, une réactualisation de l'inventaire est en cours.

Des actions de recensements ont été mises en œuvre sur une partie de la région. L'ONEMA SD23 a mené un travail de recensement systématique des populations sur le département de la Creuse et a également mené des actions de formations des techniciens (ONEMA et autres)..

Localement des structures à compétences eau (Com Com, Syndicats..) ont mené des actions de recensement ou de préservation des populations de Moule perlière sur les territoires pour lesquels elles ont la compétence. Une des actions du Plan Régional d'Actions et d'en faire une synthèse régionale afin de porter à la connaissance de tous les acteurs du travail engagé de manière indépendante par différents maître d'œuvre. Dès 2012, l'inventaire des expériences et actions déjà conduites au niveau régional en faveur des espèces ou de leurs habitats sera commencé. Il conviendra aussi de dresser un bilan des moyens (humains et financiers) existants pouvant être utilisés pour la réalisation des plans d'actions.

i. L'implication essentielle des acteurs locaux

Sans l'implication des acteurs locaux sur les territoires où l'espèce est présente, les actions portées par le PRA ne trouveront aucun ancrage et donc aucune efficacité. Il nous paraît donc essentiel que les élus soient informés et mobilisés par ce projet. Il en est de même pour les acteurs locaux (propriétaires, usagers, agriculteurs, pêcheurs...) qui devront être associés aux actions envisagées. Notre PRA prévoit donc des actions de communication visant à informer et impliquer les élus et les acteurs à notre démarche.

Nous souhaitons donc impliquer les élus et acteurs locaux aux actions du PRA.

II) DIAGNOSTIC DES ENJEUX ET STRATEGIE

A) Récapitulatif des exigences de l'espèce

La Mulette perlière n'est présente en France que sur des cours d'eau oligotrophes sur substrat acide. Considéré comme en danger au niveau mondial, cette naïade a subi durant plusieurs décennies les dégradations physiques et chimiques des cours d'eau. Aujourd'hui, très peu de populations de Mulette perlière sont fonctionnelles, c'est-à-dire que très peu de cours d'eau permettent aujourd'hui la réalisation d'un cycle reproductif complet (pas de recrutement).

La Mulette perlière a besoin de poissons-hôtes afin de réaliser sa reproduction. Ces poissons ont subi des régressions drastiques au fil des ans. Les salmonidés migrateurs (Saumon atlantique et Truite de mer) ne remontent plus jusqu'aux stations de Mulette perlière. Les salmonidés sédentaires (Truite fario) sont affectés par les problèmes de qualité des cours d'eau. Ces problèmes provoquent, sur certains cours d'eau, des diminutions drastiques d'effectifs, voire des disparitions...Les rempoissonnements par des espèces non autochtones, souvent surdensitaires, (notamment Truite arc-en-ciel) doit entraîner aussi des perturbations des populations de Truite commune en place, même s'il est difficile de connaître les impacts réels et non supposés de ces introductions. Le fractionnement des populations en raison de l'absence de continuité écologique est un facteur important d'appauvrissement (effectif/génétique...) des populations de poissons hôtes.

La Mulette perlière a également besoin d'une bonne qualité d'eau et d'un faible colmatage du substrat de lit mineur (nécessaire au développement des jeunes stades).

De par ses exigences écologiques, la Mulette perlière est un très bon indicateur de la qualité des eaux vives.

De par sa fragilité, sa longévité et les particularités de son cycle de vie (présence obligée de Truite commune ou de Saumon sur les cours d'eau qui ont des exigences écologiques se plaçant à d'autres échelles d'espace et de temps), le couple Moule perlière/Salmonidé permet d'intégrer un grand nombre de perturbations renvoyant à la notion d'espèces « parapluie ».

Sa protection concourt à préserver d'autres espèces ayant des besoins écologiques moindres qui seront satisfaits si ceux de la Moule perlière le sont, sans pour autant avoir une portée universelle. La préservation de cette espèce et des espèces qui l'accompagnent passe donc par la préservation de leur milieu de vie et par là-même de la ressource en eau.

Des milieux de bonne qualité permettent aux espèces les plus exigeantes de survivre, mais ils constituent aussi une garantie pour la réalisation (à moindre coût) des différents usages liés à l'eau, depuis l'eau potable à la baignade, en passant par les activités récréatives telles que la pêche ou les activités nautiques, ou encore par l'abreuvement du bétail ou l'assainissement.

Au-delà de la préservation d'une espèce, tenter de sauver la moule perlière c'est tenter de préserver son milieu de vie et donc notre ressource en eau de bonne qualité.

En protégeant cette espèce, on protège aussi nos besoins.

B) Stratégie à long terme

Le Plan se fixe comme objectif général à long terme :

- le maintien des populations actuelles de Mulette perlière et l'amélioration de l'état de conservation de celles-ci

Pour atteindre ces objectifs, les actions proposées se déclinent selon trois grands axes : l'amélioration des connaissances, la sauvegarde et la communication. **Cependant, les faibles moyens alloués au PRA à ce jour ne permettront pas de répondre rapidement aux problématiques posées par la sauvegarde de cette espèce tant l'étendu du territoire d'actions, la fragilité des populations en place et les coûts estimés des actions prévues sont grands. Le PRA doit être considéré comme une première étape nécessaire à la mise en place de projets plus ambitieux du type LIFE +.**

C) Sur la durée du Plan

Les **Objectifs Spécifiques (OS)** sont la déclinaison opérationnelle des objectifs à long terme, avec la mise en place d'actions efficaces sur la durée du plan. Ces objectifs spécifiques opérationnels sont les suivants :

OS1 : Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce ;

OS2 : Actualiser les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce ;

OS3 : Permettre la sauvegarde de l'espèce et le renforcement des populations ;

OS4 : Permettre la protection active de l'espèce et sa meilleure prise en compte dans les études règlementaires d'aménagement impactant des cours d'eau ;

OS5 : Améliorer le fonctionnement général des cours d'eau où l'espèce est présente (aire de répartition historique) de manière à permettre la réalisation du cycle reproductif en milieu naturel ;

OS6 : Mettre en place les conditions d'un sauvetage rapide de l'espèce ;

OS7 : Coordonner les actions et améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de nayades.

III) MISE EN ŒUVRE

A) Liste des actions retenues au niveau régional

Plan National			Plan Régional				Axe	Code couleur
Axe	Code action	Intitulé	Code action	Intitulé	Priorité	Années		
Amélioration des connaissances	A.1.1	Réaliser une carte précise des données historiques de Mulette perlière en France.	A.1.1	Réalisation d'une carte précise des données historiques et contemporaines de Mulette perlière en Limousin.	1	2012-2013	Amélioration des connaissances	Orange
	A.1.2	Continuer l'inventaire des bassins versants historiques.	A.1.2	Réalisation d'une carte de présence théorique de l'espèce en Limousin.	2	2013-2015		
	A.1.3	Réaliser l'évaluation et la cartographie précise des populations vivantes.	A.1.3	Poursuivre l'inventaire permanent des secteurs connus et rechercher de nouvelles stations abritant l'espèce.	1	2012-2016		
	A.2.1	Préciser les conditions de vie (habitat) de l'espèce sur les stations d'individus vivants.	A.1.4	Evaluer l'état de conservation des populations de Mulette perlière.	1	2012-2016		
	A.2.2	Analyser le cycle vital de l'espèce (biologie, écologie) sur les stations d'individus vivants <i>in situ</i> .	A.1.5	Caractérisation génétique des populations	1	2013-2014		
			A.1.6	Caractérisation des habitats favorables sur les secteurs à Mulette perlière en Limousin.	2	2013-2016		
	A.2.3	Suivre les populations vivantes à long terme.	A.1.7	Etude des poissons-hôtes sur les secteurs à Mulette perlière.	2	2013-2016		
Sauvegarde	A.3.1	Mise en place d'un procédé de reproduction <i>ex situ</i> dans le but de réintroduire des poissons infestés ou des juvéniles.	A.1.8	Suivi de stations de Mulette perlière en Limousin.	1	2012-2016	Gestion conservatoire et protection	Vert
	A.3.2	Réintroduire des juvéniles sur les cours d'eau désignés comme prioritaires.	A.1.9	Mise en place d'un suivi régional des populations inventoriées.	1	2012-2016		
	A.4.1	Mise en place de contraintes réglementaires comme des APPB sur les tronçons de cours d'eau concernés par la présence de la Mulette perlière.	-	<i>Non planifié en Limousin (Life + ?)</i>	-	-		
	A.4.2	Classer les cours d'eau des bassins concernés en liste 1 au titre de l'arrêté L214-7 du Code l'Environnement.	-	<i>Non planifié en Limousin (Life + ?)</i>	-	-		
	A.4.3	Proposer une meilleure prise en compte de la Mulette perlière dans le réseau NATURA 2000.	A.2.1	Proposer une meilleure prise en compte de la Mulette perlière dans les différentes politiques eau/biodiversité	1	2013-2016		

Sauvegarde	A.5.1	Mise en place de contraintes particulières visant à améliorer la gestion des rivières et leurs fonctionnalités.	A.2.2	Réalisation d'un cahier technique concernant la gestion conservatoire de la Mulette perlière.	1	2013-2014	Gestion conservatoire et protection	
			A.2.3	Faire des propositions sur la gestion des ouvrages hydrauliques présents sur les cours d'eau à fort enjeu patrimonial pour l'espèce.	2	2014-2016		
	A.5.2	Restaurer ou pérenniser la transparence migratoire et sédimentaire sur les principaux bassins concernés.	A.2.4	Réaliser un bilan de la transparence migratoire et sédimentaire sur les bassins versants où la Mulette perlière est présente.	2	2013-2015		
			A.2.5	Réalisation, à titre expérimental, de pièges à sable.	2	2013-2016		
	A.5.3	Réfléchir aux possibilités de gestion des poissons-hôtes dans les cours d'eau hébergeant la Mulette perlière.	A.2.6	Réfléchir aux possibilités de gestion des poissons-hôtes dans les cours d'eau hébergeant la Mulette perlière.	3	2015-2016		
	A.6.1	Réfléchir au montage de programmes LIFE+ de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce.	A.2.7	Participation à des actions menées dans le cadre d'un Life + mulette porté par la PNR Périgord-Limousin.	3	2013-2016		
Communication	A.7.1	Mettre en place une structure nationale pour la coordination des actions.	A.3.1	Animer et évaluer le Plan Régional d'Actions en faveur de la Mulette perlière en Limousin.	1	2012-2016	Animation et gestion du Plan et des données	
			A.3.2	Développement d'une base de données régionale.	1	2012-2016		
			A.3.3	Décloisonnement de la démarche.	1	2012-2016		
	A.7.2	Améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de naïades.	A.4.1	Coordonner la diffusion de l'information sur le Plan Régional d'Actions en faveur de la mulette perlière en Limousin.	1	2012-2016	Information et sensibilisation	
			A.4.2	Mise en place et animation d'un outil de communication web.	2	2012-2016		
			A.4.4	Rédaction d'une liste rouge de bivalves dulcicoles du Limousin	2	2014-2015		

1) Etudes et Actions d'amélioration des connaissances

A.1 Amélioration des connaissances

Priorité
1

1. Réalisation d'une carte précise des données historiques et contemporaines de Mulette perlière en Limousin.

Objectif(s)	Réaliser une carte de présence possible de l'espèce à partir de données anciennes et contemporaines. Etablir l'état des lieux/connaissances actuelles sur l'espèce en Limousin.
Contexte	Nombre d'acteurs ont mené des études ou des recherches sur leurs territoires respectifs. Malgré une coordination régionale formalisée (protocoles ONEMA et PNR Millevaches en 2009, 2011), les données sont hétérogènes quant aux espaces couverts ou aux méthodes utilisées, rendant leur compilation difficile.
Méthode	<ul style="list-style-type: none">• Recensement des possesseurs de données et mise en place d'un conventionnement (mise à disposition des données).• Centralisation des données hétérogènes et éparses en vue de la création d'une base de données géoréférencées (cf A.3.2).• Edition de cartes de répartition de la mulette perlière sur le Limousin, à actualiser au fur et à mesure de l'avancée des connaissances.
Indicateur(s)	Nombre de conventions; Nombre de données saisies; Nombre de cartes éditées; Nombre de données diffusées aux partenaires
Pilote de l'action	LNE
Partenaire(s) technique(s)	ONEMA, Fédération de pêche 87, ComCom Bourganeuf Royère de Vassivière, SIABG, Syndicat Mixte d'Aménagement des rivières de Bandiat-Tardoire, CEN Limousin, Groupe Mulette Limousin, MEP 19, PNR Millevaches, PNR Périgord Limousin...
Financeur(s) potentiel(s)	DREAL Limousin, Région Limousin, EDF

Détail de la mise en œuvre

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Recensement & Conventonnement	3					3
Centralisation	3					3
Edition de cartes		Action A.4.1				-
	6	-	-	-	-	6

Limousin Nature Environnement – Centre Nature "La Loutre", Domaine Départemental des Vaseix
87430 -Verneuil Sur Vienne

A1 : Amélioration des connaissances

Priorité

2

2 : Réalisation d'une carte de présence théorique de l'espèce en Limousin.

Objectif(s)	Proposer une carte de présence théorique de l'espèce qui permettrait de cibler les secteurs où l'espèce est potentiellement présente. La comparaison présence théorique/présence observée peut renseigner sur les causes d'absence de l'espèce de certains secteurs théoriquement favorables.
Contexte	Des modèles statistiques présentent des applications cartographiques intéressantes et permettent de cibler quels sont les facteurs discriminants dans la répartition d'une espèce sur un territoire. L'utilisation de ces approches innovantes peuvent nous faire gagner en efficacité (prospection) et renseigner sur les causes de présence ou d'absence de l'espèce de certains territoires.
Méthode	<ul style="list-style-type: none">• Recueillir les données de description du territoire (données climatologiques, occupation du sol, pente des cours d'eau, typologie, taux de polluants, géologie....) nécessaire pour le modèle.• Développer, avec des chercheurs qualifiés dans le domaine, un modèle statistique satisfaisant.• Phase de test des données et du modèle, puis validation et analyse des facteurs discriminants• Mesurer les possibilités d'exploitation du modèle à des échelles infra régionales (bassin par exemple).
Indicateur(s)	Réalisation de cartes, nb de réunion de travail, nb de chercheurs associés.
Pilote de l'action	LNE
Partenaire(s) technique(s)	Association « Le champs des possibles », DREAL (gestionnaire des données, statisticien, sigistes, verpn...), ONEMA, PNR, Agences de l'Eau, GML.
Financier(s) potentiel(s)	EDF, AELB, AEAG, DREAL, REGION.
Temps de travail LNE estimé	10 j par an sur 3 ans soit 30 j
Calendrier	2013, 2014, 2015

Estimation du coût de l'action :

		2013	2014	2015	
Temps de travail estimé LNE		10 j	10 j	10 j	
Prestation extérieure LNE	Association « champ des possibles »	4000 €	4000 E	4000 €	
	Sigiste	3 j€	3 j	3 j.	
Achat matériel		3 j	3 j	3 j	
Frais généraux		100 €	100 €	100 €	
Frais de mission		200 €	200 €	200 €	
Total		9500 €	9520 €	9520 €	
					28500 €

A.1 Amélioration des connaissances

Priorité

1

3. Poursuivre l'inventaire permanent des secteurs connus et rechercher de nouvelles stations abritant l'espèce.

Objectif(s)	Améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce en Limousin. Aboutir à une couverture de prospection plus homogène. Obtenir la localisation et la cartographie précise des populations de Mulette.
Contexte	Le bassin du massif central est compris dans l'aire de répartition historique de la Mulette perlière, il est classé parmi les bassins prioritaires à prospecter dans l'action A1.2 du PNA. Les données actuelles sont hétérogènes et disparates, ce qui laissent présager de nombreuses zones non prospectées à ce jour.
Méthode	<ul style="list-style-type: none"> • Définir une méthode de prospection généralisable à toutes les prospections (quelque soit l'observateur, la station...) et élaborer une fiche de terrain. <p>Ce protocole doit comporter :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le recensement précis du nombre d'individu; - le géo référencement des stations, voir des individus; - la caractérisation de l'habitat /du contexte environnemental. <ul style="list-style-type: none"> • Validation du protocole et de la fiche de terrain par le GML puis diffusion • Mobiliser et informer les acteurs concernés, bénévoles et professionnels. • Mise en œuvre d'un plan d'échantillonnage basé sur la hiérarchisation des bassins versants. Les zones prioritaires pour cette action sont à définir en fonction de l'action A.1.1, mais aussi selon le contexte et les initiatives locales (sollicitations/volonté des communes, associations, partenaires). • Mise à jour du plan en fonction des études en cours ou à venir et des opportunités «financières». • Edition de cartographies réactualisées au fur et à mesure de l'évolution des connaissances. • Publication sur les connaissances acquises via internet ou la presse écrite.
Indicateur(s)	Nombre de citations nouvelles; Nombre de kilomètres de rivière parcourus; Nombre de fiches terrain saisies
Pilote de l'action	LNE
Partenaire(s) technique(s)	ONEMA, Fédération de pêche 87, ComCom Bourganeuf Royère de Vassivière, SIABG, Syndicat Mixte d'Aménagement des rivières de Bandiat-Tardoire, CEN Limousin, Groupe Mulette Limousin (GML), MEP 19, PNR Millevaches, PNR Périgord Limousin...

Financier(s) potentiel(s)	DREAL Limousin, Région Limousin, EDF, PNR
----------------------------------	-------------------------------------------

Détail de la mise en œuvre

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Elaboration & validation protocoles	5					5
Mobilisation bénévoles & acteurs	5	5	5	3	3	21
Mise en œuvre du plan échantillonnage		5				5
Edition de cartes & Publication d'articles			5	2	2	9
	10	10	10	5	5	40

A.1 Amélioration des connaissances

Priorité

1

4. Evaluer l'état de conservation des populations de Mulette perlière.

Objectif(s)	Elaborer un protocole d'évaluation de l'état de conservation. Permettre une meilleure comparaison entre les sites. Evaluer les enjeux à l'échelle d'un cours d'eau et/ou d'un bassin versant : - Identifier les populations clefs pour la conservation de l'espèce, - Définir les populations qui requièrent une protection et/ou des opérations de gestion conservatoire prioritaires.
Contexte	Actuellement, l'état de conservation de l'espèce à différentes échelles spatiales est évalué « à dire d'experts ». Ainsi, les populations de Mulette connues font l'objet d'une évaluation de leur état de conservation sur des critères parfois subjectifs et dissemblables entre les différents experts/gestionnaires. Nous pensons qu'il est important de réaliser un protocole standardisé régional d'évaluation.
Méthode	<ul style="list-style-type: none">• Synthèse des protocoles disponibles (au niveau national et international).• Recueil des paramètres et des valeurs à prendre en compte dans le cadre de l'évaluation des populations (taille et dynamique de la population de mulette, la qualité de l'eau, la population de poisson-hôte ou encore la qualité de l'habitat).• Elaboration d'un outil standard qui se doit de répondre à plusieurs critères:<ul style="list-style-type: none">- facilement applicable par les techniciens et les gestionnaires,- transposable à toutes les populations de mulette,- associé d'une notice d'utilisation.• Lecture du protocole par «un comité scientifique» (Groupe Mulette Limousin), correction et validation définitive par le COPIL..• Choix du support, conception et édition.• Diffusion aux différents partenaires.• Ajustement si nécessaire en fonction des différents retours des partenaires (diffusion des améliorations et autres infos via le blog).
Indicateur(s)	Elaboration de l'outil ; nombre de sollicitations; Nombre de retours d'expériences
Pilote de l'action	LNE
Partenaire(s) technique(s)	Groupe Mulette Limousin, Autres auteurs de PRA Mulette en France, porteurs LIFE +, chercheurs.

Financier(s) potentiel(s) DREAL Limousin, Région Limousin, EDF

Détail de la mise en œuvre

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Elaboration de l'outil et du support	10	2				12
Edition & Diffusion		3	5	5	5	18
	10	5	5	5	5	30

A 1 : Amélioration des connaissances

Priorité
1

5 : Caractérisation génétique des populations

Objectif(s)	<ul style="list-style-type: none">- Mettre au jour les particularités génétiques des populations en vue de définir les populations à sauvegarder en priorité.- Connaître les relations de parenté entre les différentes populations permettant de dégager des pistes sur l'histoire de la propagation des moules en Limousin et éventuellement de développer des actions de renforcement des populations.- Connaître la structure génétique de chacune des 6 populations échantillonnées afin de déterminer leur viabilité (consanguinité par exemple) et éventuellement de développer des actions de renforcement des populations.- Connaître la variabilité génétique entre individus afin de connaître les femelles les plus aptes à participer à la récolte de glochidies pour la conservation ex-situ des populations si cette solution est développée un jour. (LIFE + ?)- Marquage d'individus : étude recapture, déplacement, enfouissement- Evaluation de la gravité éventuelle- Comparaison avec 250 populations européennes déjà échantillonnées
Contexte	En terme de préservation de biodiversité, les particularismes génétiques d'une population doivent être préservés en priorité. Cette étude permettra aussi de comparer la génétique des moules limousines par rapport à celle des 250 populations de Moule perlière déjà échantillonnées en Europe et en France. Ce travail est également un préalable indispensable à d'éventuelles actions de renforcement artificiel des populations.
Méthode	<ul style="list-style-type: none">•Contacter les porteurs de projets ayant fait ce type d'actions (life).•Démarcher les laboratoires compétents.• Réaliser le plan d'échantillonnage et valider la méthode.• Planifier les récoltes à effectuer en hiérarchisant les zones prioritaires.• Réaliser les prélèvements.• Analyse des résultats•Communications scientifiques et grand public
Indicateur(s)	Parution des résultats, nb de réunion de travail, nb de chercheurs associés
Pilote de l'action	LNE, ONEMA, PNR
Partenaire(s) technique(s)	Université de Munich, PNR, Groupe Mulette, ONEMA, LIFE+ Bretagne vivante, LIFE+, PNR Morvan, Ballon des Vosges.
Financeur(s) potentiel(s)	EDF, PNR, ASF, AEAG, AELB
Temps de travail LNE estimé	10 j par an sur 2 ans soit 20 j
Calendrier	2013, 2014

Estimation du coût de l'action :

		2013	2014	
Temps de travail estimé LNE		10 j 4000 €	5 j 2000 €	
Prestation extérieure LNE	Université Munich	15000 €		
Achat matériel	Plaquettes marquage	200 €		
Frais généraux		100 €	100 €	
Frais de mission		800 €	100 €	
Total		20100 €	2200 €	22300 €

Des contacts ont été pris avec différents laboratoires : CNRS Bordeaux, Université de Munich (Prof. Dr. rer. nat. (habil.) Jürgen Geist Lehrstuhl für Aquatische Systembiologie), laboratoire Spygen.

La proposition de l'Université de Munich et sa renommée dans ce domaine semble la plus intéressante car couplant une étude génétique et une étude sédimentologique des stations (écoulement interstitiel). Cette approche est la seule qui permet aujourd'hui de savoir si des populations sont viables et si le milieu permet la réalisation du cycle biologique. Cette étude permettrait de comparer les résultats avec ceux obtenus par le Professeur Geist sur 250 populations déjà échantillonnées et de savoir si le milieu peut permettre la réalisation du cycle biologique complet de l'espèce, ce qui est inconnu à ce jour.

Ci-dessous un extrait des résultats obtenus dans le cadre du Life + Moule perlière en Bretagne.

*Etude génétique : Le généticien allemand, **Jürgen Geist**, est venu échantillonner les moules perlières des cours d'eau du programme du 9 au 13 mai 2011. Il était accompagné de **Bernhard Gum**, le coordinateur d'un programme de conservation de l'espèce en Bavière.*

A travers ces analyses, plusieurs hypothèses pourront être testées, notamment au niveau de la structure génétique de chacune des 6 populations (consanguinité, unités évolutives différentes...). L'examen de ces résultats permettrait d'améliorer le fonctionnement de la station d'élevage ainsi que le renforcement des populations.

*Les prélèvements ont aussi été l'occasion pour l'équipe du LIFE de **repérer, mesurer et marquer** les moules afin de commencer un suivi individuel.*

*Premiers résultats des analyses génétiques : Après analyse des échantillons d'hémolymphe récoltés en mai 2011, **la richesse allélique des 6 populations apparaît faible** (de l'ordre de 1,5-1,8). Pour comparaison, en Espagne et au Portugal où les populations sont quasiment constituées d'un seul clone, la richesse allélique est de 1. En Scandinavie, elle se trouve être de 7. La richesse allélique d'une population est définie comme le nombre d'allèles présents à un locus donné. Ce chiffre reflète la diversité génétique d'une population et donc sa taille efficace et dans une certaine mesure son isolement. La détection d'allèles privés ou spécifiques, présents exclusivement dans une population donnée, apparaissent très nettement pour **le Bonne Chère, la Rouvre et le Sarthon qui se révèlent donc être des***

populations très distinctes des autres rivières du LIFE. Les populations de **l'Elez, du Loc'h et de l'Airou apparaissent génétiquement très proches**. Malgré nos attentes de proximité entre le Loc'h et le Bonne Chère, sur le même bassin versant (le Blavet), ce n'est pas le cas. Pour finir, les analyses génétiques individuelles mettent en évidence que la diversité au sein d'une population est parfois due à **des différences portées par quelques individus seulement**. Ces mulettes devraient donc être incluses parmi celles choisies pour la mise en culture. Ces données seront valorisées à travers un rapport et/ou une publication scientifique.



Prélèvement d'hémolymphe en vue d'étude génétique. (Source Life+ Mulette Bretagne)

A 1 : Amélioration des connaissances

Priorité

1

6 : Caractérisation des habitats favorables à la Mulette perlière en Limousin.

Objectif(s)	Améliorer la connaissance sur l'écologie de l'espèce dans notre région. Connaître les conditions de vie de l'espèce sur les stations de populations vivantes. Préciser les caractéristiques biotiques et abiotiques des stations. Caractériser les populations de poissons hôtes sur certains secteurs. (stations de suivis)
Contexte	Les mesures de gestion à appliquer dans notre région pour sauver cette espèce reposent en grande partie sur une connaissance fine et pointue des conditions de vie à l'échelle stationnelle. Mener une étude précise des caractéristiques biotiques et abiotiques sur les stations de Mulette revêt donc une importance capitale mais coûteuse. Réaliser des mesures physico-chimiques, des mesures bathymétriques, des mesures d'écoulements interstitiels, des profils sédimentaires est aujourd'hui indispensable pour comprendre finement les facteurs impactant notre espèce en Limousin.
Méthode	<ul style="list-style-type: none">• Prise de contact avec les structures ayant menées ce type de travaux.• Acquisition du matériel nécessaire (achat ou convention de prêt)• Réalisation des mesures sur le terrain au niveau des stations hébergeant l'espèce mais présentant des degrés de conservation différents (station recrutante, station vieillissante, station en déclin, station stable...)• Analyse des données et rédaction d'un rapport présentant les résultats.• A terme, définir les critères déterminants dans la répartition de l'espèce en Limousin• Réalisation de pêches électriques sur certains secteurs.• Comparer nos données avec celles recueillies dans le cadre d'autres travaux nationaux ou internationaux.• Communication des résultats
Indicateur(s)	Nombre de contacts avec les partenaires, nombre de données recueillies, détermination des facteurs déterminants dans la répartition de l'espèce
Pilote de l'action	LNE, ONEMA, PNR
Partenaire(s) technique(s)	Université de Munich, CNRS Arcachon, PNR PL, PNR M, MEP, ONEMA, DREAL, GML
Financeur(s) potentiel(s)	EDF, ASF, PNR, AELB
Temps de travail LNE estimé	10 j par an sur 3 ans soit 30 j.
Calendrier	2013, 2014, 2015

Détail de la mise en œuvre et du financement de l'action

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Recensement et synthèse		10	5			15
Analyse, rédaction et assistance			5	3	3	11
	-	10	10	3	3	26

Estimation du coût de l'action :

		2013	2014	2015	
Temps de travail estimé LNE		10 j 4000 €	10 j 4000 €	10 j 4000 €	
Prestation extérieure LNE	Université Munich	0 €	0 €	0 €	
	Structures GML,	10 j 4000 €	10 j 4000 €	10 j 4000 €	
	Pêches électriques...	4000 €	4000 €	4000 €	
Achat matériel	Mesures multiparamétriques, sonde redox, bathymétrie...	2000 €	200 €	200 €	
Frais généraux		100 €	100 €	100 €	
Frais de mission		200 €	200 €	200 €	
Total		14300 €	12500 €	12500 €	39300 €

A.1 Amélioration des connaissances

Priorité

2

7. Etude des poissons-hôtes sur les secteurs à Mulette perlière.

Objectif(s)	Estimation de la population de truites sur les cours d'eau à Mulette perlière. Contrôle de sa reproduction et évaluation de la structure d'âge. Estimation du taux de parasitage naturel des truites par des glochidies. Caractériser les classes d'âge de poissons-hôtes infestés.
Contexte	L'infestation des poissons-hôtes par les larves de mulette perlière est une étape clef du cycle reproducteur de l'espèce. Le recrutement dans une population est une des conditions nécessaires pour définir son bon état de conservation. De plus, la truite <i>fario</i> est un bon indicateur de la qualité du milieu, de même que la composition du peuplement.
Méthode	<ul style="list-style-type: none">• Récupérer les données connues en Limousin (ONEMA, DIR, Fédération de pêche, APPMA, bureaux d'études, DDT...).• Réaliser un document technique cadrant notamment la fréquence et les conditions de réalisation des pêches en vue de protéger les populations de Mulette perlière (limitation du piétinement).• Définir les prestataires pour les secteurs non étudiés (réalisation de pêches électriques dans le cadre d'un suivi pluriannuel, analyse des résultats et rédaction de comptes-rendus d'études).• Formation auprès des acteurs de la pêche sur les enjeux de préservation de Mulette perlière et des espèces associées.
Indicateur(s)	Elaboration protocole; Nombre de pêches électriques; Nombre de formations; Nombre de participants à ces formations
Pilote de l'action	LNE
Partenaire(s) technique(s)	MEP 19, FED pêche, ONEMA, AAPPMA, GML
Financier(s) potentiel(s)	DREAL Limousin, Région Limousin, EDF, FED pêche

Détail de la mise en œuvre

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Elaboration protocole		3				3
Pêches électriques			2	2	2	6
Formations			1	1	1	3
		3	3	3	3	12

A 1 : Amélioration des connaissances

Priorité
1

8 : Suivi de stations de Mulette perlière en Limousin.

Objectif(s)	<p>Obtenir une vision la plus juste possible de l'évolution démographique des populations.</p> <p>Mesurer la mortalité des adultes.</p> <p>Suivre la dynamique d'une population en parallèle à l'évolution du milieu.</p> <p>Mieux comprendre les causes de disparition.</p> <p>Mieux appréhender les déplacements des adultes</p> <p>Améliorer la connaissance sur l'écologie de l'espèce dans notre région.</p> <p>Connaitre le taux d'enfouissement des adultes par marquage et donc approcher de manière plus juste les effectifs locaux et régionaux.</p> <p>Evaluer l'effet des mesures préalablement prises.</p>
Contexte	<p>Aujourd'hui les grandes menaces pesant sur l'espèce sont connues mais les analyses plus fines, à l'échelle d'une population sont plus rares. Mettre en place un suivi de population au niveau stationnel va permettre de mieux comprendre, à l'échelle de l'habitat, les causes de disparition et la dynamique de chaque population suivie.</p>
Méthode	<ul style="list-style-type: none">• Définir et mettre en place un protocole de suivi.• Demande de dérogation.• Acquisition du matériel nécessaire (cadre de mesure, GPS, APN étanche, marques, waders....).• Réalisation de comptages et cartographies précises des individus dans le lit du cours d'eau au niveau de stations hébergeant l'espèce mais présentant des degrés de conservation différents (station recrutante, station vieillissante, station en déclin, station stable...).• Analyser les données à pas de temps régulier.• Sur quelques stations (4), marquage d'individus par capture / marquage / recapture. Evaluation du taux d'enfouissement des adultes. Evaluation du taux de mortalité; estimation des déplacements et enfouissements en relation avec qualité physico chimique de l'eau (stress) et la bathymétrie.• Analyse et centralisation des données. Communication des résultats.
Indicateur(s)	Nombre de stations suivies
Pilote de l'action	LNE, PNR, ONEMA.
Partenaire(s) technique(s)	PNR PL, PNR M, ONEMA, MEP19, SIABG, comcom, CPIE normandie, CEN Limousin...
Financier(s) potentiel(s)	EDF, AELB, AEAG
Temps de travail LNE estimé	10 j par an sur 4 ans soit 40 j
Calendrier	2013, 2014, 2015, 2016

Détail de la mise en œuvre

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Rédaction protocole suivi	2					2
Montage dossier dérogation	2					2
Mise en place réseau d'observateurs	4					4
Centralisation données		2	2	2	2	8
	8	2	2	2	2	16

Estimation du coût de l'action :

		2013	2014	2015	2016	
Temps de travail estimé LNE		10 j 4000 €	10 j 4000 €	10 j 4000 €	10 j 4000 €	
Prestation extérieure LNE. Mise en place et suivis sur d'autres sites (4 sites)	PNR ML, PNR PL MEP19, CEN/ONEMA,	Choix sites, marquage et suivi : 20 j 8000 €	Suivi annuel : 8 j 3200 €	Suivi annuel : 8 j 3200 €	Suivi annuel : 8 j 3200 €	
Achat matériel	Matériel terrain et marquage	1500 €				
Frais généraux LNE		100 €	100 €	100 €	100 €	
Frais de mission LNE		600 €	300 €	300 €	300 €	
Total		14200 €	7600 €	7600 €	7600 €	37000 €

2) Actions de protection et de sauvegarde

A.2 Protection et Gestion

Priorité

1

1. Proposer une meilleure prise en compte de la Mulette perlière dans les différentes politiques eau/biodiversité

Objectif(s)	<p>Permettre une meilleure prise en compte de la Mulette perlière dans les réseaux Natura 2000, SCAP, TUB, Contrats territoriaux, SAGE, SDAGE, ZNIEFF, Classement, cours d'eau, études d'impact. Mobiliser les outils de gestion et de financements portés par ces programmes de politiques publiques.</p> <p>Informersur les bonnes pratiques favorables à l'espèce et sur les espaces de présentation.</p> <p>Assurer la protection durable de l'espèce.</p> <p>Permettre la conservation des populations par leur prise en compte systématique et adoptée dans les politiques publiques en Limousin.</p>
Contexte	
Méthode	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier tous les retours de l'eau/biodiversité en région et cerner les objectifs projets/territoires de chaque opération. • Etablir un état des lieux précis sur la prise en compte de l'espèce dans les documents régissant ces politiques. • Recensement des actions mises en œuvre dans chaque programme et faire un bilan des actions menées (efficacité, difficultés, coûts...). • Evaluer la pertinence des différents outils pour la conservation de l'espèce. • Etre force de proposition et accompagner en tant qu'expert la mise en place des politiques en faveur de la conservation de l'espèce (Contrat Natura, MAET...).
Indicateur(s)	Nombre de propositions ; nombre de documents intégrant la problématique Mulette perlière; nombre d'opérateurs contactés
Pilote de l'action	LNE
Partenaire(s) technique(s)	Groupe Mulette Limousin, DREAL Limousin, CEN Limousin, PNR, ONEMA, animateurs Natura 2000, AELB, AEAG, ...
Financier(s) potentiel(s)	DREAL Limousin, Région Limousin, EDF.

Détail de la mise en œuvre

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Etat des lieux, recensement	5	5				10
Aide technique, propositions d'actions	1	5	5	5	5	21
Travail avec opérateurs	2	2	4	4	4	16
	8	12	9	9	9	47

A.2 Protection et Gestion

Priorité

1

2. Réalisation d'un cahier technique concernant la gestion conservatoire de la Mulette perlière.

Objectif(s)	Informers les professionnels et les collectivités territoriales sur les caractéristiques techniques de la gestion conservatoire de la Mulette perlière. Disposer d'un outil technique compilant ces recommandations de gestion.
Contexte	Dans le cadre de la protection et de la restauration des habitats de la Mulette perlière, il est nécessaire de proposer aux gestionnaires des cours d'eau, des mesures allant dans le sens de la conservation de l'espèce.
Méthode	<ul style="list-style-type: none">• À partir de l'annuaire des acteurs du Limousin récolter le retour d'expériences de gestionnaires et faire une synthèse bibliographique des données recueillies.• Élaborer un premier cahier technique, à partir de ces données, qui doit aborder toutes les pratiques de gestion des cours d'eau susceptibles d'avoir un impact sur la Mulette, par exemple :<ul style="list-style-type: none">- la gestion des berges et de la ripisylve,- la gestion des embâcles/seuils,- les travaux de curage,- la gestion de la ressource piscicole,- l'agriculture,- les loisirs nautiques,- la gestion des étangs,- la lutte contre les espèces exogènes (rat musqué, écrevisses <i>pacifastacus</i>) <p><i>Chaque pratique se devra d'être déclinée en feuillet de gestion (méthode, objectif, coût, mise en œuvre, impact...). Ce guide pourra intégrer une fiche de suivi des populations ainsi qu'une description de l'espèce.</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Au fur et à mesure de l'avancée du plan, des mises à jour seront disponibles.• Diffusion via le blog du PRA et Présentation lors des réunions d'information.• Edition papier et envoi aux professionnels concernés (identifiés dans le PRA).
Indicateur(s)	Nombre de retours, Cahier technique, Nombre d'envoi, Nombre de téléchargements
Pilote de l'action	LNE
Partenaire(s) technique(s)	Tous
Financeur(s) potentiel(s)	DREAL Limousin, Région Limousin, EDF.

Détail de la mise en œuvre

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
élaboration		15				15
diffusion			6			6
		15	6	-	-	21

A.2 Protection et Gestion

Priorité
2

3. Faire des propositions sur la gestion des ouvrages hydrauliques présents sur les cours d'eau à fort enjeu patrimonial pour l'espèce.

Objectif(s)	Améliorer le fonctionnement général des cours d'eau où l'espèce est présente afin de permettre la réalisation du cycle reproductif. Restaurer ou pérenniser la transparence migratoire et sédimentaire.
Contexte	La gestion hydraulique conditionne à la fois le bon état écologique des cours d'eau et le bon déroulement de la reproduction de la mulette (via la libre circulation des poissons-hôtes). Plusieurs facteurs apparaissent comme limitants : les seuils ou barrages infranchissables, leur envasement en amont, l'absence de gestion hydraulique ou une conduite de gestion inadaptée.
Méthode	<ul style="list-style-type: none"> • Lister les politiques et programmes visant la qualité du réseau hydraulique, en ciblant ceux où il est encore possible de compléter les mesures ou de s'insérer dans la démarche. • Intégrer les groupes de travail et Comités de pilotage ou de suivi. <p>- Présenter les enjeux Mulette perlière et du PNA et les attendus et orientations en faveur de l'espèce.</p> <p>- Proposer d'intégrer des mesures propres à la Mulette ou valoriser l'espèce à travers les mesures déjà mises en place.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place et animation de réunions avec les opérateurs publics (Région, syndicats...) ou privés (propriétaires des étangs, microcentrales...) pour la prise en compte des enjeux écosystèmes aquatiques et Mulette dans la gestion conduite. La mise en œuvre d'une gestion hydraulique favorable à l'espèce est à rechercher par le biais : - d'une gestion hydraulique concertée, - de la suppression ou l'aménagement d'ouvrages , - de la mise en œuvre d'opérations de gestion permettant de restaurer des niveaux d'eau satisfaisants, - du maintien (ou de la restauration) des dynamiques naturelles des cours d'eau... <p>Dans tous les cas, la gestion des ouvrages doit être suivie pour limiter les risques. Mise en place d'inventaires amont-aval avant tout aménagement ou effacement d'ouvrages.</p>
Indicateur(s)	Nombre de participations COPIL, Nombre de réunions de travail
Pilote de l'action	LNE, PNR
Partenaire(s) techniques	DREAL, GML
Financier(s) potentiel(s)	DREAL Limousin, Région Limousin, EDF, Agences de l'eau

Détail de la mise en œuvre

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Synthèse programmes			2			2
Réunions de travail avec institutions, COPIL et opérateurs				2	2	4
			2	2	2	6

A.2 Protection et Gestion

Priorité

2

4. Réaliser des bilans de la transparence migratoire et sédimentaire sur les bassins versants où la Mulette perlière est présente.

Objectif(s)	Etude des continuités écologiques et de la transparence migratoire et sédimentaire sur les cours d'eau hébergeant des individus vivants.
Contexte	En parallèle d'une réflexion sur la gestion hydraulique, il est nécessaire d'acquérir un maximum de données sur l'ensemble des bassins versants concernés par la problématique de la Mulette.
Méthode	<ul style="list-style-type: none">• Centraliser les informations sur les obstacles et ouvrages auprès de l'ONEMA mais aussi des AAPPMA et Fédérations de pêche du Limousin, DIR Centre-Ouest, Syndicat de rivières... sur les secteurs à fort enjeu.• Se mettre en relation avec les personnes en charge du SRCE/TVB.• Acquisition de données nouvelles sur les obstacles lors des inventaires Mulette:<ul style="list-style-type: none">– incorporer un volet « obstacles » à la fiche d'inventaire ou de suivi,– définir les caractéristiques des aménagements/obstacles à renseigner.• Proposer des solutions techniques d'effacement ou d'aménagement d'obstacles prenant en compte les populations de Mulette perlières.
Indicateur(s)	Nombre de données récupérées; Nombre d'études/diagnostic
Pilote de l'action	LNE
Partenaire(s) technique(s)	ONEMA, FED Pêche, DREAL, DDT, Région, Syndicats de rivières
Financier(s) potentiel(s)	DREAL Limousin, Région Limousin, EDF, AE, Syndicats de rivières

Détail de la mise en œuvre

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Centraliser informations		2	3			5
Acquisition données			2	2		4
	-	2	5	2	-	9

A.2 Protection et Gestion

Priorité
2

5. Réalisation, à titre expérimental, de pièges à sable

Objectif(s)	Modifier les écoulements sédimentaires afin de piéger le sable, principale source de colmatage des zones à jeunes moules perlières
Contexte	Dans le cadre de la protection et de la restauration des habitats de la Mulette perlière, il est nécessaire de proposer aux gestionnaires des cours d'eau, des mesures allant dans le sens de la conservation de l'espèce. Sur bon nombre de cours d'eau le sable colmate le substrat sans qu'à ce jour de solutions techniques vraiment satisfaisantes ne soient connues. Nous souhaitons mettre en œuvre des expériences visant à piéger le sable sur une ou deux stations en Limousin à titre expérimental.
Méthode	<ul style="list-style-type: none">•Rencontrer les partenaires techniques potentiels et les structures ayant menées des actions proches en France et en Europe.•Proposition et choix des techniques, choix des territoires.•Mise en œuvre•Suivi des résultats expérimentaux sur plusieurs années•Recadrage éventuel des solutions techniques au vue des résultats visibles•Communication des résultats auprès des structures ayant des compétences en terme de gestion des cours d'eau.
Indicateur(s)	Nombre de contacts et réunions de travail, mise en place des chantiers, suivis des chantiers, communication
Pilote de l'action	LNE
Partenaires techniques	CEN Limousin, ONEMA, PNR, GML
Temps de travail LNE estimé	14 j sur 4 ans
Calendrier	2013, 2014, 2015, 2016

4)

		2013	2014	2015	2016	
Temps de travail estimé LNE		5 j 2000 €	3 j 1200 €	3 j 1200 €	3 j 1200 €	
Prestation extérieure LNE	Terrassements	4000 €		2000 €		
	Suivi CEN/PNR ML	2 j 800 €	2 j 800 €	2 j 800 €	2 j 800 €	
Achat matériel						
Frais généraux		100 €	100 €	100 €	100 €	
Frais de mission		150 €	100 €	100 €	100 €	
Total		11050 €	2200 €	4200 €	2200 €	19650 €

A.2 Protection et Gestion

Priorité

3

6. Réfléchir aux possibilités de gestion des poissons-hôtes dans les cours d'eau hébergeant la Mulette perlière.

Objectif(s)	Participer aux réflexions sur la gestion piscicole de manière à permettre la réalisation du cycle reproductif de la Mulette perlière en Limousin.
Contexte	Afin de rendre les populations de Mulette perlière fonctionnelles et leur permettre de recruter, la présence de poissons-hôtes est indispensable. La gestion de ces espèces doit donc prendre en compte cet aspect là sur les territoires où la Mulette perlière est présente.
Méthode	<ul style="list-style-type: none">• Exposer les problématiques de la moule perlière aux acteurs de la gestion piscicole (fédérations de pêche et APPMA).• Proposer la mise en place de réserves de pêche sur certains tronçons abritant des individus vivants.• Proposer la mise en place de parcours no kill (avec limitation du dérangement en lit mineur).
Indicateur(s)	Nombre de réunions de travail, nombre de réserves de pêche,
Pilote de l'action	LNE
Partenaire(s) technique(s)	AAPPMA, FED Pêche, ONEMA, Syndicat Rivière
Financier(s) potentiel(s)	DREAL Limousin, Région Limousin, EDF, FD pêche

Détail de la mise en œuvre

Opération [jours]	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Synthèse SIG				2		2
Propositions de mesures de gestion piscicole					2	2
	-	-	-	2	2	4

A.2 Protection et Gestion

Priorité

3

7. Participation à des actions menées dans le cadre d'un Life + Mulette porté par la PNR Périgord-Limousin

Objectif(s)	Participer aux réflexions et aux actions qui seront proposées dans le cadre du programme Life + sur le territoire du PNR PL et ailleurs en Limousin.
Contexte	Le PNR PL devrait déposer en juillet 2013 un projet de Life+ Mulette pour le territoire du PNR dont une partie se situe en Limousin. Le PRA Mulette et la probable émergence de ce programme Life+ doivent conduire à rassembler les différents acteurs de ces projets et contribuer à donner des moyens supplémentaires à la mise en œuvre de certaines actions. Toutes les actions de PRA entreprises en amont pourraient servir le LIFE +.
Méthode	Participer aux pilotage du projet afin de proposer des actions en adéquation avec les enjeux du PRA. Mettre en commun les données et les moyens permettant de construire des actions cohérentes. Proposer l'expertise du Groupe Mulette Limousin dans la construction de ce projet Participer aux actions qui seront proposées dans le cadre du Life+.
Indicateur(s)	Nombre de réunion de travail portant sur le Life +. Nombre d'actions menées dans le cadre du Life +.
Pilote de l'action	LNE, PNR.
Partenaire(s) technique(s)	GML, PNR PL, PNR Millevaches, ONEMA.
Financier(s) potentiel(s)	Fonds Life+, DREAL, EDF, Région, PNR PL, Agences de l'eau

Détail de la mise en œuvre

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Réunion de travail, propositions d'actions		5				5
Participation aux actions			3	3		6
		5	3	3		11

3) Actions de gestion du plan et des données

A.3 Gestion du plan et des données

Priorité

1

1. Animer et évaluer le Plan Régional d'Actions en faveur de la Mulette perlière en Limousin.

Objectif(s)	Animer et coordonner les actions à mettre en œuvre dans le cadre du PRA et évaluer les actions à la fin du plan.
Contexte	Le plan d'actions rassemble un grand nombre de partenaires et propose la réalisation d'un nombre d'actions conséquent. Sa mise en œuvre, son financement et son bon déroulement, porté par LNE nécessite du temps et des moyens financiers, matériels et humains (service civique).
Méthode	<ul style="list-style-type: none"> • Rédiger le Plan Régional d'Actions • Accompagner toute initiative et projet en faveur de la mulette perlière voyant le jour dans la région durant la période 2012-2016. • Création et distribution d'une brochure de présentation du plan au début de la période de mise en œuvre. • Structurer un réseau d'observateurs. • Coordonner les actions à mettre en place avec les maîtres d'œuvres et maîtres d'ouvrage désignés. • Gérer les demandes d'autorisation de capture-transport-détention-relâcher. • Monter et suivre les dossiers de financement auprès des financeurs sollicités, élaboration des conventions avec les prestataires... • Organisation de réunions régionales (ou interrégionales) pour faciliter la communication et la concertation entre les différents acteurs. • Assurer la mesure des indicateurs de suivi. • Rédiger un bilan annuel des actions engagées et un bilan des actions en fin de plan.. • Restituer les résultats des actions réalisées auprès du COPIL et de l'Etat. • Gérer la base de données issues des différents inventaires. • Cartographie de la répartition et des tendances de distribution de l'espèce sur la région à l'issue des 5 années du PRA.
Indicateur(s)	Bilans annuels, Avis du Comité de pilotage, Nombre d'actions prévues, Nombre d'actions mises en œuvre,
Pilote de l'action	LNE
Partenaire(s) technique(s)	Tous
Financier(s) potentiel(s)	DREAL Limousin, Région Limousin, EDF

Détail de la mise en œuvre

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Rédaction	10					10
Animation, structuration réseau	5	5	5	5	5	25
Montage dossier technique et financier	5	3	3	3		14
Rédaction bilans, indicateurs		5	5	5	10	25
Centralisation base, cartographies, restitution		2	2	2	5	11
	20	15	15	15	20	85

A.3 Gestion du plan et des données

Priorité
1

2. Développement d'une base de données régionale.

Objectif(s)	Créer une base de données qui regroupe le fruit de l'observation de différentes structures ou de particuliers sur la moule perlière et les autres naïades. Obtenir un outil de centralisation et d'analyse des données permettant la restitution des informations sous différents formats (extractions, cartographies). Assurer le stockage, la traçabilité et les conditions de diffusion des données.
Contexte	À ce jour, en Limousin une réflexion est amorcée pour proposer une base de données sur les naïades.
Méthode	<ul style="list-style-type: none">• « Nettoyage » des données centralisées (vérification, élimination des doublons....).• Réflexion préalable à la création de la base (les attentes vis-à-vis de la base, les informations à y faire figurer, les types de rendus attendus, l'opérateur).• Choix des champs à remplir de la table attributaire.• Création d'un « comité » de validation des données et de gestion de la base.• Choix de la localisation de la BD et des modes d'administration des données.• Envisager la création d'une véritable base de données géographiques (BD+SIG+Interface internet).• Sélection d'un logiciel adapté.• Création d'une interface de saisie et définition des fonctionnalités associées• Hébergement de l'interface sur le site internet du PRA .
Indicateur(s)	Nombre de données saisies, Nombre de consultations, Nombre de documents édités, nombre de documents d'extraction.
Pilote de l'action	LNE
Partenaire(s) technique(s)	DREAL, Groupe Mulette Limousin
Financier(s) potentiel(s)	DREAL Limousin, Région Limousin.

Détail de la mise en œuvre

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Centralisation et nettoyage base validation COPIL et GML	5	3	3	3	1	15
Création base de données et interface de saisie	5					5
	10	3	3	3	1	20

3. Décloisonnement de la démarche.

Objectif(s)	Renforcer les échanges avec les rédacteurs nationaux du PNA, la DREAL porteuse à l'échelle nationale, les animateurs porteurs de PRA Mulette au sein d'autres régions, les porteurs de projets LIFE+.
Contexte	<p>Il convient de renforcer aujourd'hui les échanges avec les acteurs du PNA Mulette en France mais aussi de favoriser le partage d'expériences avec les animateurs de PRA en Limousin.</p> <p>Plusieurs de ces PRA traitent d'espèces liées aux milieux aquatiques et des actions de mutualisation peuvent être envisagées.</p> <p>La question d'une convergence d'intérêts ou au contraire d'une divergence d'intérêts doit être posée le plus tôt possible pour procéder à une démarche intégrée de gestion des habitats/milieux aquatiques.</p> <p>Cette réflexion devra être élargie à tous les plans de gestion s'appliquant actuellement sur des sites où ont été répertoriés des habitats à Mulette ou des populations de l'espèce.</p>
Méthode	<ul style="list-style-type: none"> • Contacter les structures rédactrices des PRA. • Faire l'inventaire des PRA déjà rédigés, ceux en cours de mise en place et ceux prévus à la rédaction. • Faire ressortir les synergies possibles (financières, technologiques, scientifiques, politiques) ou au contraire les points d'achoppement. • Mesurer au sein de chaque PRA les convergences et divergences possibles en terme de gestion des milieux • Mutualiser les moyens humains et matériels. • Mettre en place un COFIL commun.
Indicateur(s)	<p>Nombre de contacts avec les animateurs des PNA « milieux aquatiques »</p> <p>Nombre de mesures de mutualisation prises</p> <p>Nombre de réunions avec les autres animateurs de PNA en Limousin</p> <p>Nombre de réunion avec les structures nationales en charge du PNA.</p>
Pilote de l'action	LNE
Partenaire(s) technique(s)	Tous
Financier(s) potentiel(s)	DREAL Limousin, Région Limousin.

Détail de la mise en œuvre

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Inventaire des structures contacts	3	3				6
Analyse des synergies Mutualisation des moyens		3	3	3	3	12
	3	6	3	3	3	18

4) Actions de communication

A.4 Information et sensibilisation

Priorité
1

1. Coordonner la diffusion de l'information sur le Plan Régional d'Actions

Objectif(s)	Communiquer largement sur l'objet et le contenu du plan mais aussi de ses avancées auprès de tous.
Contexte	Pour être pleinement efficace le plan d'actions doit être non seulement connu mais aussi être compris et intégré par l'ensemble des partenaires et des acteurs concernés. <i>Le degré de priorité est de 1 pour les acteurs et de 2 pour le grand public.</i>
Méthode	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboration d'un plan de communication concernant l'ensemble des actions du plan et son avancement envers le grand public et les différents acteurs impliqués dans la gestion conservatoire des Naïades (Associations naturalistes, organismes gestionnaires, professionnels du monde agricole, collectivités territoriales et locales...). • Participation à différents événements sur les thèmes biodiversité, nature, eau... • Publication d'articles dans les revues naturalistes. • Diffusion de communiqués de presse et publication d'articles de journaux dans la presse locale et régionale. • Organisation de réunions annuelles/biennuelles et restitution du contenu sous forme de rapport.
Fiche(s) associée(s)	A.4.2
Indicateur(s)	Nombre de contacts médias, nombre d'actions pour le grand public, nombre d'actions pour les professionnels, Nombre d'articles, Nombre de passages radio,
Pilote de l'action	LNE
Partenaire(s) technique(s)	Tous + Médias locaux, Elus, Associations
Financeur(s) potentiel(s)	DREAL Limousin, Région Limousin.

Détail de la mise en œuvre et du financement de l'action

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Elaboration plan de communication	3					3
Participation aux actions	1	2	2	2	2	9
Rédaction articles, communiqué de presse,	1	1	1	1	2	6
	5	3	3	3	4	18

A.4 Information et sensibilisation

Priorité

2

2. Mise en place et animation d'un outil de communication web

Objectif(s)	Créer un relai pour l'information et la sensibilisation du public à la moule perlière. Améliorer l'accès aux informations relatives à la Moule perlière et au PRA. Améliorer l'accès à la documentation pour tous les acteurs intervenant dans le plan d'actions.
Contexte	Internet est un outil incontournable pour faire connaître à la fois l'espèce, l'importance de sa préservation et nos actions dans le cadre du PRA.
Méthode	<ul style="list-style-type: none">• Mise en place d'un blog : Page d'accueil/présentation La Moule perlière (Description, cycle de vie, habitat, menaces) Le PRA (c'est quoi, pourquoi, comment, par qui ?) Les actions (inventaires, sensibilisation, communication) Comment participer? (fiche de saisie en ligne) Documents à télécharger (rapports, dépliants sur l'espèce, les pratiques favorables à celle-ci et son habitat; cartes de répartition; photos, vidéos) <p>Contact (formulaire en ligne) Actualités Liens (Partenaires, Autres projets)</p> <ul style="list-style-type: none">• Test et validation par le Groupe Mulette Limousin.• Réflexion sur le référencement du blog, sur l'intégration du lien à d'autres sites internet.• Mise à jour des rubriques Actualités, documents à télécharger• Suivi des résultats obtenus par les formulaires de saisie.• Gérer les droits d'administration du blog.• Réfléchir aux possibilités de création d'un site internet.
Fiche(s) associée(s)	A.4.1
Indicateur(s)	Suivi des connexions, du nombre de documents téléchargés, du nombre de documents consultés et/ou diffusés
Pilote de l'action	LNE
Partenaire(s) technique(s)	Groupe Mulette Limousin
Financeur(s) potentiel(s)	DREAL Limousin, Région Limousin, EDF

Détail de la mise en œuvre

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Mise en place du blog	5					5
Suivi, Maintenance, Actualisation		3	3	3	3	12
	5	3	3	3	3	17

A.4 Information et sensibilisation

Priorité

1

3. Information et sensibilisation du plus grand nombre aux enjeux de conservation de la Mulette perlière et de ses milieux de vie.

Objectif(s)	Sensibiliser et Informer le grand public, élus, institutions, gestionnaires, usagers, professionnels, scolaires, propriétaires riverains...sur les enjeux de la préservation de la Mulette perlière et des milieux où elle vit.
Contexte	Il est difficile de faire prendre conscience qu'au travers de la préservation de cette espèce patrimoniale bioindicatrice existent des enjeux beaucoup larges de préservation des milieux aquatiques et de la ressource en eau. Nous devons donc axer notre communication vers cet objectif.
Méthode	<ul style="list-style-type: none">• Proposer différents moyens de communication afin de s'adapter à tous les publics : sortie de terrain, conférences, séances en classe, réunions d'information, invitations à des événements autour de la Mulette, envoi de plaquette...• Développer un diaporama de présentation de l'espèce, des enjeux et du PRA.• Création et distribution d'une brochure de présentation de l'espèce et du PRA...• Réalisation d'une exposition sur bâche qui présente l'espèce et les enjeux de sa préservation.• Envoi d'invitation pour participer aux différents événements nationaux (fête de la nature) et locaux.• Mettre en place des réunions d'information d'une demi-journée par exemple par secteur à fort enjeu (élus, aappma, agriculteurs, propriétaires...)• Proposer des sessions théoriques et pratiques pour former... <p>...à la mise en œuvre des protocoles d'inventaires ou de suivi. ...à la reconnaissance du taxon (minimiser les risques de confusion). ...à l'observation des glochidies sur les poissons-hôtes (notamment auprès acteurs de la pêche).</p>
Indicateur(s)	Nb stages organisés durant le plan; Nb de participants; Nb de partenariats initiés, Nombre de moyens de communication créés
Pilote de l'action	LNE
Partenaire(s) technique(s)	Fédérations de pêche, AAPPMA, ONEMA, DREAL, Elus locaux
Financeur(s) potentiel(s)	DREAL Limousin, Région Limousin, EDF

Détail de la mise en œuvre

Opération (jours)	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Création d'outils de communication (diaporama, plaquette, panneaux...)	10	5	5	5	5	30
Participation événements		3	3	3	3	12
Formation, réunions d'information		2	2	2	2	8
	10	10	10	10	10	50

A. 4 : Information et sensibilisation

Priorité
2

4 : Rédaction d'une liste rouge régionale des bivalves dulcicoles en Limousin

Objectif(s)	Réaliser la liste rouge régionale des bivalves dulcicoles du Limousin par la méthode de l'UICN.
Contexte	La réalisation d'une liste rouge régionale des bivalves dulcicoles en Limousin s'impose car dans les années à venir, ces listes régionales pourraient servir de référentiels pour proposer une meilleure prise en compte des espèces listées dans les politiques publiques. Toutes les régions en France vont proposer des listes rouges dans de nombreuses classes taxonomiques.
Méthode	<ul style="list-style-type: none">. Participation aux réunions d'informations organisées par les DREAL et l'UICN. Centralisation des données et organisation en base.. Traitement de la base via les filtres UICN. Rédaction de la liste rouge commentée. Communication locale et nationale (site UICN France et UICN International)
Indicateurs	. Nombre de réunions de travail, nombre d'acteurs mobilisés, rédaction de la liste, validation de la liste par l'UICN, communication sur le sujet
Pilote de l'action	LNE
Partenaire(s) technique(s)	Groupe Mulette, UICN France, autres régions dans les mêmes démarches (Bretagne, Auvergne...)
Financier(s) potentiel(s)	EDF, DREAL, Région
Temps de travail LNE estimé	15 j sur 2 ans
Calendrier	2014, 2015

Estimation du coût de l'action :

		2014	2015	
Temps de travail estimé LNE		8 j 3200 €	5 j 2000 €	
Prestation extérieure LNE	Expertises des données	2 j 800 €		
Achat matériel				
Frais généraux		100 €	100 €	
Frais de mission				
Total		4100 €	2100 €	6200 €

B) Modalités d'organisation

1) L'opérateur technique



La Fédération Limousine pour l'Étude et la Protection de la Nature a été créée en 1975, elle est affiliée au niveau national à **France Nature Environnement**.



Limousin nature environnement regroupe près de 50 associations ayant pour objet l'étude, la protection et la connaissance de la nature, elle est aussi ouverte aux membres individuels. La Fédération représente ainsi 4 à 5000 personnes, à la fois des partisans des énergies renouvelables, d'ardents défenseurs des anciennes variétés de pommes, que des ornithologues... Ces associations sont totalement indépendantes des pouvoirs politiques et économiques, qui se retrouvent autour d'une même préoccupation : l'écologie, le projet social, l'économie et l'environnement.

Les actions de la Fédération sont aujourd'hui secondées par une équipe de onze professionnels qui aident au quotidien à la réalisation des projets.

Ses buts :

- Etudier les problèmes de la nature, de l'environnement et de l'écologie.
- Informer et éduquer en ce sens tous les publics et en particulier les jeunes.
- Informer et aider techniquement et scientifiquement les associations et les individus regroupés en son sein.

Ses missions :

- d'assurer la liaison entre les associations membres,
- de contribuer à une meilleure gestion des ressources naturelles et de promouvoir les économies d'énergie,
- de participer aux instances représentatives ou de concertations, locales ou nationales, en vue de promouvoir des solutions concrètes pour la résolution des problèmes liés à la protection de l'environnement.
- de susciter la participation des citoyens à la remise en valeur et à l'entretien des espaces naturels,
- d'être à la disposition de tous les usagers qui souhaiteraient créer d'autres associations du fait de nécessités locales,
- de former et éduquer tous les publics désireux de s'intéresser aux problèmes de l'environnement.

Ses moyens :

En plein cœur de Limoges, **la Maison de la Nature** a pour missions principales :

La coordination de la vie associative : la Maison de la Nature accueille les réunions de bénévoles et héberge également plusieurs associations membres (SEPOL, GMHL,...).

L'accueil et l'information : lieu d'Information et de documentation, Espace Info Énergie, situés au rez-de-chaussée invite chacun à se renseigner sur les grandes thématiques environnementales, et sur les activités de Limousin Nature

Environnement ou de ses associations.

Le Centre Nature "La Loutre" à Verneuil sur Vienne représente un outil pédagogique (Service d'Éducation à l'Environnement). Ses activités sont :

L'animation : animations scolaires, animations grand public (de 7 à 77 ans), centre de loisirs sans hébergement, ce service régional d'éducation à l'environnement propose une gamme complète d'activités, grâce au concours d'une équipe d'animateurs spécialisés : animations scolaires, sur le terrain et dans les écoles, sorties nature...

La formation : organisme agréé, la Fédération dispense et organise (à la demande) des formations professionnelles auprès d'entreprises, d'associations, de collectivités, d'enseignants, d'éducateurs qui transmettront les principes de l'écocitoyenneté.

L'interprétation : une mise en valeur originale de notre environnement.

2) Rôle des différents partenaires

a) Au plan national

Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie :

- initie le plan national,
- désigne la DREAL coordinatrice en accord avec le préfet de la région concernée pour être pilote du plan,
- organise les consultations interministérielles lors de l'élaboration du plan,
- approuve le plan,
- choisit l'opérateur avec la DREAL coordinatrice,
- donne instruction aux préfets,
- assure le suivi du plan par l'intermédiaire de la DREAL coordinatrice.

La DREAL coordinatrice:

- est le pilote délégué du plan. Elle assure ce rôle en lien avec le comité de pilotage national. Elle a en charge la coordination technique sur un territoire plus large que sa région,
- définit sur proposition du prestataire, la composition du comité de suivi de l'élaboration du plan,
- réunit et préside le comité de suivi,
- choisit les représentants scientifiques avec le comité de suivi,
- diffuse le plan,
- réunit et préside le comité de pilotage,
- valide le programme annuel avec les partenaires financiers et le diffuse (en prenant attache des DIREN/DREAL associées qui ne sont pas forcément présentes au comité de pilotage),
- est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan, élaboré par l'opérateur,
- coordonne, en lien avec le comité de pilotage national, les actions de communication extérieure,
- a un droit d'accès aux données réunies par les partenaires, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagement),

- élabore, en lien avec l'opérateur national et les DREAL concernées, les bilans annuels et final du PNA.

b) Au plan régional

La DREAL Limousin :

- pilote le plan au niveau régional,
- définit la composition du comité de pilotage, en lien avec l'opérateur local,
- propose le PRA pour validation au CSRPN, en lien avec l'opérateur local,
- réunit et préside le comité de pilotage, rédige et diffuse les comptes rendus de réunion,
- valide les programmes avec le comité de pilotage, ainsi que les bilans techniques et financiers.

Limousin Nature Environnement (rédacteur et opérateur choisi par la DREAL) :

- rédige la déclinaison au niveau régional du plan (PRA) et le diffuse,
- fait le lien entre les services de l'Etat et les acteurs locaux,
- centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse,
- fournit un appui technique et scientifique au niveau régional,
- anime le plan, participe au comité de pilotage, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre au comité de pilotage et établit le bilan annuel des actions du plan pour le compte de la DREAL Limousin (à la fois pour la région et au plan national) et l'opérateur national,
- assure le secrétariat et l'ingénierie du plan,
- recherche des financements pour la réalisation des actions ainsi que des partenaires locaux,
- assure sous l'égide des financeurs du plan la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de cette espèce par les élus, le public.

Le Groupe Mulette Limousin :

Ce groupe, sans fondement juridique à cette heure regroupe toutes les structures et les personnes ressources capable d'épauler LNE dans la mise en œuvre des actions du plan. Le GML aide à la prise de décision sur les questions techniques et scientifique en validant les propositions d'actions de LNE mais aussi en étant force de



propositions. A ce jour le Groupe Mulette Limousin est un réseau de personnes et structures partenaires qui se mobilisent pour sauvegarder cette espèce dans notre région. Il existe en Limousin une dynamique autour de la connaissance de cette espèce qui a justifié pleinement la mise en place d'un Plan Régional d'Actions.

A ce jour voici les personnes qui ont contribué à cette démarche :

- Pierre AUDONNET, Master IMACOF (Tours), stagiaire moule perlière à l'ONEMA SD 23
- Gilles BARTHELEMY, ONEMA SD23, référent bivalves au niveau national.
- Véronique BARTHELEMY, DREAL Limousin, VERPN en charge des PNA.
- Lucie BLONDEL, CEN Limousin en charge du PNA « odonates ».

- Virginie BLOT, CEN Limousin, animatrice Natura 2000
- Pascaline BONNIN, Syndicat mixte d'aménagement des rivières de Bandiat-Tardoire, technicienne rivière.
- Etienne BOURY, SIABG, technicien rivière.
- Stéphanie CHARLAT, chargé de missions, Fédération de pêche de la Haute-Vienne
- Peggy CHEVILLEY, chargée de mission CC Bourgneuf, Royère de Vassivière
- Julie COLLET, PNR Millevaches, chargée de mission eaux et milieux aquatiques.
- Bastien COIGNON, PNR PL, chargé de mission continuité écologique de la Haute Dronne
- Cédric DEVILLEGGER, PNR Périgord Limousin, chargé de mission Natura 2000 « Haute vallée de la Dronne ».
- Aurélie FOUCOULT, CREN Limousin, chargée de mission Natura 2000 « Vallée du Taurion ».
- Frederic GISCLARD, DREAL Limousin, VERPN animateur police de l'eau.
- Yvan GRUGIER, CREN Limousin, chargé de mission Natura 2000 « Gartempe ».
- Erwan HENNEQUIN, CREN Limousin, Société Limousine d'Odonatologie.
- Sébastien LABESSE, CR Gartempe.
- Brice LABORDE, PNR Millevaches, stagiaire master II M.m. Haute Vallée de la Vienne.
- Cyril LABORDE, PNR Millevaches, chargé de mission Natura 2000 « Haute vallée de la Vienne ».
- David NAUDON, Limousin Nature Environnement, Chargé d'études biodiversité.
- Isabelle NAUDON, naturaliste.
- Cathie MIGNON-LINET, PNR Millevaches, mission patrimoine naturel, biodiversité, espaces.
- Vincent PRIE, Biotope, en charge de la rédaction du PNA « nayades ».
- Jean-Jacques RABACHE, LNE, Directeur
- Fabienne RENARD LAVAL, PNR Périgord Limousin, responsable de la gestion des espaces naturels.
- Guillaume RODIER, MEP, Chargé de mission hydrobiologie MEP 19..
- Audrey SAUTRON, LNE, Service Civique moule perlière PRA.
- Aurélie VASSEUR, chargé de missions, fédération de pêche de la Creuse.
- Sébastien VERSANNE JANODET, mep19, Directeur, Ingénieur hydrobiologiste.
- Sylvain VRIGNAUD, malacologue.

Ce groupe se veut ouvert à tous ceux et celles qui souhaitent partager les mêmes objectifs de connaissances et de protection de la Mulette perlière.



Les autres services déconcentrés :

- sont consultés lors de l'élaboration du plan,
- veillent à la prise en compte des orientations et mesures prévues dans le plan dans le cadre de la mise en œuvre de leurs missions.
- sont membres du COPIL.

Autres partenaires :

- sont consultés lors de l'élaboration du plan. Certains sont membres du COPIL.

Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale :

Dans le cadre de leurs prérogatives (contrats de projets, réserves naturelles régionales, parcs naturels régionaux...), le Conseil régional est un partenaire privilégié. Il en est de même pour les Conseils généraux qui peuvent trouver dans le plan un outil de mise en œuvre de leur politique en faveur des espaces naturels sensibles. Ces collectivités territoriales seront associées autant que possible à l'élaboration du plan et à sa mise en œuvre. Les établissements de coopération intercommunale porteurs de la mise en œuvre de documents d'objectifs Natura 2000 sur des populations ou des sites significatifs pour l'espèce pourront de la même manière être associés au plan.

Les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques :

Les établissements publics (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques, Office National des Forêts, Agences de l'eau, Parcs régionaux, Réserves Naturelles Régionales et Nationales, Conservatoire des Espaces Naturels du Limousin...).

Les associations de protection de la nature et le réseau de bénévoles :

Ces acteurs sont indispensables dans la mise en œuvre des actions du plan régional d'actions. Localement, ils bénéficient du soutien de la DREAL Limousin à laquelle ils communiquent leurs informations. L'opérateur a pour mission d'animer le réseau des bénévoles et des associations sur le territoire national.

Les socioprofessionnels :

Les socioprofessionnels sont des partenaires dans la mise en œuvre des actions du plan et seront des interlocuteurs privilégiés des autres acteurs du plan dès son élaboration.

Le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) :

Valide le PRA et peut être informé de sa mise en œuvre.

Le comité de pilotage régional du plan régional d'actions

Il se réunit au moins une fois par an et a pour mission :

- la validation du PRA,
- le suivi et l'évaluation de la réalisation et des moyens financiers du plan,
- la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre.

Composition du comité de pilotage régional :

- DREAL Limousin

- Direction Départementale des Territoires de la Corrèze
- Direction Départementale des Territoires de la Creuse
- Direction Départementale des Territoires de la Haute-Vienne
- Conseil Régional du Limousin
- Conseil General de la Corrèze
- Conseil General de la Creuse
- Conseil General de la Haute-Vienne
- Parc Naturel Régional de Millevaches
- Parc Naturel Régional Périgord Limousin
- Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (GMHL)
- Sources et Rivières du Limousin (SRL)
- Conservatoire Régional des Espaces Naturels du Limousin (CREN)
- Maison de l'eau et de la pêche de Corrèze (MEP19)
- Etablissement Public du Bassin de la Vienne
- EPIDOR Etablissement Public territorial du Bassin de la Dordogne
- Agence de l'eau Loire Bretagne
- Agence de l'eau Adour-Garonne
- Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS)
- Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA)
- EDF
- Fédération de la Creuse pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
- Fédération de la Corrèze pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
- Fédération de la Haute-Vienne pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique
- Fédération Régionale des Pisciculteurs
- Comite régional canoë-kayak
- Syndicat des Etangs Creusois
- Syndicat des propriétaires d'Etangs de la Corrèze
- Syndicat des propriétaires d'Etangs de la Haute-Vienne
- Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Gartempe et de l'Ardour
- Communauté de Communes de Bourgneuf-Royères de Vassivière
- Communauté de Communes du Plateau de Gentioux
- Communauté de Communes du Haut Pays Marchois
- Syndicat Mixte Monts et Barrages
- Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Tardoire
- Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Bassin de la Gartempe
- Syndicat Intercommunal a Vocation Multiples Vienne-Gorre
- Syndicat d'Aménagement du Bassin de la Vienne Moyenne

- Communauté d'Agglomération de Limoges Métropole
- Syndicat Mixte d'Assainissement Agricole des Bassins de la Brame, du Salleron et de l'Asse
- Syndicat Intercommunal Mixte et a la Carte pour l'Aménagement de la Vézère
- Communauté de Communes de Tulle et Coeur de Corrèze
- Communauté de Communes de Bugeat Sornac
- Communauté de Communes des Gorges de la Haute Dordogne
- Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Sédelle, de la Cazine et de la Brézentine
- Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Rivière Creuse et de ses Affluents
- Syndicat Intercommunal a Vocation Multiples de Boussac Chatelus
- Communauté de Communes de Guéret-St Vaury
- Communauté Intercommunal d'Aménagement du Territoire Creuse-Thaurion-Gartempe
- Communauté de Communes de Juillac Loyre Auvézère
- Communauté de Communes De Ventadour
- Communauté de Communes de Vézère Monédières
- Communauté de Communes Ussel Meymac Haute-Corrèze
- Communauté de Communes du Sud Corrèzien
- Communauté de Communes des Villages du Midi Corrèzien
- Syndicat Intercommunal a la Carte de la Région d'Argentat
- Syndicat Intercommunal a la Carte de la Région de Lubersac
- Syndicat Mixte Contrat de Rivière Gartempe
- Syndicat Mixte de Vassivière

3) Evaluation du plan

La durée du plan est fixée a cinq ans (2012-2016). Au terme de son application, une évaluation nationale sera établie afin d'apprécier l'efficacité des moyens mis en œuvre a l'issue de ce plan et pour vérifier l'adéquation des actions en rapport aux objectifs fixes. Pour permettre un suivi des actions mises en œuvre pendant la durée du plan, un bilan de ces actions sera réalisé chaque année, ce qui fournira au comite de pilotage les éléments nécessaires a une éventuelle réorientation des priorités. Ce rapport annuel, rédigé par l'opérateur, contiendra au minimum :

- un bilan des réalisations action par action indiquant l'état d'avancement et, le cas échéant, les raisons des retards constatés,
- les comptes rendus de réunions techniques,
- le projet de programmation des actions pour l'année suivante,
- une synthèse des supports de communication,
- un bilan financier.

Dans la mesure du possible, les réunions des comites de pilotages régionaux devront être organisées en amont des réunions annuelles du comite de pilotage national. Les bilans régionaux devront être transmis à l'opérateur

national au plus tard deux mois avant les réunions du comité de pilotage national. Le bilan annuel sera transmis au comité de pilotage au moins deux semaines avant sa réunion annuelle.

4) Calendrier prévisionnel

Axe	Code action	Intitulé	Priorité	Années
Amélioration des connaissances	A.1.1	Réalisation d'une carte précise des données historiques et contemporaines de Mulette perlière en Limousin.	1	2012-2013
	A.1.2	Réalisation d'une carte de présence théorique de l'espèce en Limousin.	2	2013-2015
	A.1.3	Poursuivre l'inventaire permanent des secteurs connus et rechercher de nouvelles stations abritant l'espèce.	1	2012-2016
	A.1.4	Evaluer l'état de conservation des populations de Mulette perlière.	1	2012-2016
	A.1.5	Caractérisation génétique des populations	1	2013-2014
	A.1.6	Caractérisation des habitats favorables sur les secteurs à Mulette perlière en Limousin.	2	2013-2016
	A.1.7	Etude des poissons-hôtes sur les secteurs à Mulette perlière.	2	2013-2016
	A.1.8	Suivi de stations de Mulette perlière en Limousin.	1	2012-2016
	A.1.9	Mise en place d'un suivi régional des populations inventoriées.	1	2012-2016
Gestion conservatoire et protection	A.2.1	Proposer une meilleure prise en compte de la Mulette perlière dans les différentes politiques eau/biodiversité	1	2013-2016
	A.2.2	Réalisation d'un cahier technique concernant la gestion conservatoire de la mulette perlière.	1	2013-2014
	A.2.3	Faire des propositions sur la gestion des ouvrages hydrauliques présents sur les cours d'eau à fort enjeu patrimonial pour l'espèce.	2	2014-2016
	A.2.4	Réaliser un bilan de la transparence migratoire et sédimentaire sur les bassins versants où la Mulette perlière est présente.	2	2013-2015
	A.2.5	Réalisation, à titre expérimental, de pièges à sable.	2	2013-2016

Axe	Code action	Intitulé	Priorité	Années
Gestion conservatoire et protection	A.2.6	Réfléchir aux possibilités de gestion des poissons-hôtes dans les cours d'eau hébergeant la Mulette perlière.	3	2015-2016
	A.2.7	Participation à des actions menées dans le cadre d'un Life + mulette porté par la PNR Périgord-Limousin.	3	2013-2016
Animation et gestion du Plan et des données	A.3.1	Animer et évaluer le Plan Régional d'Actions en faveur de la Mulette perlière en Limousin.	1	2012-2016
	A.3.2	Développement d'une base de données régionale.	1	2012-2016
	A.3.3	Décloisonnement de la démarche.	1	2012-2016
Information et sensibilisation	A.4.1	Coordonner la diffusion de l'information sur le Plan Régional d'Actions en faveur de la mulette perlière en Limousin.	1	2012-2016
	A.4.2	Mise en place et animation d'un outil de communication web.	2	2012-2016
	A.4.3	Mise en place et animation d'un outil de communication web.	2	2012-2016
	A.4.4	Rédaction d'une liste rouge de bivalves dulcicoles du Limousin	2	2014-2015

Pour rappel, le plan est d'une durée de 5 ans (2012 à 2016) et les actions sont également distinguées selon leur priorité de mise en œuvre :

- **Priorité 1** : action « urgente » à mettre le plus rapidement possible en place ;
- **Priorité 2** : action « importante » à mettre en place assez rapidement en fonction de la mise en place d'autres actions ;
- **Priorité 3** : action « complémentaire » qui apporte une plus value pour la préservation.

5) Estimation financière

L'estimation financière sur 5 ans reste difficile car bon nombre d'éléments sont inconnus. Les coûts des différentes actions sont susceptibles d'évoluer au cours du déroulement du plan. Une projection minimaliste est présentée ici, présentant les coûts minimums (approximatifs) et la charge de travail sur les cinq années à venir.

	2012	2013	2014	2015	2016	Total
Nombre de journées	110	91	91	74	74	436 j
Service civique ou bénévolat	69	40	40	20	20	189 j
Nombre de jours LNE	41	51	51	54	54	251 j
Coût personnel	7600	9410	9410	10001	10001	46 422 €
Frais de mission	800	1500	1500	1500	1300	6 600 €
Achat matériel	300	300	300	300	300	1500 €
Frais généraux	1300	1300	1300	1500	1500	6900 €
TOTAL	10000	12510	12510	13301	13301	52622 €
Subvention DREAL	7000	7000	7000	7000	7000	35000 €
Subvention Région Limousin	1500	3000	3000	3000	3000	13500 €
Partenariat EDF	1500	2500	2500	3000	3000	12500 €

Modalité de calcul du coût de travail journalier de chaque personne pour les budgets annuels suivants :

Chargé de projet : 55428 € salaire chargé / 217 jours de travail = 255,5 €/J

Chargé d'étude : 39836 € / 220 j = 181 €/J

Secrétariat, comptabilité : 42084 € / 220 j = 191 €/J

Estimation pour l'année 2012

Opérations	Coût journée	Durée Nb journées	Frais de personnel	Frais de déplacements (0.4 €/km)	Achat matériel de terrain	Frais généraux *	TOTAL
1. Analyse, synthèse, rédaction							
Chargé de projet (JJR)	255.5 €	2 j	511 €				511 €
Chargé d'étude (DN)	181 €	15 j	2715 €				2715 €
Secrétariat comptabilité (SC)	191 €	2 j	382 €				382 €
Service civique (AS)	0 €	15 j	0 €				0 €
Autres frais				400 km : 160 €		500 €	660€
Total 1		44 j	3611 €	160 €		500 €	4268 €
2. Animation, communication							
Chargé d'étude (DN)	181 €	6 j	1086 €				1086 €
Secrétariat comptabilité (SC)	191 €	1 j	191 €				191 €
Service Civique (AS), bénévole	0 €	15 j	0 €				0 €
Autres frais				400 km : 160 €		500 €	660 €
Total 2		22 j	1277 €	160 €		500 €	1937 €
3. Prospections							
Service Civique (AS), bénévole	0 €	22 j	0 €				0 €
Autres frais				1200 km : 480 €	300 €	0 €	780 €
Total3		22 j	0 €	480 €	300 €	0 €	780 €
4. Cartographie, gestion base, mise en forme des données							
Chargé d'étude (DN)	181 €	15 j	2715 €				2715 €
Service Civique (AS), bénévole	0 €	7 j	0 €				0 €
Autres frais				0 €		300 €	300 €
Total 4		22 j	2715€	0 €		300 €	3015 €
TOTAL		110j	7600 €	800 €	300 €	1300 €	10000 €

4% de la charge de travail annuelle de LNE : 4% des frais généraux annuels

Estimation pour l'année 2013

Opérations	Coût journée	Durée Nb journées	Frais de personnel	Frais de déplacements (0.4 €/km)	Achat matériel de terrain	Frais généraux *	TOTAL
1. Analyse, synthèse, rédaction							
Chargé de projet (JJR)	255.5 €	2 j	511 €				511 €
Chargé d'étude (DN)	181 €	20 j	3620 €				3620 €
Secrétariat comptabilité (SC)	191 €	2 j	382 €				382 €
Service civique	0 €	15 j	0 €				0 €
Autres frais				1200 km : 480 €		500 €	980€
Total 1		39 j	4513 €	480 €		500 €	5493 €
2. Animation, communication							
Chargé d'étude (DN)	181 €	10 j	1810 €				1810 €
Secrétariat comptabilité (SC)	191 €	1 j	191 €				191 €
Service Civique, bénévolat	0 €	10 j	0 €				0 €
Autres frais				1000 km : 400 €		500 €	900 €
Total 2		21 j	2001 €	400 €		500 €	2901 €
3. Prospections							
Service Civique, bénévolat	0 €	10 j	0 €				0 €
Autres frais				1550 km : 620 €	300 €	0 €	920 €
Total3		10 j	0 €	620 €	300 €	0 €	920 €
4. Cartographie, gestion base, mise en forme des données							
Chargé d'étude (DN)	181 €	16 j	2896 €				2896 €
Service Civique, bénévolat	0 €	5 j	0 €				0 €
Autres frais				0 €		300 €	300 €
Total 4		21 j	2896€	0 €		300 €	3196 €
TOTAL		91j	9410 €	1500 €	300 €	1300 €	12510 €

4% de la charge de travail annuelle de LNE : 4% des frais généraux annuels

Estimation pour l'année 2014

Opérations	Coût journée	Durée Nb journées	Frais de personnel	Frais de déplacements (0.4 €/km)	Achat matériel de terrain	Frais généraux *	TOTAL
1. Analyse, synthèse, rédaction							
Chargé de projet (JJR)	255.5 €	2 j	511 €				511 €
Chargé d'étude (DN)	181 €	20 j	3620 €				3620 €
Secrétariat comptabilité (SC)	191 €	2 j	382 €				382 €
Service civique	0 €	15 j	0 €				0 €
Autres frais				1200 km : 480 €		500 €	980€
Total 1		39 j	4513 €	480 €		500 €	5493 €
2. Animation, communication							
Chargé d'étude (DN)	181 €	10 j	1810 €				1810 €
Secrétariat comptabilité (SC)	191 €	1 j	191 €				191 €
Service Civique, bénévolat	0 €	10 j	0 €				0 €
Autres frais				1000 km : 400 €		500 €	900 €
Total 2		21 j	2001 €	400 €		500 €	2901 €
3. Prospections							
Service Civique, bénévolat	0 €	10 j	0 €				0 €
Autres frais				1550 km : 620 €	300 €	0 €	920 €
Total3		10 j	0 €	620 €	300 €	0 €	920 €
4. Cartographie, gestion base, mise en forme des données							
Chargé d'étude (DN)	181 €	16 j	2896 €				2896 €
Service Civique, bénévolat	0 €	5 j	0 €				0 €
Autres frais				0 €		300 €	300 €
Total 4		21 j	2896€	0 €		300 €	3196 €
TOTAL		91j	9410 €	1500 €	300 €	1300 €	12510 €

4% de la charge de travail annuelle de LNE : 4% des frais généraux annuels

Estimation pour l'année 2015

Opérations	Coût journée	Durée Nb journées	Frais de personnel	Frais de déplacements (0.4 €/km)	Achat matériel de terrain	Frais généraux *	TOTAL
1. Analyse, synthèse, rédaction							
Chargé de projet (JJR)	267.5 €	2 j	535 €				535 €
Chargé d'étude (DN)	181 €	23 j	4163 €				4163 €
Secrétariat comptabilité (SC)	203 €	2 j	406 €				406 €
Service civique	0 €	5 j	0 €				0 €
Autres frais				1200 km : 480 €		500 €	980€
Total 1		32 j	5104 €	480 €		500 €	6084 €
2. Animation, communication							
Chargé d'étude (DN)	181 €	10 j	1810 €				1810 €
Secrétariat comptabilité (SC)	191 €	1 j	191 €				191 €
Service Civique, bénévolat	0 €	5 j	0 €				0 €
Autres frais				1000 km : 400 €		500 €	900 €
Total 2		16 j	2001 €	400 €		500 €	2901 €
3. Prospections							
Service Civique, bénévolat	0 €	5 j	0 €				0 €
Autres frais				1550 km : 620 €	300 €	0 €	920 €
Total3		5 j	0 €	620 €	300 €	0 €	920 €
4. Cartographie, gestion base, mise en forme des données							
Chargé d'étude (DN)	181 €	16 j	2896 €				2896 €
Service Civique, bénévolat	0 €	5 j	0 €				0 €
Autres frais				0 €		500 €	500 €
Total 4		21 j	2896€	0 €		500 €	3396 €
TOTAL		74j	100001 €	1500 €	300 €	1500 €	13301 €

4% de la charge de travail annuelle de LNE : 4% des frais généraux annuels

Estimation pour l'année 2016

Opérations	Coût journée	Durée Nb journées	Frais de personnel	Frais de déplacements (0.4 €/km)	Achat matériel de terrain	Frais généraux *	TOTAL
1. Analyse, synthèse, rédaction							
Chargé de projet (JJR)	267.5 €	2 j	535 €				535 €
Chargé d'étude (DN)	181 €	23 j	4163 €				4163 €
Secrétariat comptabilité (SC)	203 €	2 j	406 €				406 €
Service civique	0 €	5 j	0 €				0 €
Autres frais				1200 km : 480 €		500 €	980€
Total 1		32 j	5104 €	480 €		500 €	6084 €
2. Animation, communication							
Chargé d'étude (DN)	181 €	10 j	1810 €				1810 €
Secrétariat comptabilité (SC)	191 €	1 j	191 €				191 €
Service Civique, bénévolat	0 €	5 j	0 €				0 €
Autres frais				1000 km : 400 €		500 €	900 €
Total 2		16 j	2001 €	400 €		500 €	2901 €
3. Prospections							
Service Civique, bénévolat	0 €	5 j	0 €				0 €
Autres frais				1550 km : 620 €	300 €	0 €	920 €
Total3		5 j	0 €	620 €	300 €	0 €	920 €
4. Cartographie, gestion base, mise en forme des données							
Chargé d'étude (DN)	181 €	16 j	2896 €				2896 €
Service Civique, bénévolat	0 €	5 j	0 €				0 €
Autres frais				0 €		500 €	500 €
Total 4		21 j	2896€	0 €		500 €	3396 €
TOTAL		74j	100001 €	1500 €	300 €	1500 €	13301 €

4% de la charge de travail annuelle de LNE : 4% des frais généraux annuels

GLOSSAIRE

Cténidie : branchie des mollusques, où le sang circule et permet les échanges avec l'eau (oxygène, nutriments...).

Espèce parapluie : espèce dont les besoins écologiques incluent ceux de nombreuses autres espèces ; en la protégeant, on étend la protection à toutes les espèces qui partagent son habitat.

Eutrophisation : modification et dégradation du milieu aquatique, lié en général à un apport excessif de substances nutritives (azote et phosphore provenant surtout des nitrates agricoles et des eaux usées).

Glochidie, glochidium : larve microscopique de naïades qui parasite les branchies de certains poissons.

Grande mulette (*M.auricularia*) : Seconde espèce du genre *Margaritifera*, il s'agit d'une moule de grande taille qui peut atteindre 20 cm de longueur, dont l'hôte naturel est l'Esturgeon commun (*Acipenser sturio*). En danger critique d'extinction, 80% de sa population totale se trouve dans quatre fleuves en France (Vienne, Oise, Creuse et Charente).

LIFE + : fonds de l'Union européenne pour le financement de sa politique environnementale.

Nayades, Naïades : terme générique désignant les moules d'eau douce de grande taille (Unionacées).

Oligitrophe : milieu aquatique pauvre en éléments nutritifs.

Péριοstracum : fine enveloppe qui constitue la partie la plus externe de la coquille des mollusques.

Réniforme : en forme de rein.

Umbo : sommet de la coquille chez les mollusques.

Valves : chacune des deux parties de la coquille de certains mollusques (Bivalves).

SIGLES

AAPPMA : Association Agrée pour la Pêche et la Protection de et du Milieu Aquatique
CEE : Communauté Economique Européenne
CEN : Conservatoire des Espaces Naturels en Limousin
COGEPOMI : Comité de Gestion des Poissons Migrateurs
CNPN : Conseil National de la Protection de la Nature
DDT : Direction Départementale du Territoire
DOCOB : Document d'Objectifs
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
GMHL : Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin
GML : Groupe Mulette Limousin
MAAP : Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche
MEEDAT : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement et de l'Aménagement du Territoire
MEEDDM : Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer
MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle
OCSAN : Organisation pour la Conservation du Saumon de l'Atlantique Nord
ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
PNR PL : Parc Naturel Régional Périgord Limousin
PNR ML : Parc Naturel Régional Millevaches en Limousin
RNN : Réserve Naturelle Nationale
RNR : Réserve Naturelle Régionale
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SIG : Système d'Information Géographique
SNE : Sologne Nature Environnement
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature
WWF : World Wildlife Fund for Nature
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME, 2002, La mulette – un mollusque indicateur de qualité encore présent dans les cours d'eau en Limousin, Rapport, Direction Régionale de l'Environnement du Limousin, p.2-3
- ANONYME, 2011, UB - Université de la Préhistoire de Bourgogne, Cours d'Archéologie néolithique, Bulletin de la S^{té} préhistorique française, Vol. 100, n°4, Nanterre, p. 833-834
- APHLP., 2003. Etude de la population de moules perlières *Margaritifera margaritifera* sur la Dronne cristalline en Dordogne. Rapport d'étude pour le PNR Périgord Limousin. 26p.
- ARAUJO R. & RAMOS M. A. 2001. Action plans for *Margaritifera auricularia* and *Margaritifera margaritifera* in Europe. Council of Europe Publishing, Strasbourg, 64 pp.
- AUTIER C., 2009. Etude de populations de Moules perlières et des milieux associés sur la Haute Cure, Parc Naturel Régional du Morvan, 37p.
- AVARD F. 1995. Propositions pour un arrêté de protection de Biotope sur les cours d'eau à Moules perlières *Margaritifera margaritifera* dans le Haut bassin de l'Allier . Programme Loire Nature – Mesure Haut bassin de l'Allier. Conseil Supérieur de la Pêche pour Nature Haute Loire. Non publié. 19 p.
- BARAN P. / Conseil Supérieur de la Pêche. 2005. Restauration des populations de moule perlière (*Margaritifera margaritifera*) sur le Cousin - Diagnostic piscicole. Ruisseaux de têtes de bassins et faune patrimoniale associée LIFE04NAT/FR/000082. Parc Naturel Régional du Morvan. 32 p.
- BARTHELEMY G. 2005-2011. Inventaire et cartographie des zones favorables à *Margaritifera margaritifera*. - département de la Creuse et zones périphériques. Cartes et données. A paraître.
- BARTHELEMY G. 2008. Caractères physiques des bassins et tronçons hydrographiques à *Margaritifera margaritifera* - département de la Creuse et zones périphériques. Tableau. Non publié.
- BARTHELEMY G. 2008. Caractérisation des zones favorables à *Margaritifera margaritifera*. Exemple du département de la Creuse. Communication – diaporama j. d'échange sur l'espèce *Margaritifera margaritifera*. 26/02/08, Dir Onema Nord-Est, acteurs Life-Nature Belgique-Luxembourg, Marly
- BAUER G. (1987). The parasitic stage of freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) III. Host relationships Arch. Hydrobiol. vol; 76(4):pp.413-423
- BAUER G. (1988). Threats to the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in Central Europe Biol. Conserv. vol; 45: pp. 239-253
- BAUER G. (1991). Plasticity in the Life History Traits of the Freshwater Pearl Mussel - Consequences for the Danger of extinction and conservation measures. In Seitz, A & Loeschcke, V. (eds). Species Conservation: A population-Biological Approach Basel : 703-780
- BAUER G. , 1986. The status of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in the south of its European range Biological conservation vol; 38:pp. 1-9
- BAUER G. , 1987. Reproductive strategy of the Freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. Journal of Animal Ecology. Vol. 56: pp.691-704.
- BAUER G. , 1987. Reproductive strategy of the Freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. J. Anim . Ecol. Vol. 56: pp.691-704
- BAUER G. , 1987. The parasitic stage of freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) II. Susceptibility of Brown Trout Arch. Hydrobiol. vol; 76(4):pp.403-412
- BAUER G. , 1992. Variation in the life span and size of the freshwater pearl mussel. J. Anim . Ecol. 61:425-436
- BAUER G. , 1994. The adaptive value of offspring size among fresh-water mussels (*Bivalvia* : *Unionidae*) Journal of animal ecology. Blackwe science Ltd
- BAUER G., 1983. Age structure, age specific mortality rates and population trend of the freshwater pearl mussel in North Bavaria. Archive. Hydrobiologia. vol.98: pp. 523-532
- BAUER G., 1997. Host Relationships at reversed generation times : *Margaritifera margaritifera* (*Bivalvia*) and Salmonids. Ecol. Stud. 130, 69-79.
- BAUER G., 1998. - Allocation policy of female freshwater pearl mussels. . *Oecologia* 117: 90-94
- BAUER G., 1998. Allocation policy of female freshwater pearl mussels. *Oecologia* 117: 90-94.
- BAUER G., HOCHWALD S., SILKENAT W. (1991). Spatial distribution of Fresh-water mussels. The role of host fish and metabolic rate. Freshwater biology vol; 26(3):pp.377-386
- BAUER G., WÄCHTLER K., 2001, Ecology and evolution of the freshwater pearl mussels – *Unionoida*, Berlin
- BAUER G., WÄCHTLER, K. 2001. Ecology and evolution of the freshwater mussels *Unionoida*. Ecological Studies.

- Editions Springer Verlag. Berlin
- BAUER G., VOGEL C. , 1987. The parasitic stage of freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) I. Host response to Glochiosis Arch. Hydrobiol. vol; 76(4):pp.393-402
- BAUER, G. 1998. - Allocation policy of female freshwater pearl mussels. . *Oecologia* 117: 90-94
- BEAULIEU F., DE. 1996. La mulette perlière en Bretagne. Penn ar Bed n°162. p. 35-40
- BETHEMONT J., ANDRIAMAHEFA H., CRANE R., WASSON J.G., 1996, Une approche régionale de la typologie morphologique des cours d'eau, Revue de Géographie de Lyon, Vol. 71, n°4, p.314-319
- BETHEMONT, J., ANDRIAMAHEFA, H., CRANE, R., WASSON, J.G., 1996, Une approche régionale de la typologie morphologique des cours d'eau, Revue de Géographie de Lyon, Vol. 71, n°4, p.314-319
- BIOTOPE, 2011. – Plan National d'Action en faveur de la Mulette perlière, *Margaritifera margaritifera* 2012 -2017. 80 p.
- BLONDEL J., 1979. « Biogéographie et Ecologie ». Collection d'écologie 15, édition Masson. 172 p.
- BONIS E., 2005. État des lieux des berges et de la végétation rivulaire du Bandiat. Communauté de communes du Périgord Nontronnais. 96p.
- BONNEMERE L. , 1901 – Les mollusques des eaux douces de France et leurs perles. Institut international de bibliographie scientifique, Paris, 154 p.
- BONNEMERE L., 1901, Les mollusques des eaux de France et leurs perles, Paris, p.2-3, 74, 111
- BUDDENSIEK V. (1995). The pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in its early postparasitic Life. Arch. Hydrobiol. Supplement
- BUDDENSIEK V. 1995. - The culture of juveniles freshwater pearl mussels *Margaritifera margaritifera* L. in cages: a contribution to conservation programmes and the knowledge of habitat requirement. Biological Conservation 74: 33-40.
- CARRE F. , 1995. Bivalves Unionidés dans le bassin de la Loire. Loiret Nature. 4 (12) 38-41
- CESSAC. de P., 1854, Le supplément des Mollusques vivants du département de la Creuse, MSSNAHC, Tome 2, 4^e bulletin, Guéret, p.338-347
- CHAISEMARTIN C., BOUET G., BALABANIAN O. Les écluses sur la Vienne : étude physico-chimique des sédiments et zonation longitudinale du macrobenthos. In: Norois. N°138, 1988. pp. 251-258.
- CHEVALLIER H., 2006. Les macro-bivalves (Mollusques Bivalves) bio indicateurs dans le département du Gers. Le livre blanc du COPRAE.
- IUCN, 1995. IUCN and Mollusc specialist group news. Freshwater Molluscs in the 1994 Red List. *Tentacle* 5
- LONG D., 1997. Molluscan conservation: a strategy for the 21st century. *Tentacle* 7: 2-4
- ZAJAC K., 2005. Threatend molluscs of Poland. *Tentacle* 13: 13-15.
- BERTRAND A., 2004. Les mollusques dans les Pyrénées françaises: les espèces de la Directive Habitats, les espèces protégées et les espèces endémiques, bilan des connaissances. La conservation des mollusques continentaux en France. Moulis
- COCHET G., 2004. Les Nayades et la Directive Habitat en France. La conservation des mollusques continentaux en France. Moulis.
- GEISSERT F. et al., 2004. Liste rouge des Mollusques d'Alsace. La conservation des Mollusques continentaux de France. Moulis.
- GROH K., 2004. The actual situation of Najads and vertigo species in Germany and Luxembourg, with special reference to the species of the annex II of the FFH-Directive. La Conservation des mollusques continentaux. Moulis
- LEGALLE M., et al., 2004. Utilisation d'un modèle de simulation d'habitat physique pour la conservation de populations de *Margaritifera margaritifera* L. La conservation des mollusques continentaux en France. Moulis.
- NERI F., 2004. Essai d'évaluation de l'impact d'un lacher d'eau sur *Margaritifera margaritifera* dans l'Agout en amont de Brassac (Tarn). La conservation des Mollusques continentaux en France. Moulis
- PARIS L., 2004. La Moule perlière (*Margaritifera margaritifera*, Linnaeus 1758) dans le Massif du Morvan: répartition, conditions écologiques, gestion. La conservation des mollusques continentaux en France. Moulis.
- VRIGNAUD S., 2007. Recherche de la Moule perlière (*Margaritifera margaritifera*) sur la partie amont de la Dolore (Puy-de-Dôme); La lettre des Conserv'acteurs 4: 4-6

- BUDDENSIEK V., et al., 1993. Studies on the chemistry of interstitial water taken from defined horizons in the fine sediments of bivalve habitats in several northern German lowland waters II: microhabitats of *Margaritifera margaritifera* L., *Unio crassus* (Philipsson) and *Unio tumidus* Philipsson. *Arch. Hydrobiol.* 127(2): 151-166
- POUILLE J., 2003. La Moule perlière. *Margaritifera margaritifera*. Fiche d'identité.
- GEIST J., et al., 2005. The status of host fish populations and fish species richness in European freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) streams. *Aquatic. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst* (in press)
- YOUNG M.R., et al., 2003. Monitoring the freshwater pearl mussel. Conserving Natura 2000 Rivers Monitoring. Series N°2
- YOUNG M.R., et al. Non daté. Developing a monitoring protocol for the freshwater pearl mussel
- COCHET G., et al., 2002. Nouvelles données sur la répartition de deux espèces de moules d'eaux douces *Margaritifera margaritifera* (L) et *Unio crassus* (Phil.) dans les fonds siliceux de la Rouvre, de l'Udon et de l'Orne. *Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie* 118: 55-67
- MONCUR J., 2008. Scots pearl Poachers face 1,3m Livres fine over mussel death. The Daily Record. 30 October 2008 in Tentacle 17: 3-4
- Article 2008. La Salamandre 187: 8-9
- HUMBERT L., BARTHELEMY G. & SREMSKY W., 2009. Note méthodologique de localisation et de caractérisation des cours d'eau à *Margaritifera margaritifera* dans le Massif Central (V1). Présentation de l'espèce, Caractérisation des sites favorables, méthodologie de prospection. Rapport Interne. XX pages + annexes.
- PRADIER I. & NAUDON D., 2010. Bonne surprise sur le Bandiat. *EPOPS* 79(1): 21-25.
- GRETIA, 2009. Invertébrés continentaux des Pays de la Loire. Extrait de site internet.371-378.
- BAHL C., 2003. Evaluation des enjeux malacologiques dans les zones humides en Lorraine. Cas appliqué aux espèces de la Directive Habitats. Rapp de stage.
- BAUER G., et al., 1991. Spatial distribution of freshwater mussels: the role of host fish and metabolic rate. *Freshwater biology* 26: 377-386
- BLARD S., 2007. Etude biologique de la moule perlière: *Margaritifera margaritifera* sur le territoire du Parc naturel régional du Morvan. Etude de la répartition de la mulette épaisse: *Unio crassus* en Bourgogne. 88p + annexes.
- BOUCHET P., 1990. La malacofaune française: endémisme, patrimoine naturel et protection. *Rev. Ecol. (Terre Vie)* vol 45: 259-288
- COCHET G., 2009. Moule perlière et Grande Mulette en France: vers une prochaine extinction? *Rev. Sci. Bourgogne-Nature* 9/10: 175-179.
- DUNCA E. et al., 2007. The relationship between age shell length in freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*) from sweden. World Congress of Malacology. P 51-52
- GIRARDI H. & WIENIN M., 2009. Sur la présence de bivalves dans la grotte-perte du Ronc de Gotti, (Lozère, France) (Mollusca: Bivalvia: Margaritiferidae et Unionidae). *Documents Malacologiques* H.S. 3: 27-30.
- GIRARDI H., 2009. Cartes de répartition géographique des espèces nouvelles par département en France. Documents Malacologiques 3: 191-198.
- NERI F., 2000. Présence de *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus 1758) (Mollusca: Bivalvia: Margaritiferidae) dans les monts de Lacaune (Tarn) et la Sommail (Hérault). *Vertigo* 7: 59-61
- OFENBÖCK T., et al., 2000. Ecological studies on the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) in the river Waldaist (Austria). *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 27: 3867-3871
- VRIGNAUD S., 2000. Etat de la population de la Moule perlière (*Margaritifera margaritifera*) dans quelques cours d'eau d'Ardenne belge. Stage du 10/01 au 14/04/2000. 33p + annexes
- VRIGNAUD S., 2000. Raréfaction de la Moule perlière (*Margaritifera margaritifera*) dans l'Ardenne belge: bilan et perspectives. 41p + annexes

- VRIGNAUD S., Différentes techniques de détermination de l'âge et du sexe des moules perlières *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus 1758) (Mollusca, Bivalvia, Margaritiferidae). *MalaCo* 4: 222-224
- BARTHELEMY G. La moule perlière *Margaritifera margaritifera*, emblème de pureté de nos eaux. Histoire d'une évolution aux cotes de l'homme, de l'Europe aux rivières de la creuse. Soc dezs Sci. Nat., Arch. et Hist. de la Creuse.
- COCHET G. & PARIS L., 1999. La Moule perlière (*Margaritifera margaritifera*, Linné, 1758) et son statut dans le Morvan. Cahier scientifique n°3. Parc Naturel Régional du Morvan. 22 p.
- COCHET G., 2000. La Moule perlière. In Le Limousin côté nature. Espaces Naturels du Limousin. 216 p.
- COCHET G. 1999. Le statut des Margaritiferidae en France (Mollusca : Bivalvia : Unionidae), La Lettre de Vertigo, 6 : p.27-31. Avignon
- COCHET G. 2000. Inventaire des cours d'eau à *Margaritifera margaritifera* dans le bassin Adour-Garonne - Atlas, Diren Midi-Pyrénées – Diren Aquitaine, 84 p. + annexes cartographiques.
- COCHET G. 2000a. Impact des aménagements de cours d'eau et des activités agro-sylvicoles sur les populations françaises de *Margaritifera margaritifera*. Propositions pour une reconquête des cours d'eau par l'espèce. Atelier sur les corridors écologiques pour les invertébrés : stratégies de dispersion et de recolonisation dans le paysage agrosylvicole moderne. Conseil de l'Europe. Neufchâtel.. p. 123-127
- COCHET G. 2000b. La Mulette perlière. Gestion forestière et diversité biologique in Rameau J.C., Gauberville C. & Drapier N. (eds.). ENGREF, ONF, Institut pour le Développement Forestier. Nancy. Atlas Non pag.
- COCHET G. 2001. La Moule perlière, une espèce en chute. Revue Agence de l'Eau Adour-Garonne, 82. Toulouse. p. 13-17
- COCHET G., & Paris L., 2005 : La moule perlière (*Margaritifera margaritifera*) dans le Morvan. – Cahiers scientifiques du Parc Naturel Régional du Morvan, 3, 22 p.
- COCHET G., 2000. La Moule perlière. In Le Limousin côté nature. Espaces Naturels du Limousin. 216 p.
- COCHET G., 2004, La mulette perlière, Exposé, Parc Naturel Régional de Millevaches en Limousin, Meymac
- COCHET G., 2004. La moule perlière et les nayades de France. Histoire d'une sauvegarde. Catiche Productions. 32p.
- COCHET G., 2004. La Moule perlière et les nayades de France. Histoire d'une sauvegarde. Christian Bouchardy, Nohant, 32 pp.
- COCHET G., 2006. Inventaire des rivières à Moule perlière sur le territoire du PNR de Millevaches en Limousin. Rapport d'étude pour le PNR de Millevaches en Limousin. 21 p.
- COCHET. G, 2000, Inventaire national des cours d'eau à *Margaritifera margaritifera* en France, Ministère de l'Environnement, Paris, 175 p., 60 cartes
- DEFECHEREUX O. et PETIT F., 2005, Programme Life : Conservation de l'habitat des moules perlières en Belgique / Project N°B4-3200/02/8590. Qualité du fond des cours d'eau, Rapport final, LHGF-ULG, 115 pages.
- DELACOSTE M., BARAN P., LEK S. et LASCAUX JM. 1995. Classification et clé de détermination des faciès d'écoulement en rivières de montagne. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* 337/338/339 : 149-156
- DOHOGNE R., 2005. Des moules! Epops n°66 / 3 – 2005 La revue des naturalistes du Limousin. p43-47
- FIRMIGNAC F., LAGARRIGUE T., LASCAUX J.M. - ECOGEA, 2009. Bilan écologique après travaux du Cousin en amont de Saint-Agnan. Impact sur les stations à moules perlières du Cousin. Ruisseaux de têtes de bassins et faune patrimoniale associée LIFE04NAT/FR/000082 Action A8-2007-1-7 du programme LIFE04NAT/FR/000082. Parc Naturel Régional du Morvan.
- FONTAINE B., BICHAIN J.M., CUCHERAT X., GARGOMINY O. & PRIE V., 2010. Les noms français des mollusques continentaux de France : processus d'établissement d'une liste de référence. *Revue d'Ecologie (La Terre et la Vie)*, 65. p. 1-25.
- FRANK H., GERSTMANN S., 2004. Declining population of Freshwater Pearlmussels are burdered with heavy metals and DDT/DDE ... Polluants and calcium homeostasis. Dpt. Environmental Chemistry and Ecotoxicology. University of Bayreuth. *Journal AMBIO* Vol. 36 N°7 p. 571-574. Royal Swedish Academy of Sciences. Editions Springer Verlag. Berlin
- FRANK H., GERSTMANN S., POXLEITNER K., PETR J., 2006. Can the Pearl Mussels still be saved ? Modern chemical analysis can help to trace an ecotoxicological problem. *Enviromental analysis. G.I.T. Laboratory Journal.* 4 p.
- GEIST J. & KUEHN R., 2005 – Genetic diversity and differentiation of central European freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.) populations: implications for conservation and management. *Molecular Ecology*, n° 14, pp. 425-239
- GEIST J., 2005. Conservation Genetics and Ecology of European Freshwater Pearl Mussels (*Margaritifera margaritifera* L.). Salzburg, Universität München: 132 pp.

- GEIST J., 2007 + 2009. Untersuchungen zur Substratqualität in der Our (Luxemburg). Gutachten im Rahmen des EU-Projektes LIFE05Nat/L/00011- "Restauration des populations des moules perlières en Ardennes" Action D3 Analyse du substrat, Email: geist@wzw.tum.de , Freising Allemagne, 29 p. + annexes
- GEIST J., HOLDER E., 1996. Conservation génétique et écologie des populations de moules perlières d'eau douce en Bretagne. La mulette perlière en Bretagne. Penn ar Bed n°162. p. 47-50
- GITTINGS T., O'KEEFE D., GALLAGHER F., FINN J. & O'MAHONY T., Longitudinal variation in abundance of a freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* population in relation to riverine habitats. RPS Cairns Cork / Rinn Bearn Aquatics Cork / Department of Zoology and Animal Ecology, National University of Ireland, Cork. 8 p.
- HASTIE L. C. & YOUNG M. R., 2003a. Conservation of the Freshwater Pearl Mussel, *Margaritifera margaritifera*. 1. Captive breeding techniques. C. N. 2000. Peterborough, English Nature: 24 pp.
- HASTIE L. C. & YOUNG M. R., 2003b. Conservation of the Freshwater Pearl Mussel, *Margaritifera margaritifera*. 2. Relationship with Salmonids. C. N. 2000. Peterborough, English Nature: 44 pp.
- HASTIE L. C. & YOUNG M. R., 2003c. Timing of spawning and glochidial release in Scottish freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) populations. *Freshwater Biology* 48: 2107-2117.
- HASTIE L.C., BOON R.J., YOUNG M.R., 2000, Physical microhabitat requirements of freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* (L.), *Hydrobiologia*, n°429, Kluwer Nederlands, p.59-71
- HELAMA S. & VALOVIRTA I., 2008. - The oldest recorded animal in Finland: ontogenetic age and growth in *Margaritifera margaritifera* (L. 1758) based on internal shell increments. *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica* 84: 20-30.
- HRUSKA J., 2001. Experience of semi-natural breeding programme of freshwater pearl mussel in the Czech Republic. In: *The Freshwater Pearl Mussel in Europe: Population Status and Conservation Strategies*. Report of the International Congress on Pearl Mussel Conservation 2000. Anon. (ed.). Hof, pp. 69–75.
- JANSEN W., BAUER G. & ZAHNER-MEIKE E. 1998 – Glochidial mortality in Freshwater mussels. In Bauer G. and Wachtler K. (2000). *Ecological Studies Vol 145. Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionoidae*. Editions Springer Verlag, Berlin, pp. 143-162
- JEAN E., 2008. La moule perlière dans le Grandrieux. Rapport de stage hors poste effectué dans le service départemental de la Creuse. 23 p. + annexes 17 p. IFORE Paris / ONEMA , Boves. Non publié
- KINET S. & LIBOIS R., 1999. Propositions pour la conservation des Unionidés (Mollusques bivalves) dans le bassin de l'Our (Parc Natutel Hautes-Fagnes Eifel). Université de Liège. 20 pp.
- KOCH W., 1935, La mulette perlière, *Bulletin français de pisciculture*, n°80, in kmae-journal.org, kmae 193502, 2011, Office national de l'eau et des milieux aquatiques, Vincennes, p.197
- KOCH W., 1935, La mulette perlière, *Bulletin français de pisciculture*, n°80, in kmae-journal.org, kmae 193502, 2011, Office national de l'eau et des milieux aquatiques, Vincennes, p.197
- LABORDE B., 2011. Catalogue de 112 actions contractuelles en faveur des espèces et habitats d'espèces aquatiques. Annexe au mémoire de fin d'étude. Site Natura 2000 haute vallée de la Vienne (FR 7401148). Mémoire de fin d'étude de master II Dynamique des Ecosystèmes Aquatiques, UPPA Côte Basque (64). 132p.
- LABORDE B., 2011. Diagnostic hydromorphologique des milieux aquatiques, inventaires des espèces d'intérêt communautaire et élaboration d'un catalogue d'actions visant la restauration des biotopes. Site Natura 2000 haute vallée de la Vienne (FR 7401148). Mémoire de fin d'étude de master II Dynamique des Ecosystèmes Aquatiques, UPPA Côte Basque (64). 29p. + annexes.
- LEON C., 2008. Analyse de l'état actuel et évolution historique des populations de truite fario de Haute-Vienne. Modifiée et complétée en 2010.
- MACIVOR A. & ALDRIDGE D., 2008. The cultivation of the freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera*. Countryside Council for Wales. Science Report No. 849. 62 p.
- MALAVOI J.R., SOUCHON Y., 2001. Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* (2002) 357-372 pp.
- MALAVOI J.R., SOUCHON Y., 2002. Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques. Note technique. *Bulletin français de pêche et pisciculture*. 365/366 : 357-372. Onema Paris. Lisible sur : kmae-journal.org/
- MAZAUD L., 2007. – Etude du potentiel d'accueil de la Vienne pour la restauration d'une population de Saumon atlantique. Rapport de stage Université Blaise pascal / Géonat.
- MEP, ECOGEA, 2010. – Inventaire complémentaire de la Moule perlière sur le site Natura 2000 haute vallée de la Vienne et ses affluents. Rapport cartographique d'étude pour le PNR de Millevaches en Limousin. 22 p.
- MERLET N., MASSA G., 2008. La Moule perlière, une espèce patrimoniale, emblématique, à sauvegarder ONEMA. 27p.

- MOORKENS E.A. , 2000 – Conservation management of the Freshwater Pearl Mussel *Margaritifera margaritifera*. Part 2 : Water quality requirements. Irish wildlife manuals, n°9. Dublin. Ireland
- MOORKENS E.A., & *all.*, 2007, Freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (L.)(1029) conservation status assessment report, The National Parks and Wildlife Society, Dublin.
- MOORKENS E.A., VALOVIRTA I. & SPEIGHT M. , 2000 – Towards a margaritiferid water quality standard. Convention on the conservation of european wildlife and natural habitats. Conseil de l'Europe.
- MOORKENS, E.A., & *all.*, 2007, Freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (L.)(1029) conservation status assessment report, The National Parks and Wildlife Society, Dublin
- MORALES Y., WEBER L.J., MYNETT A.E., NEWTON T.J. , 2006 – Effects of substrate and hydrodynamic conditions on the formation of mussels beds in large river. Journal of the North American Benthological Society : Vol. 25, n°3, pp 664-676
- MORELLET E., 2005. Etude écologique des ruisseaux du bassin versant du Beauvais. Rapport de stage de Master 2 : Environnement – Sols – Eau et Biodiversité. Conservatoire Régional des espaces Naturels du Limousin / Universités de Caen et Rouen. Non publié. 74 p. + annexes
- MORTILLET A., 1900 - Catalogue de la S^{té} d'Anthropologie de Paris, Exposition universelle de 1900, Bulletin de la SAP., V^e série, Tome 1, Paris, p. 254-294
- MOTTE G. 2003. Objectifs de gestion de l'habitat de la moule perlière *Margaritifera margaritifera*. Document rédigé dans le cadre des activités du programme Life : Conservation de l'habitat des moules perlières en Belgique. Project N°B4-3200/02/8590. Version 1. Ministère de la région Wallonne. D.G.R.N.E / Recherche Nature Forêts et Bois. Gembloux. Gembloux, Belgique. 11 p.
- MOTTE G., 2006, Espèces de l'annexe II de la Directive Habitats présentes en Wallonie, Centre de recherche de la Nature et de l'Environnement, Ministère de la Région Wallone, version provisoire, n°3, Liège, p.19-29
- MOTTE G., MOLS J., 2003. Etude de la qualité des fonds de rivière et des sédiments en contexte forestier. Programme Life : Conservation de l'habitat des moules perlières en Belgique /Project N°B4-3200/02/8590. Communication aux Rencontres 'Gestion des ruisseaux de tête de bassin et zones humides associées' 04/04/07/PNR du Morvan. Ministère de la région Wallonne, Centre Recherche Nature Forêts et Bois. Gembloux, Belgique / Université de Liège, Labo. Hydrographie Géomorphologie Fluviale régionale – Département de Géographie. Belgique 11 p.
- MOTTE, G., 2006, Espèces de l'annexe II de la Directive Habitats présentes en Wallonie, Centre de recherche de la Nature et de l'Environnement, Ministère de la Région Wallone, version provisoire, n°3, Liège Belgique, p.19-29
- MOUTHON, J., 1982. Les mollusques dulcicoles – données biologiques et écologiques – clés de détermination des principaux genres de bivalves et de gastéropodes de France. Bulletin français de pisciculture. 54^e année. Conseil Supérieur de la Pêche, Boves. 27 p.
- MOUTHON, J., 1995. Les mollusques dulçaquicoles du bassin de la Loire. Premier inventaire et caractéristiques des peuplements du fleuve. *Vertigo* 5 : 1-12.
- OLIVER P.G. & KILLEEN I.J., 1997. The Freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L. 1758) in the river Ehen. Part 3. English Nature Research Reports Serie N°226. Natural Museum of Wales : 31 p.
- ONEMA, 2009. - Note méthodologique de localisation et de caractérisation des cours d'eau à *Margaritifera margaritifera* dans le Massif Central V1.
- ÖSTERLING M.E., ARVIDSSON B.L. and GREENBERG L.A., 2006. Influence of turbidity and sedimentation on recruitment patterns of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). In: Österling, M. Ecology of freshwater mussels in disturbed environments. Dissertation, Karlstad University Studies 2006:53.
- ÖSTERLING M.E., ARVIDSSON B.L. and GREENBERG L.A., 2010. Habitat degradation and the decline of the threatened mussel *Margaritifera margaritifera* : influence of turbidity and sedimentation on the mussel and its Host. Journal of Applied Ecology 2010, Department of Biology, Karlstad University Sweden, p. 759–768
- PEKKARINEN, M. & I. VALOVIRTA 1996. - Anatomy of the glochidia of the freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* (L.). Archiv für Hydrobiologie 137 (3): 411-423.
- PNR ML ; (2010) – Contrat Territorial Vienne Amont, 2010 – 2015. PNR de Millevaches en Limousin, Gentioux-Pigerolles, 152 p.
- PNR ML ; (2010) – Document d'objectifs du site Natura 2000 Haute vallée de la Vienne, FR 7401148, volume I/ III, document de synthèse. PNR de Millevaches en Limousin, Gentioux-Pigerolles, 365 pages.
- POULLEAU T. , 2009. Etude du mésohabitat de la Moule perlière (*Margaritifera margaritifera*) : caractérisation des principales altérations., mémoire de Master 2 : Qualité des Eaux, des Sols et Traitements, option Systèmes Aquatiques et Bassins Versants, Parc Naturel Régional du Morvan / Université de France-Comté, 49p. + annexes

- PRESTON, S. J., A. KEYS & D. ROBERTS 2007. - Culturing freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*: a breakthrough in the conservation of an endangered species. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 17: 539-549.
- QUERE P. , 1998 – Etude sur la répartition de *Margaritifera margaritifera* en Bretagne dans la zone 5b. Programme Morgane, Bretagne Vivante – SEPNEB, Brennilis, 29 p.
- ROLLINAT R., 1913, Sur la destruction du saumon commun dans le bassin de la Loire, bulletin de la S^{té} nationale d'acclimatation de France, S^{té} nationale d'acclimatation, Paris, copie, pages inconnues
- RUDITZE M., 2004. Distribution of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus 1758) in Latvia in relation to water quality. *Acta Universitatis Latviensis, Biology*, 2004, Vol. 676, pp. 79–85 Museum of Zoology. University of Latvia, Rīga, Latvia
- SADERNE J. , 2004. Etude du biotope de *Margaritifera margaritifera* dans la Méouzette, rapport de stage, Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes, Université de Pau et des Pays de l'Adour / Parc Naturel Régional du Morvan / Université de France-Comté, 19p. + annexes
- SAN MIGUEL E., MONSERRAT S. & al., Growth models and longevity of freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*) in Spain, *Canadian Journal of zoology*, Vol. 82, n°8, p.1370-1379
- SKINNER A., YOUNG-M.R, HASTIE L-C. 2003. Ecology of the freshwater Pearl Mussel. *Conserving Natura 2000 Rivers. Ecology Series n°2. Scottish Natural Heritage Edinburgh. English Nature. Peterborough.* 16 p.
- THIELEN F., ARENDT A., MASURA L., MOLITOR M. , 2007. Restauration des populations de moules perlières en Ardennes / Technical Report: Action D4 Control and survey of the water quality. LIFE05 NAT/L/000116. Fondation Hëllef fir d'Natur. Heinerscheid. Luxembourg. 22 p.
- THIELEN F., ARENDT A., MASURA L., MOLITOR M. , 2007. Restauration des populations de moules perlières en Ardennes / Technical Report: Action D6 Control and survey of the host fish population. LIFE05 NAT/L/000116. Fondation Hëllef fir d'Natur. Heinerscheid. Luxembourg. 24 p.
- THOMAS A. , 2006. Clés d'identification des Naïades du bassin de la Loire. *Symbioses*, n°16. 23 p. SAMNEL Chartres
- TRUEMAN E.R., 1968. The locomotion of the freshwater clam *Margaritifera margaritifera* (Unionacea: Margaritanidae) *Malacologia* 6. p. 401-410
- VRIGNAUD S., 2002. *Margaritifera*. Bulletin de liaison de l'atlas des Mollusques de l'Allier. Numéro spécial: Moule perlière. *Margaritifera margaritifera*.
- VRIGNAUD S., 2004. *Margaritifera*. Bulletin de liaison de l'atlas des Mollusques de l'Allier. Numéro spécial: Les Naïades d'Auvergne.
- VRIGNAUD, S. 2007. Différentes techniques de détermination de l'âge et du sexe des moules perlières, *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758) (Mollusca, Bivalvia, Margaritiferidae). *MalaCo*, 4 : 222-224.
- WAHLSTRÖM K., 2006, Sediment requirements for Freshwater Pearl Mussel (*Margaritifera margaritifera*) recruitment – Degree project of 20 credit points – Biology ; Faculty of Social and Life Sciences Department of Biology, Karlstad University. 16 p.
- WILLIAMS J., YOUNG M., 1983. A quick secure way of making freshwater pearl mussels. *Journal of conchology* 31: 190
- YOUNG M., 2005 – A literature review of the water quality requirement of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*) and related freshwater bivalves. Commissioned Report n°084 (ROAME n°F01AC609d). Scottish Natural Heritage
- YOUNG MR. & WILLIAMS J. , 1984. The reproductive biology of the freshwater pearl mussel in Scotland I & II. *Archiv für Hydrobiologie*, n° 99, pp. 405-422, et 100, pp. 29-43
- YOUNG MR., COSGROVE PJ. & HASTIE LC. , 2000. The extent of, and causes for, the decline of a highly threatened naiad *Margaritifera margaritifera*. In Bauer G. and Wachtler K. (2000). *Ecological Studies Vol 145. Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionoidae.* Editions Springer Verlag, Berlin.
- YOUNG, M. & J. WILLIAMS 1984a. - The reproductive biology of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* (Linn.) in Scotland. II. Laboratory Studies. . *Arch Hydr* 100: 29-43.
- YOUNG, M.R., HASTIE, L.C. and AL-MOUSAWI, B. , 2001. What represents an 'ideal' population profile for *Margaritifera margaritifera* ? In: Bauer, G. (ed.). *The Freshwater Pearl Mussel in Europe: Population Status and Conservation Strategies.* Ocean Laboratory and Centre for Ecology, University of Aberdeen. Hof, Germany.
- YOUNG-M.R, HASTIE L-C. & COOKSLEY S.L., 2003. Monitoring the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. *Conserving Natura 2000 Rivers. Monitoring Series n°2.* Ocean Laboratory and Centre for Ecology, University of Aberdeen. English Nature. Peterborough. 22 p.

- ZAHNER–MEIKE E. & HANSON M. , 1999. Effect of muskrat predation on naiads. In Bauer G. and Wachtler K. (2000). Ecological Studies Vol 145. Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionoidae. Springer–Verlag, Berlin, pp.143-162
- ZIUGANOV W., 2004, Arctic and southern freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* with long and short life span as a model system for testing longevity mechanisms, *Acts Gerontology*, n°14, p.21-30
- ZIUGANOV, V., BELETSKY V., NEVES R.J., SALAN E.S.M., LOPEZ J.C.F., PORTABALES M.A.L. & GONZALES R.A., 1998. Extremes longevity of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*): a model system for long life in R. BIELER & P. M. NIKKELSEN. Abstracts of the World Congress of malacology, Washington, DC 1998., *Unitas Malacologica*. 367.