

# Plan régional d'actions pour la muette perlière 2016-2021

UNE ACTION COORDONNÉE PAR



Bretagne Vivante

sephb

*Une voix pour la nature*

## Déclinaison simplifiée en région Bretagne

Juin 2016

Livrable n°31 (Action E7)



Hélène Rottier

Ont participé à la rédaction de ce document :

- Nicolas Ampen, DREAL Bretagne
- Sandrine Boileau, CPIE des Collines normandes
- Marie Capoulade, Bretagne Vivante
- Céline Dégremont, Bretagne Vivante
- Pierrick Dury, Fédération de pêche et de protection du milieu aquatique du Finistère
- Pierre-Yves Pasco, Bretagne Vivante
- Maria Ribeiro, CPIE des Collines normandes
- Alexis Wargniez, Bretagne Vivante

Ce document a été rédigé dans le cadre du programme LIFE+ « Conservation de la moule perlière d'eau douce du massif Armoricaïn » co-financé par la Commission européenne (2010 -2016).



Citation recommandée : Collectif 2016. *Plan régional d'actions pour la moule perlière, déclinaison simplifiée en région Bretagne*. Bretagne Vivante, 71 p.

**Les principales dates de rencontres et de réunions de travail mises en place par Bretagne Vivante pour l'élaboration du document et les possibilités de financement figurent dans le tableau ci-dessous.**

5 août 2014	réunion de travail avec la DREAL Bretagne et le CPIE des Collines normandes
9 sept. 2014	réunion de travail avec la Fédération de pêche du Finistère et le CPIE des Collines normandes
18 sept. 2014	rencontre avec l'Agence de l'eau Loire-Bretagne
30 sept. 2014	rencontre avec le Syndicat de la vallée du Blavet
22 oct. 2014	rencontre avec la Région Bretagne
17 nov. 2014	rencontre avec le Conseil départemental des Côtes-d'Armor
2 déc. 2014	rencontre avec le Conseil départemental du Finistère
10 déc. 2014	comité de pilotage
8 janv. 2015	mise à disposition du document par courriel pour consultation élargie
début 2015	demande de subvention Suez environnement « Agir pour la ressource en eau » : refus
début 2015	demande de subvention Fondation de France « Gérons ensemble notre environnement » : refus
18 mars 2015	rencontre avec le Pays Centre-Ouest Bretagne pour un projet de LEADER « moulette »
4 juin 2015	rencontre avec l'Agence de l'eau Loire-Bretagne
5 juin 2015	rencontre avec le Conseil départemental du Finistère
9 juin 2015	rencontre avec le Conseil départemental du Morbihan
15 juin 2015	rencontre avec le Conseil départemental des Côtes-d'Armor
9 juil. 2015	réunion de travail avec la DREAL Bretagne
10 sept. 2015	présentation au CSRPN
fin 2015	demande de subvention Suez environnement « Agir pour la ressource en eau » : refus
20 nov. 2015	réunion de travail avec la DREAL Bretagne
18 déc. 2015	réunion de travail avec la DREAL Bretagne
24 mai 2016	réunion de travail avec Thibault Vigneron, ONEMA (rapporteur de notre dossier auprès du CSRPN)

## Table des matières

Le plan national d'actions et sa déclinaison régionale.....	1
La mulette perlière.....	2
Situation régionale.....	5
Les principaux acquis depuis 2010.....	8
Les objectifs du PRA.....	20
Résumé des actions du PRA.....	20
Déclinaison régionale.....	22
Lien entre les actions.....	23
Lien entre les différents documents existants.....	24
Calendrier de mise en place des actions.....	52
Synthèse des produits livrables attendus.....	53
Version optimale des prévisionnels budgétaires.....	54
Version modérée des prévisionnels budgétaires.....	59
Version minimum des prévisionnels budgétaires.....	64
Comparaison entre les différentes versions budgétaires.....	69
Annexe 1. Complément à la fiche action D.1. Mettre en élevage.....	70
Annexe 2. Complément à la fiche action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau.....	71

## Index des illustrations

Figure 1. Mulettes perlières (Hervé Ronné).....	2
Figure 2. Cycle de vie de la mulette perlière (CPIE des Collines normandes, Manuela Tétrel).....	2
Figure 3. Rivières et habitats favorables à la mulette perlière en Bretagne (Hervé Ronné).....	3
Figure 4. Distribution de la mulette perlière dans le Monde, en Europe et en France 9.....	4
Figure 5. Distribution de la mulette perlière en Bretagne (en rouge : rivières hébergeant une population de mulette avant 2010, en vert : rivières hébergeant une population de mulette après 2010)15.....	5
Figure 11. Boîtes à moustaches (croix : minimum, maximum ; moustaches : 0,05 et 0,95 centiles ; boîte : 0,25 quartile, médiane et 0,75 quartile) pour le profil de red-ox selon la profondeur (0, 5 et 10 cm).....	10
Figure 12. Gradients de potentiel red-ox pour chaque station.....	10
Figure 6. Répartition d'un échantillon de mulette de chaque rivière, par classe de taille.....	11
Figure 7. Modèle de croissance de Von Bertalanffy pour les 3 populations 28.....	11
Figure 8. Date de collecte des larves matures depuis 2011.....	12
Figure 9. Phénogrammes de neighbour-joining (Nei <i>et al.</i> , 1983) indiquant la distance génétique entre différentes populations de mulettes perlières (à gauche) et de son poisson-hôte, la truite fario (à droite). L'échelle (0,05) est valable pour les deux graphes. Les nombres indiquent les nœuds avec un bootstrap de plus de 50 % pour 1 000 réplicats. Les populations bretonnes (BC, EL, LO) pour les deux espèces sont signalées par un cercle rose [WB : Wolfsbach (Allemagne) ; KO : Danube (Allemagne) ; PI : Kemijoki (Finlande) ; LU : Lutter (Allemagne)] (d'après Geist, 2014).....	12
Figure 10. Auges d'élevage. En haut vue de côté, en bas, vue de dessus (A : tuyau de retour de l'eau alimenté par une pompe ; B : eau filtrée à 36 µm ; C : sédiment d'aquariophilie ; D : auge en plastique ; E : grille contenant le sable d'un côté ; F : système de purge de l'auge).....	13
Figure 13. Résultats de l'expérience 1, à t0, t+3mois, t+9 mois, t+12 mois et t+14 mois.....	15
Figure 14. Résultats de l'expérience 2 à t0 et t+2 mois.....	15
Figure 15. Lien entre les actions du Plan régional d'actions.....	23
Figure 16. Liens de compatibilité ou de prise en compte entre quelques documents stratégiques ou non.....	24
Figure 17. SAGE et contrats territoriaux en Bretagne en avril 2013.....	24
Figure 18. Les pays de Bretagne en juin 2009.....	25
Figure 19. Les SCOT en Bretagne en juillet 2014.....	25

## Index des tableaux

Tableau 1. Rappel des objectifs du plan national d'actions.....	1
Tableau 2. Objectifs et planning de la déclinaison régionale en Bretagne.....	1
Tableau 3. Cours d'eau à mulette perlière en Bretagne (J811 : code sous-bassin de la base de données Carthage ; x : présence ; c : coquille ; 1-20 : effectifs estimés).....	6
Tableau 8. Extensions des sites Natura 2000 des sites du Bonne Chère et du Loc'h.....	8
Tableau 9. Synthèse des différents projets suivis et générés.....	9
Tableau 6. Moyenne des différents paramètres mesurés entre janvier 2011 et juin 2015 (écarts types entre parenthèses).....	9
Tableau 4. Résultats des inventaires de moules perlières en 2011 et 2014, comparés avec ceux effectués avant-LIFE...10	10
Tableau 5. Bilan du nombre de mulettes à la station d'élevage en juin 2016.....	14
Tableau 7. Nombre de truite farios mise en contact sur place et nombre de mulettes directement relâchées.....	14
Tableau 10. Cours d'eau bretons à l'étude pour un APB « mulette » (en vert, les cours d'eau du programme LIFE).....	17
Tableau 11. Statut viable ou non d'une population sauvage en fonction du nombre d'individus et de la proportion de jeunes (en Suède). Les inventaires dénombrent les mulettes visibles à l'aide d'un aquascope (pas d'excavation).....	18
Tableau 12. Critères et cibles pour obtenir des populations fonctionnelles (CEN en cours de rédaction).....	18

## Le plan national d'actions et sa déclinaison régionale

Le plan national d'actions pour la moule perlière (2012-2017)<sup>1</sup> a pour objet « le maintien des populations actuelles [de l'espèce] et l'amélioration de l'état de conservation de celles-ci » ainsi que « le retour de l'espèce dans les cours d'eau d'où elle a disparu » (tableau 1).

Tableau 1. Rappel des objectifs du plan national d'actions

Améliorer les connaissances	1. Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce
	2. Actualiser les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce
Sauvegarder l'espèce	3. Permettre la protection active de l'espèce et le renforcement des populations
	4. Permettre la protection active de l'espèce et sa meilleure prise en compte dans les études réglementaires d'aménagement impactant les cours d'eau
	5. 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
	6. Mettre en place les conditions d'un sauvetage rapide de l'espèce
Communiquer	7. Coordonner les actions et améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de nuyades

Compte tenu du travail déjà réalisé en Bretagne à travers le programme LIFE « moule » (2010-2016) et des moyens limités des partenaires financiers potentiels pour la mise en œuvre de ce plan national d'actions, l'association Bretagne Vivante propose ici une déclinaison simplifiée pour la région sur la période 2016-2021 (tableau 2).

Tableau 2. Objectifs et planning de la déclinaison régionale en Bretagne

Orientations	Objectifs	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Améliorer les connaissances	A. Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce en Bretagne	x	x	x	x	x	x
	B. Actualiser les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce	x	x	x	x	x	x
Sauvegarder l'espèce	C. Améliorer le fonctionnement général des cours d'eau où l'espèce est présente	x	x	x	x	x	x
	D. Permettre la sauvegarde de l'espèce et le renforcement des populations	x	x	x	x	x	x
	E. Permettre la protection active de l'espèce		x	x	x	x	x
	F. Mettre en place les conditions d'un sauvetage rapide de l'espèce		x	x	x	x	x
Communiquer et coordonner	G. Coordonner les actions, améliorer la communication et la sensibilisation	x	x	x	x	x	x

Bretagne vivante porte un programme LIFE « Conservation de la moule perlière d'eau douce du Massif armoricain » (2010-2016) en partenariat avec la Fédération de pêche du Finistère et le CPIE des Collines normandes. Les actions entreprises sont axées autour de l'amélioration des connaissances de 6 populations et de leur habitat, de la protection des populations, de la restauration de leur habitat, de la mise en place d'une structure d'élevage et du renforcement des populations sauvages si le milieu est considéré comme propice.

Plus d'informations : [www.life-moule-perliere.org](http://www.life-moule-perliere.org)

En Bretagne, ce programme concerne la conservation de trois populations situées sur l'Elez (Finistère - 29), le Bonne Chère (Morbihan - 56) et le ruisseau de l'étang du Loc'h (Côtes-d'Armor - 22).

Après le 31 août 2016, correspondant à la fin du programme LIFE, un certain nombre d'actions de ce programme seront à poursuivre avec la **priorité donnée à la restauration de l'habitat**. De plus, les efforts pour la conservation de la moule perlière devront s'étendre aux autres cours d'eau bretons où l'espèce est encore présente aujourd'hui. C'est dans ce cadre que s'inscrit la rédaction de la déclinaison régionale du plan national d'actions de la moule perlière.

<sup>1</sup> Prié V., Philippe L. & Cochet G. 2012. *Plan national d'actions en faveur de la Moule perlière* Margaritifera margaritifera 2012-2017. Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 79 p. [www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PNA\\_Moulette-perliere.pdf](http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/PNA_Moulette-perliere.pdf)

## La moule perlière

La moule perlière est un mollusque bivalve d'eau douce autrefois commun dans les rivières oligotrophes<sup>2</sup> de France. Cet organisme appartient à l'ordre des Unionida. Autrement appelés Nayades, cet ordre compte onze espèces de moules d'eau douce en France. Parmi celles-ci, la famille des Margaritiferidés comprend deux espèces en France dont *Margaritifera margaritifera*, la moule perlière, qui nous intéresse ici.

### Description

De forme allongée, la coquille de la moule perlière est de couleur noire pour les adultes et brune pour les jeunes individus (figure 1). La longueur de la coquille des adultes est très variable d'un cours d'eau à l'autre et peut atteindre 150 mm. Leur largeur est comprise entre 40 et 50 mm. La détermination spécifique de la moule perlière s'effectue par l'examen des dents qui s'emboîtent lors de la fermeture de la coquille. Chez la moule perlière, deux dents cardinales sont présentes sur la valve gauche et une seule sur la droite. Les dents latérales sont absentes.

Pouvant vivre au-delà de 100 ans, la moule perlière a une durée de vie exceptionnellement longue.

Pour se nourrir, la moule perlière filtre passivement les particules en suspension véhiculées par l'eau des rivières. Chaque individu peut filtrer environ 50 L d'eau par jour.

### Cycle de vie

Vers 15-20 ans, les moules sont en âge de se reproduire par voie sexuée (figure 2). Les mâles et les femelles sont donc différenciés. Les mâles libèrent leurs spermatozoïdes que la femelle va intercepter par simple filtration. La fécondation a lieu en général de mai à juin. Dans des conditions particulières (stress ou très faible densité), les moules peuvent devenir hermaphrodites<sup>3</sup>. Les larves formées (glochidies) sont conservées au sein des branchies des moules femelles, où elles y sont naturellement oxygénées. Les glochidies (60-70 µm) sont libérées de juillet à septembre pour aller ensuite se fixer sur les branchies d'un poisson-hôte (truite fario ou saumon atlantique) et y rester enkystées environ 10 mois<sup>4</sup>. Une fois formée, la jeune moule (500 µm) se décroche de son poisson-hôte au printemps suivant et se laisse tomber sur le substrat avant de s'y enfouir et poursuivre sa croissance pendant au moins 5 ans. Ensuite, sa croissance continue à la surface, à demi-enfouie, comme les adultes.



Figure 1. Moules perlières (Hervé Ronné)

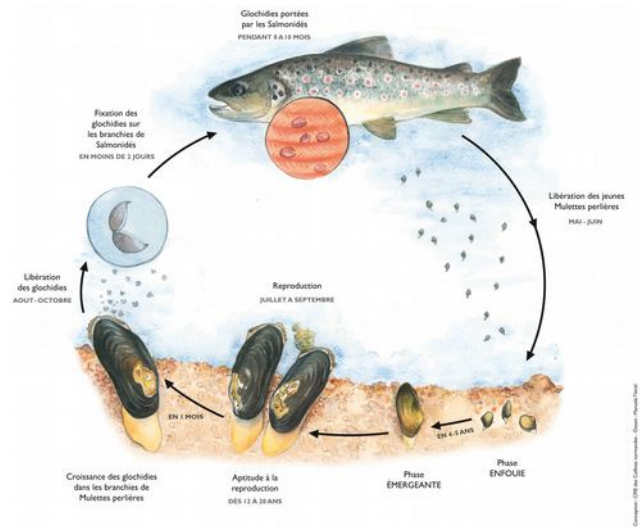


Figure 2. Cycle de vie de la moule perlière (CPIE des Collines normandes, Manuela Tétrel)

### Habitat

En France, la moule perlière se rencontre dans les rivières courantes à caractère oligotrophe, sur terrain siliceux et abritant des populations fonctionnelles de saumons atlantiques (*Salmo salar*) ou de truites farios (*Salmo trutta fario*), poissons-hôtes du mollusque. Son habitat doit être composé de zones sablonneuses stabilisées ou gravillonneuses avec des éléments plus structurants comme des pierres ou des blocs. Le courant ne doit pas être trop fort comme dans les zones de radiers. Les moules peuvent aussi s'observer derrière des pierres stabilisées pour s'abriter du courant.

La qualité de l'habitat, et surtout du sédiment, est primordiale pour la jeune moule. Elle doit pouvoir s'y enfouir à une profondeur de plusieurs centimètres et y trouver une oxygénation suffisante pour survivre là durant au moins 5 ans<sup>5</sup>. Les sédiments ne doivent donc pas être colmatés mais doivent permettre des échanges suffisants entre l'eau libre et l'eau interstitielle et également être relativement stables dans le temps.

<sup>2</sup> Oligotrophe : caractérise un milieu pauvre en éléments nutritifs. Au contraire, un milieu eutrophe est un milieu riche en nutriments.

<sup>3</sup> Bauer G. 1987. Reproductive strategy of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. *Journal of Animal Ecology*, 56: 691-704.

<sup>4</sup> Bauer G. 1994. The adaptive value of offspring size among freshwater mussels (Bivalvia: Unionioidea). *Journal of Animal Ecology*, 63: 933-944.

<sup>5</sup> Geist J. 2005. *Conservation genetics and ecology of european freshwater pearl mussels (Margaritifera margaritifera L.)*. Salzburg, Universität München. 132 p.

La qualité de l'eau joue aussi un rôle important pour la survie de la moule perlière. Elle est en effet très sensible à la température de l'eau, à son oxygénation, son pH, et à la teneur en éléments minéraux. L'habitat adéquat pour une population fonctionnelle de moules perlières réside cependant plus dans la qualité physique du substrat que dans la qualité chimique du milieu<sup>6</sup>.

### Statut et aspects patrimoniaux

La moule perlière est une espèce d'intérêt communautaire inscrite aux annexes II et V de la Directive « Habitats-Faune-Flore » ainsi qu'à l'annexe III de la Convention de Berne. Elle est protégée par la loi française (arrêté du 23 avril 2007).

Extrait de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 : « sont interdits sur le territoire métropolitain et en tout temps la destruction, l'altération ou la dégradation du milieu particulier (...), la destruction, la perturbation intentionnelle d'individus (...), leur colportage, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ».

L'UICN<sup>7</sup> classe jusqu'à présent la moule perlière dans la catégorie « endangered » (en voie d'extinction) à l'échelle mondiale. Depuis 2011, cette ONG mondiale de conservation de la nature la classe en Europe dans la catégorie « critically endangered » (en danger critique d'extinction), le stade suivant étant « extinct in the wild » (éteint en milieu naturel).

Son cycle de vie complexe, ses exigences écologiques et sa grande longévité font d'elle une espèce « parapluie » : en la protégeant, on protège tout un écosystème. Au sein du vaste réseau qui constitue la biodiversité, la santé de la moule perlière revêt ainsi une importance toute particulière.



Figure 3. Rivières et habitats favorables à la moule perlière en Bretagne (Hervé Ronné)

### Répartition et état des populations

À l'échelle mondiale (figure 4), la répartition de la moule perlière est globalement corrélée avec la répartition du saumon atlantique, un des poisson-hôtes de l'espèce. On retrouve ainsi la moule perlière en Amérique du Nord (Canada et États-Unis) et sur la frange occidentale de l'Europe, de l'Espagne à la Scandinavie. Des populations existent aussi en Europe Centrale comme en République tchèque, en Autriche ou en Allemagne.

À l'échelle française, sa répartition s'est largement fragmentée au cours du XIX<sup>e</sup> siècle. Les effectifs ont en effet décliné rapidement depuis un siècle. L'espèce occupait probablement toutes les rivières oligotrophes s'écoulant sur des massifs cristallins. La moule perlière aurait disparu de plus de 60 % des cours d'eau et les effectifs auraient diminué d'au moins 90 %<sup>8</sup>.

La majorité des populations de moule perlière se reproduit encore mais c'est l'absence de jeunes (c'est-à-dire de recrutement) et le vieillissement des populations qui conduisent à agir aujourd'hui urgemment pour conserver l'espèce dans nos rivières.

6 Geist J. & Auerswald K. 2007. Physicochemical stream bed characteristics and recruitment of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). *Freshwater Biology*, 52: 2299-2316.

7 UICN : Union internationale pour la conservation de la nature

8 Cochet G. 2004. *La moule perlière et les náyades de France. Histoire d'une sauvegarde*. Catiche production, Nohanent, 32 p.

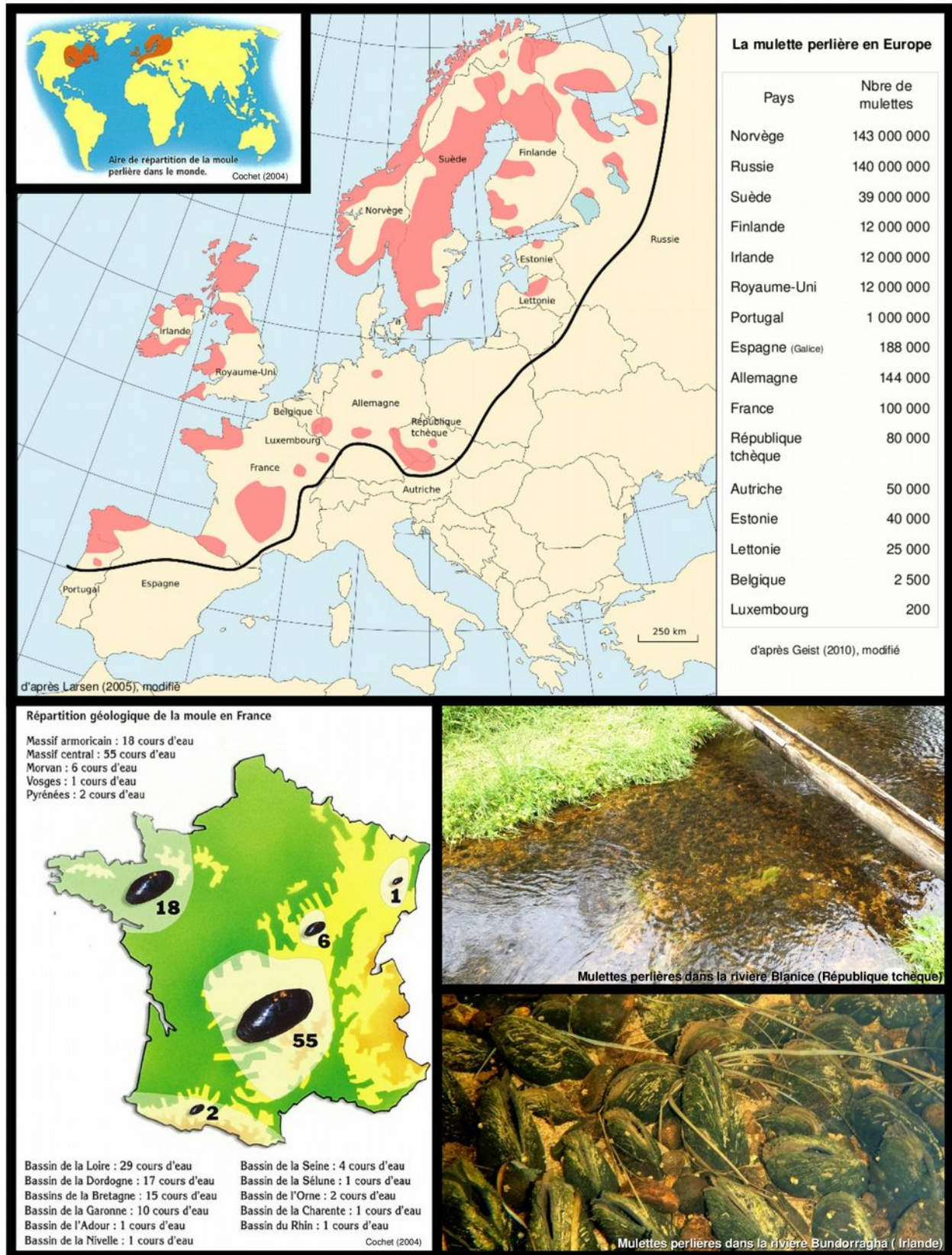


Figure 4. Distribution de la moule perlière dans le Monde, en Europe et en France <sup>9</sup>

<sup>9</sup> Les cartes de répartition mondiale et française sont extraites de l'ouvrage de G. Cochet (2004), cité ci-dessus, la carte de répartition européenne a été réalisée d'après celle de Larsen (2005) et le tableau réalisé d'après Geist (2010). Les photos sont de Bretagne Vivante.

## Situation régionale

Plusieurs articles sur la moule perlière en Bretagne ont été publiés dans les colonnes de *Penn ar Bed*, revue naturaliste de Bretagne Vivante<sup>10, 11, 12, 13</sup>, le dernier en date étant retranscrit ici pour faire état de la situation de l'espèce en Bretagne la plus récente possible<sup>14</sup> ; il a été complété par des éléments obtenus au cours des années 2014 et 2015 (figure 5, tableau 3).

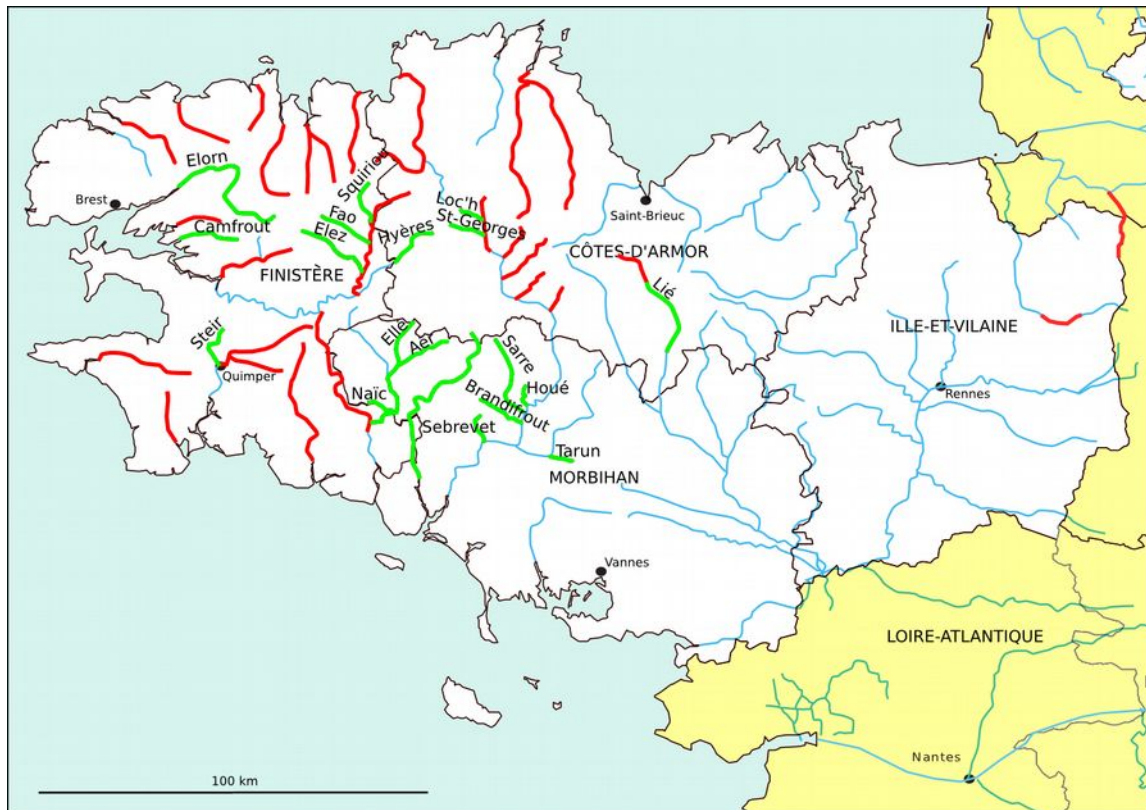


Figure 5. Distribution de la moule perlière en Bretagne (en rouge : rivières hébergeant une population de moule avant 2010, en vert : rivières hébergeant une population de moule après 2010)<sup>15</sup>

### Le département des Côtes-d'Armor (22)

La présence de la moule perlière a été attestée sur 11 cours d'eau des Côtes-d'Armor. Trois stations accueillent encore des individus vivants : une sur le Lié, seule station du bassin versant de la Vilaine et deux sur le bassin versant du Blavet. Des témoignages indiquaient encore sa présence sur le cours principal du Blavet et sur plusieurs de ses affluents (Sulon, Faouzel, Poulancré, Daoulas) il y a une quarantaine d'années.

### Le département du Finistère (29)

La récolte de témoignages, la consultation de collections et de la bibliographie ancienne<sup>16, 17, 18, 19</sup> ont permis d'établir la présence ancienne de l'espèce dans au moins 23 cours d'eau du Finistère. Huit stations hébergent encore des individus vivants, mais seulement 2 ont un effectif supérieur à 100 individus : la rivière d'Argent<sup>20</sup> et l'Elez. Le bassin versant de l'Aulne est celui sur lequel les enjeux de conservation sont les plus forts. Bien qu'un seul individu vivant ait été repéré récemment dans le cours principal de l'Aulne, quatre de ses affluents hébergent encore l'espèce.

### Le département du Morbihan (56)

Neuf rivières hébergent encore la moule perlière dans le Morbihan : l'Ellé et deux de ses affluents (l'Aër et le Naïc), le Scorff et 5 sous-bassins du Blavet. Les prospections récentes sur le bassin-versant du Blavet ont permis d'établir la présence de stations vivantes sur le Sebrevet, le Brandifrou, le Tarun et le Houé<sup>21</sup> et de confirmer sa

10 Beaulieu (de) F. 1996. La moule perlière en Bretagne. *Penn ar Bed*, 162 : 35-40.

11 Quéré P. 1996. Étude de l'évolution des populations de *Margaritifera margaritifera* L. en Bretagne : premiers résultats. *Penn ar Bed*, 162 : 29.

12 Beaulieu (de) F. 2008. Des perles et des hommes. *Penn ar Bed*, 203 : 25-28.

13 Holder E. 2008. Vie et mœurs de la moule. *Penn ar Bed*, 203 : 2-17.

14 Pasco P.-Y. 2014. La moule perlière en Bretagne et Basse-Normandie - Historique breton des rivières à moules perlières. *Penn ar Bed*, 215 : 2-4.

15 Pasco P.-Y. 2014. La moule perlière en Bretagne et Basse-Normandie - Historique breton des rivières à moules perlières. *Penn ar Bed*, 215 : 2-4. [Mise à jour décembre 2014]

16 Bourguignat J.-R. 1860. *Malacologie terrestre et fluviatile de la Bretagne*. Librairie J.-B. Baillière, Paris, 178 p.

17 Daniel F. 1885. *Faune malacologique terrestre, fluviatile et marine des environs de Brest (Finistère)*. 267 p.

18 Bonnemère L. 1901. *Les mollusques des eaux douces de France et leurs perles*. Institut international de bibliographie scientifique, Paris, 155 p.

19 Ogès L. 1953. Les perles bretonnes. *Nouvelle Revue de Bretagne*, 1 : 26-29.

20 J. Citoleux, comm. pers.

21 Pasco P.-Y. 2013. *Recherches de la moule perlière sur certains affluents du Blavet dans le Morbihan, en 2012*. Bretagne Vivante, Syndicat de la vallée du Blavet, Conseil général du Morbihan, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, 24 p.



présence sur la Sarre<sup>22</sup>. La population de la Sarre et de ses affluents a été estimée à plus de 2 000 individus, ce qui constitue la population la plus importante du Massif armoricain.

### Le département d'Ille-et-Vilaine (35)

Seuls 2 cours d'eau semblent avoir accueilli la moule perlière (bibliographie et témoignages) : le Couesnon et l'Airon (Sélune)<sup>23</sup>. Pour le Couesnon, les seules informations disponibles signalent la présence d'une coquille étiquetée « Fougères » dans les collections du Muséum d'histoire naturelle de l'Université de Rennes I et d'une citation par Locard (1889)<sup>24</sup> « Fougères - Ille-et-Vilaine ». Cochet (1998)<sup>25</sup> indique avoir trouvé plusieurs coquilles fraîches, en 1997, sur les berges de ce cours d'eau à Louvigné-du-Désert.

Tableau 3. Cours d'eau à moule perlière en Bretagne (J811 : code sous-bassin de la base de données Carthage ; x : présence ; c : coquille ; 1-20 : effectifs estimés)

Bassin versant	Sous-bassin	Code sous-bassin	Cours d'eau	Dpt	Avant 2010	Après 2010
Vilaine	Lié et affluents	J811	Lié	22	x	1-20
	Lié et affluents	J812	Lié	22	x	1-20
	Lié et affluents	J813	Lié	22	x	
Blavet	Le Blavet (du Douran au Sulon)	J521	Blavet	22	x	
	Le Blavet (du Douran au Sulon)	J521	Loc'h	22	x	100-200
	Le Blavet (du Douran au Sulon)	J521	Saint-Georges	22	x	20-100
	Le Blavet (du Douran au Sulon)	J521	Faoudel	22	x	
	Le Blavet (du Sulon au Canal)	J522	Sulon	22	x	
	Le Blavet (du Canal au Daoulas)	J540	Daoulas	22	x	
	Le Blavet (du Poulancré au Lotavy)	J542	Poulancré	22	x	
	Le Blavet (du Niel à la Sarre)	J551	Houé	56	x	1-20
	La Sarre et ses affluents	J552	Sarre	56	x	20-100
	La Sarre et ses affluents	J552	Bonne Chère	56	x	2000-2500
	La Sarre et ses affluents	J552	Manéantoux	56		x
	La Sarre et ses affluents	J552	Frétu	56	x	1-20
	Le Blavet (de la Sarre à l'Elvel)	J553	Brandifrou	56	x	100-200
	Le Blavet (de l'Evel au Tallené)	J570	Sébrevet	56	x	20-100
	Le Tarun et ses affluents	J562	Goyédon	56	x	1-20
Le Tarun et ses affluents	J562	Tellené	56	x	100-200	
Scorff	Le Scorff (de la source au r. de Pont Calleck)	J500	Scorff	56	x	1-20
	Le Scorff (du Pont er Bellec au Penlan)	J510	Scorff	56	x	1-20
Laïta	L'Ellé (de la source au Langonnet)	J470	Ellé	56	x	
	L'Ellé (du Langonnet à l'Aër)	J471	Ellé	56	x	1-20
	L'Ellé (de l'Aër au Naïc)	J472	Aër	56	x	100-200
	L'Inam et ses affluents	J473	Moulin du Duc	56	x	
	L'Ellé (de l'Inam à l'Isole)	J474	Naïc	29-56	x	20-100
	L'Isole (zone amont)	J480	Isole	56	x	
	L'Isole (zone aval)	J481	Isole	29	x	
Aven	L'Aven (de sa source au Ster Goz)	J460	Aven	29	x	
	L'Aven (du Ster Goz à la mer)	J462	Aven	29	x	
Odet	L'Odet (de Kerlaviou au Jet)	J421	Odet	29	x	
	Le Jet et ses affluents	J422	Jet	29	x	c ?
	Le Steir et ses affluents	J431	Steir	29	x	1-20
Pont-Labbé	La rivière de Pont-L'Abbé et ses affluents	J412	riv. Pont-l'Abbé	29	x	
Goyen	Le Goyen et ses affluents	J401	Goyen	29	x	

22 Pasco P.-Y. & Capoulade M. 2013. *Inventaires complémentaires et suivi des populations de moules perlières en Bretagne*. Programme LIFE+ Conservation de la moule perlière d'eau douce du Massif armoricain. Bretagne Vivante, 14 p.

23 L'Airon, cours d'eau qui marque la limite avec la Mayenne, est un affluent de la Sélune.

24 Locard A. 1889. *Contribution à la faune malacologique française. XIII - Révision des espèces françaises appartenant aux genres Margaritana et Unio*. Librairie J.-B. Baillière et Fils, Paris, 163 p.

25 Cochet G. 1998. *Inventaire des cours d'eau à Margaritifera margaritifera en France*. Ministère de l'environnement.

Bassin versant	Sous-bassin	Code sous-bassin	Cours d'eau	Dpt	Avant 2010	Après 2010
Aulne	L'Aulne (de sa source au Fao)	J360	Aulne rivière	29	x	c
	L'Aulne (de sa source au Fao)	J360	Squiriou	29	x	1-20
	L'Aulne (du Fao à l'Elez)	J361	Fao	29	x	100-200
	L'Elez et ses affluents	J362	Elez	29	x	1000-1500
	L'Aulne (de l'Elez à l'Hyère)	J363	Aulne	29	x	1-20
	L'Aulne (de l'Hyère à Chateauneuf-du-Faou)	J380	R. de Poull Ru	29	x	1-20
	L'Hyère (du Follezou au Canal)	J373	Follézou	22	x	1-20
	L'Hyère (de sa source au Follezou)	J370	Hyère	22	x	
	La Douffine et ses affluents	J383	Douffine	29	x	
Camfrou	Camfrou et le Faou (et leurs affluents)	J352	Camfrou	29	x	1-20
Mignonne	La Mignonne et ses affluents	J351	Mignonne	29	x	
Elorn	L'Elorn (de Landerneau à la mer)	J342	Elorn	29	x	1-20
	L'Elorn (du Dour Kamm à Landerneau)	J341	Elorn	29	x	1-20
	L'Elorn (de sa source au Dour Kamm)	J340	Elorn	29	x	
Aber Benoit	L'Aber Benoit (de Tréglonou à la mer)	J323	Garo	29	x	
Aber Wrac'h	L'Aber Wrac'h (de la source à la mer)	J320	Aber Wrac'h	29	x	c
La Flèche	La Flèche et autres petits côtiers	J310	Flèche	29	x	c
Horn	L'Horn (de la source à la mer)	J301	Horn	29	x	
Penzé	La Penzé (de sa source au Coat Toul Zac'h)	J270	Penzé	29	x	
Jarlot	Le Queffleuth et ses affluents	J261	Queffleuth	29	x	
Douron	Le Douron (de sa source à la mer)	J240	Douron	22-29	x	c
Léguer	Le Léguer (de sa source au Guic)	J220	Léguer	22	x	
Trieux	Le Trieux (de sa source au r. de Sulle)	J170	Trieux	22	x	
	Le Trieux (du r. de Sulle au r. du bois de la Roche)	J171	Trieux	22	?	
	Le Trieux (du r. du Bois de la Roche au Leff)	J172	Trieux	22	?	
	Le Leff (du Goazel au Trieux)	J181	Leff	22	x	
	Le Leff (de sa source au Goazel)	J180	Leff	22	?	
Couesnon	Le Couesnon (de sa source au Nanson)	J000	Couesnon	35	x	
Sélune	L'Airon (de sa source à la Glaine)	J914	Airon	35-53	x	
	L'Airon (de la Glaine au r. du Moulin du Pré)	J916	Airon	35-50-53	x	

## Conclusion

En Bretagne, 45 cours d'eau, répartis dans 23 bassins versants, ont accueilli la moule perlière selon les données historiques disponibles. Actuellement, seules 20 rivières, appartenant à 8 bassins versants, hébergent encore cette espèce (figure 5). L'ensemble de la population connue est estimé entre 4 000 et 5 000 individus.

**En considérant l'ensemble des populations de moules actuelles, les témoignages de présence ou les coquilles retrouvées et en estimant les effectifs du début du XX<sup>e</sup> siècle à environ 2 000 individus par population, ce qui semble être raisonnable, on observerait un déclin de 95 % minimum de la population bretonne en l'espace de 50 ans, en matière d'effectifs.**

Comme ailleurs en Europe<sup>26</sup>, les causes de ce déclin sont diverses. La surpêche dans un premier temps qui a diminué les effectifs puis les problématiques liées aux dysfonctionnements des cours d'eau dans un second temps. La première de ces causes n'est plus d'actualité en France aujourd'hui où l'espèce est intégralement protégée par la loi. Il reste donc les problématiques liées aux dysfonctionnements des cours d'eau, qui sont multiples : continuité écologique, dégradation des masses d'eau, colmatage, pollutions diffuses, etc. Les causes de déclin ne sont pas les mêmes selon les cours d'eau ou les bassins versants. Elles sont la plupart du temps multifactorielles, complexes et malheureusement pas toujours bien identifiées.

<sup>26</sup> Lopes-Lima M., Sousa R., Geist J. *et al.*, 2016. Conservation status of freshwater mussels in Europe : state of the art and future challenges. *Biological Reviews*, doi: 10.1111/brv.12244

## Les principaux acquis depuis 2010

Le programme LIFE « Conservation de la moule perlière d'eau douce du Massif armoricain » a débuté le 1<sup>er</sup> septembre 2010 et se termine le 31 août 2016. Il est porté par Bretagne Vivante en partenariat avec le CPIE des Collines normandes et la Fédération de pêche du Finistère. Il est relayé en Basse-Normandie par le Syndicat intercommunal d'aménagement et d'entretien de la Sienne et le Parc naturel régional Normandie-Maine. Se déroulant en Bretagne et en Basse-Normandie, **il vise à mettre en culture l'espèce qui se trouve être en voie de disparition dans le Massif Armoricain et à maintenir voire développer de véritables « rivières vivantes », condition *sine qua non* de la survie de l'espèce dans nos régions.**

Trois populations bretonnes sont intégrées à ce programme : l'Elez (Finistère), le Loc'h (Côtes-d'Armor) et le Bonne Chère (Morbihan).

Ce programme a été construit en s'inspirant des actions de conservation déjà entreprises en Europe, notamment grâce aux fonds européens LIFE :

- LIFE Conservation des habitats de la moule perlière en Belgique (LIFE02 NAT/B/008590) ;
- LIFE Safeguarding Natura 2000 Rivers in the UK (LIFE99 NAT/UK/006088) ;
- LIFE Large freshwater mussels Unionoidea in the border area of Bavaria, Saxonia and the Czech Republic (LIFE02 NAT/D/008458) ;
- LIFE Preservation of *Margaritifera margaritifera* at LIC in Zamora (LIFE03 NAT/E/000051) ;
- LIFE Ruisseaux de têtes de bassins et faune patrimoniale associée (LIFE04 NAT/FR/000082) ;
- LIFE Freshwater Pearl Mussel and its habitats in Sweden (LIFE04 NAT/SE/000231) ;
- LIFE Restauration des populations de moules perlières en Ardennes (LIFE05 NAT/L/000116) ;
- LIFE Restoration of fluvial ecosystems containing pearl mussels (LIFE97 NAT/FIN/004086) ;
- LIFE From source to sea, retoring river Moälven (LIFE05 NAT/S/000109) ;
- LIFE Control of aquatic invasive species and restoration of natural communities in Ireland (LIFE07 NAT/IRL/00034) ;
- LIFE Wadden Sea estuary, nature and environment improvement project (LIFE99 NAT/DK/006456) etc.
- ou à d'autres programmes en faveur de la moule perlière mis en œuvre en Écosse, en Irlande et en Autriche.

L'ensemble des rapports et livrables de ce programme LIFE sont disponibles sur le site Internet <http://www.life-moule-perliere.org/accueilmoule.php> et l'essentiel des informations acquises sont synthétisées ci-après.

### Lien avec les partenaires de terrain

Le programme LIFE « moulette » a suscité un réel intérêt de la part des acteurs agissant en faveur de la restauration des cours d'eau et de la qualité de l'eau. Le bon déroulement du Plan régional d'actions pour la moulette perlière est conditionné par la bonne acceptation du projet par tous. C'est un travail qui a commencé à être mené dans le cadre du programme LIFE. Il s'agit de rencontrer, de sensibiliser et d'informer toutes les personnes et les entités qui travaillent dans les secteurs où se trouvent les mulettes perlières. Il peut s'agir de riverains, d'élus, de techniciens aussi bien à l'échelle des communes, des communautés de communes, des pays, des départements ou de la région. Leur implication est nécessaire à la réussite de la sauvegarde de la moulette perlière en Bretagne et c'est pour cela que l'ensemble des actions de ce document sont en mesure d'être valorisées auprès d'eux.

### Révision des périmètres Natura 2000

Des extensions de sites Natura 2000 ont été engagées sur les rivières du Loc'h et du Bonne Chère afin de rendre leurs périmètres plus cohérents et pour mieux prendre en compte les populations de mulettes (tableau 8).

Tableau 8. Extensions des sites Natura 2000 des sites du Bonne Chère et du Loc'h

	Taille du bassin versant (km <sup>2</sup> )	Ancien périmètre		Nouveau périmètre	
		Taille du bassin versant (km <sup>2</sup> ) en zone Natura 2000	% du bassin versant en zone Natura 2000	Taille du bassin versant (km <sup>2</sup> ) en zone Natura 2000	% du bassin versant en zone Natura 2000
Bonne Chère	17,37	0,19	1,09%	1,97 (+1 036 %)	11,34 %
Loc'h	18,65	0,99	5,31%	3,8 (+383 %)	20,37 %

## Suivi des activités de restauration

Un contact étroit a été maintenu avec les acteurs de la restauration des milieux sur chacun des bassins versants concernés. Un appui humain leur a été proposé pour les sensibiliser aux points à résoudre, les aider dans le montage de contrats Natura 2000 ou de projets de restauration de milieux (tableau 9).

Tableau 9. Synthèse des différents projets suivis et générés

Bassin versant concerné	Projets suivis	Projets générés
Bonne Chère	CTMA, MAE, SAGE Blavet, extension de site Natura 2000, phase initiale de définition d'un périmètre ENS	Étude de la présence de la moule sur certains affluents du Blavet (dans le cadre du CTMA) de 2012 à 2015.
Elez	Acquisitions foncières, SAGE Aulne, chantier de démantèlement de la centrale de Brennilis, extension de site Natura 2000	Chantier d'entretien de ripisylve par le personnel d'EDF le 3 juillet 2012 Étude de l'évolution des températures sur le bassin
Loc'h	Abattage des résineux en bordure de cours d'eau, MAE, extension de site Natura 2000	Contrat Natura 2000 pour la restauration et l'entretien des berges du ruisseau (porté par Bretagne Vivante, opéré par la CCCA), aménagements Fédération pêche 22 et travaux ONF, aménagement d'un point d'accès au cours d'eau

## Réalisation de cartes des points noirs et de plans de conservation à l'échelle des bassins-versants

Cette action avait pour but de collecter un maximum d'informations concernant les menaces pouvant peser sur les populations sauvages de moules du projet et d'établir des cartes de ces nuisances. Les éléments récoltés lors de cette action ont servi à alimenter des plans de conservation réalisés en concertation avec l'ensemble des acteurs de terrain. Sur chaque site concerné, ce document préconise l'utilisation, la gestion rationnelle de l'eau et des terres dans les bassins versants où vit l'espèce.

## Habitats : aspects physico-chimiques de la colonne d'eau et du substrat

L'état de l'habitat de la moule dépend de divers paramètres. Une synthèse bibliographique a été réalisée dans le cadre du programme et est disponible à cette adresse : <http://www.life-moule-perliere.org/suivi-et-controlle-de-la-qualite-du-milieu.php>

Dans le cadre du LIFE, l'action de contrôle de la qualité du milieu a eu pour objectifs :

1. d'obtenir une évaluation globale de la qualité du milieu et son évolution dans le temps ;
2. de rechercher des zones favorables au renforcement des jeunes moules perlières ;
3. d'identifier de nouvelles sources de pollution ou de nouveaux points à résoudre.

Pour la qualité d'eau et de l'environnement immédiat des populations, les principaux résultats figurent dans le tableau 6. Des prélèvements pour analyses de pesticides ont été effectués en 2011. Seuls le glyphosate et l'AMPA ont été détectés sur l'Elez, le Loc'h et le Bonne Chère.

Tableau 6. Moyenne des différents paramètres mesurés entre janvier 2011 et juin 2015 (écarts types entre parenthèses)

Cours d'eau	N-NO3 (mg/L)	P-PO4 (mg/L)	Conductivité à 20 °C (µS/cm)	pH	Calcium (mg/L)	Titre hydrotimétrique	IBGN	Cb2
Manéantoux	3,99 (1,03)	0,02 (0,01)	135 (24)	6,9 (0,3)	5,1	3,5	-	-
Bonne Chère	4,99 (1,01)	0,03 (0,02)	142 (23)	6,6 (0,3)	5,6	3,9	17,5	17,3
Loc'h	2,67 (0,83)	0,02 (0,01)	126 (20)	7,0 (0,5)	4,8	3,2	17	15,8
Elez	0,57 (0,26)	0,01 (0,005)	62 (18)	6,1 (0,5)	1,7	1,5	17	16

Au niveau du substrat, des analyses de pH, conductivité, pénétrabilité et potentiel red-ox ont été réalisées dans l'eau interstitielle, à 5 et 10 cm de profondeur. Le potentiel red-ox nous apparaît aujourd'hui comme étant le meilleur paramètre pouvant mesurer la qualité des échanges entre l'eau libre et l'eau interstitielle.

Des mesures de potentiel red-ox en dessous de 300 mV indiquent des conditions de type « anoxique » et au dessus de 300 mV des conditions de type « oxygéné ». Si la différence de potentiel entre l'eau de surface et l'eau interstitielle est supérieure à 20 %, cela traduit des échanges limités et donc un site peu favorable à l'espèce<sup>27</sup>.

Par exemple, les données de potentiel red-ox sur 4 stations de l'Elez semblent favorables au regard de l'oxygénation du substrat (> 300 mV). Les observations d'évolution du gradient en potentiel red-ox confirment ces hypothèses sauf pour la station n°4 qui possède une différence de potentiel red-ox inadaptée au regard des conditions favorables définies dans la littérature (>20 %) (figures 11 et 12).

27 Geist J. & Auerswald K. 2007. Physicochemical stream bed characteristics and recruitment of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). *Freshwater Biology*, 52: 2299-2316.

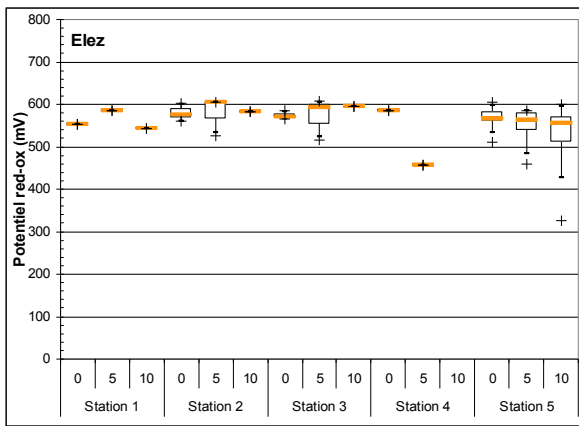


Figure 11. Boîtes à moustaches (croix : minimum, maximum ; moustaches : 0,05 et 0,95 centiles ; boîte : 0,25 quartile, médiane et 0,75 quartile) pour le profil de red-ox selon la profondeur (0, 5 et 10 cm)

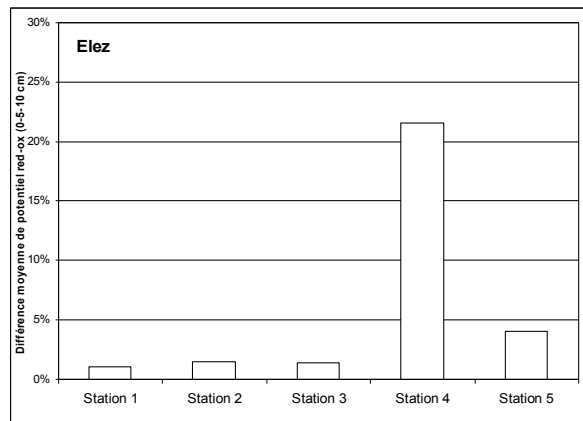


Figure 12. Gradients de potentiel red-ox pour chaque station

### Le dénombrement des populations

Les variations d'effectifs sont importantes entre les différents inventaires (tableau 4). Elles ne reflètent pas l'évolution des populations de l'Elez et du Bonne Chère mais sont probablement dues à des conditions d'inventaires qui ont variées. **En effet, sur ces deux rivières, l'effort de prospection a notamment été plus important lors des derniers inventaires ; d'autre part, l'utilisation de lampe-torche a permis d'augmenter la détectabilité de l'espèce.** Néanmoins, la baisse d'effectif observée sur le Loc'h (entre 2011 et 2014) semble malheureusement bien réelle et vient confirmer les observations de nombreuses coquilles vides ces dernières années : plus de 20 coquilles vides sont récoltées chaque année ce qui démontre la situation d'urgence sur ce cours d'eau.

Tableau 4. Résultats des inventaires de moules perlières en 2011 et 2014, comparés avec ceux effectués avant-LIFE

Elez			Bonne Chère			Loc'h		
2004	2011	2014	2009	2011	2014	2008	2011	2014
500	900	1200	1000	1900	2313	180	280	179

### Les manipulations et les risques de mortalité

Selon nos observations, les manipulations réalisées sur les moules dans le cadre de comptages, de contrôles de gravidité ou des prélèvements pour les analyses génétiques ne semblent pas avoir conduit à une sur-mortalité de l'espèce. En effet, un marquage coloré, réalisé notamment sur un certain nombre d'individus, a pu nous montrer que ces individus étaient toujours vivants plusieurs années après la manipulation.

Ces quelques manipulations apportent des éléments nouveaux et indispensables sur la biologie et l'écologie des populations en Bretagne ; ces éléments nous apportent des pistes pour mieux comprendre le déclin de ces populations et d'imaginer des actions pour le limiter.



Moule marquée (© Hervé Ronné)

## La structure des populations

La répartition des différentes populations étudiées en classes de tailles montre une absence de recrutement pour l'Elez et le Loc'h, alors que pour le Bonne Chère un petit recrutement existe (figure 6), ce qui a d'ailleurs été vérifié récemment par l'observation d'individus de taille inférieure à 30 mm.

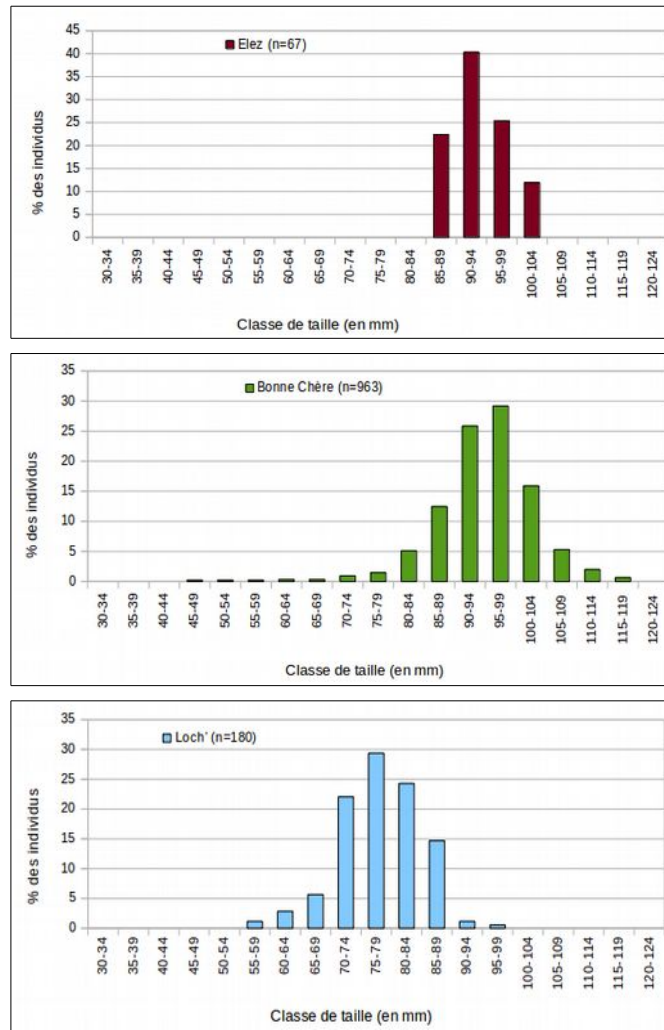


Figure 6. Répartition d'un échantillon de moule de chaque rivière, par classe de taille

Avec l'aide de l'IUEM (Université de Brest), une étude sclérochronologique de coquilles vides a permis de réaliser des courbes de croissance théorique des différentes populations. Cela a montré que l'absence de recrutement date de plus de 10 ans pour l'Elez et le Loc'h.

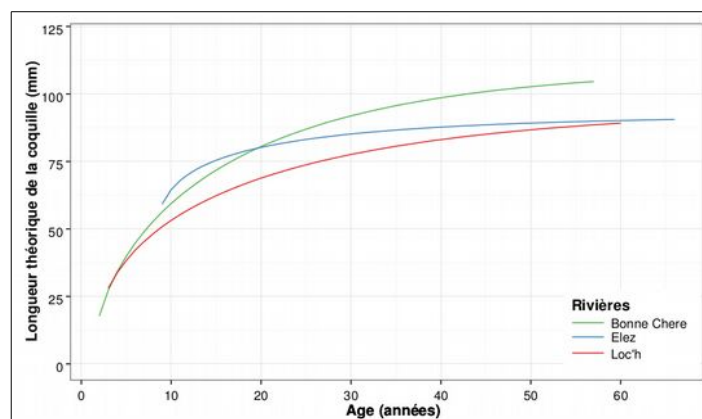


Figure 7. Modèle de croissance de Von Bertalanffy pour les 3 populations <sup>28</sup>

<sup>28</sup> Thébault J. et al., 2015. Influence du climat et de l'environnement sur la croissance coquillière de la moule perlière en Bretagne, *Penn ar Bed*, 222 : 69-73.

### Contrôle de la gravidité

Le suivi de la gravidité a pour objectif de suivre le développement des larves (glochidies) de moules et de permettre ainsi la collecte des larves matures pour la mise en élevage et pour les renforcements (figure 8).

Au cours de ces suivis, des éléments nouveaux sur la biologie de l'espèce en Bretagne ont été acquis. Mis en lien avec les différents paramètres mesurés par ailleurs (température notamment), ils pourraient nous permettre de mieux comprendre les exigences de cette espèce dans nos cours d'eau.

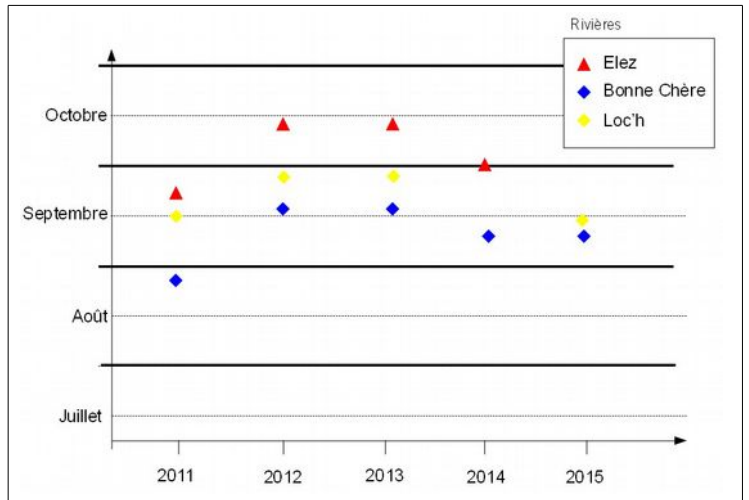


Figure 8. Date de collecte des larves matures depuis 2011

### Études génétiques

Jürgen Geist (Université de Munich, Allemagne) est venu échantillonner les moules perlières des cours d'eau du programme en 2011 en vue d'en réaliser des analyses génétiques. En 2013, des prélèvements ont également été réalisés sur les populations de truites de chacun des cours d'eau pour des analyses génétiques<sup>29</sup> (figure 9).

Les résultats de cette étude nous orientent dans le choix des individus les plus riches génétiquement pour la collecte de larves et nous incitent à collecter des larves en provenance de différents individus chaque année. Ces résultats nous confortent également dans le fait de conserver la spécificité de chaque souche de moule les unes par rapport aux autres à travers leur élevage et leur renforcement distinct.

Les résultats de l'étude génétique des poissons indiquent une proximité génétique entre toutes les souches de poissons des différents cours d'eau. Ces résultats nous confortent donc dans le choix de l'utilisation d'une seule souche de truites farios à la station d'élevage.

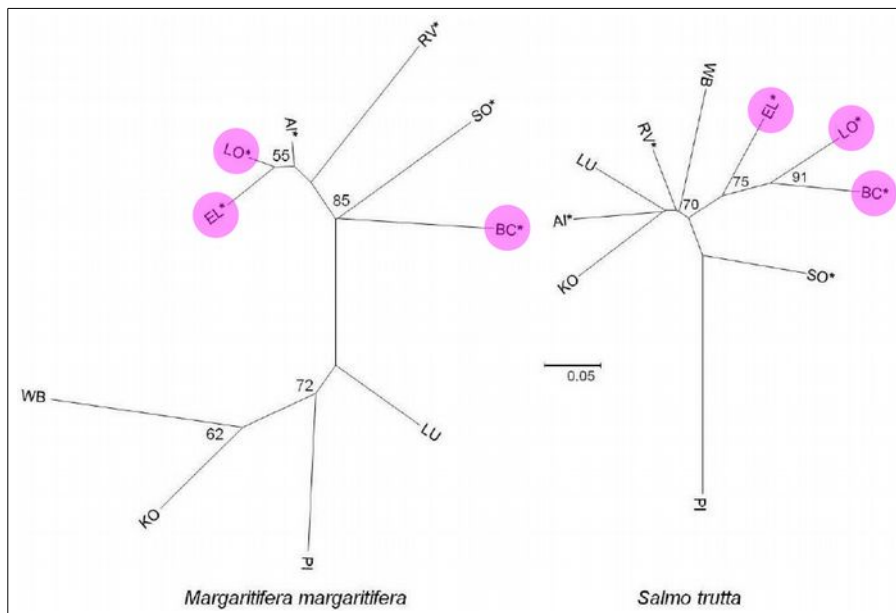


Figure 9. Phénogrammes de neighbour-joining (Nei *et al.*, 1983) indiquant la distance génétique entre différentes populations de moules perlières (à gauche) et de son poisson-hôte, la truite fario (à droite). L'échelle (0,05) est valable pour les deux graphes. Les nombres indiquent les nœuds avec un bootstrap de plus de 50 % pour 1 000 répliquats. Les populations bretonnes (BC, EL, LO) pour les deux espèces sont signalées par un cercle rose [WB : Wolfsbach (Allemagne) ; KO : Danube (Allemagne) ; PI : Kemijoki (Finlande) ; LU : Lutter (Allemagne)] (d'après Geist, 2014).

<sup>29</sup> Geist J., 2014, *Populations genetics of freshwater pearl mussel (Margaritifera margaritifera) and the host fish brown trout (Salmo trutta) in Rivers of Brittany and Normandy (France)*. Rapport Université de Munich / Bretagne Vivante. 17p.

## Poissons-hôtes

Des études ont été menées par l'INRA en 2012 sur le Bonne Chère<sup>30</sup> en Bretagne et en 2014 sur l'Airou en Basse-Normandie. Elles visaient à préciser l'hôte préférentiel des mulettes sur ces cours d'eau (saumon atlantique ou truite fario).

Ces études ont montré que la truite fario était l'hôte préférentiel. Cela conforte le choix de l'utilisation de la truite fario en tant que poisson-hôte à la station d'élevage et nous incite à favoriser les actions spécifiquement liées à la conservation de la truite sur l'ensemble des cours d'eau du programme.

### Note sur l'élevage et le renforcement

D'après l'Union internationale de conservation de la nature (UICN)<sup>31</sup>, l'un des buts de la conservation est le maintien de la diversité génétique existante et de populations viables de tous les taxons à l'état sauvage afin de maintenir les interactions biologiques, les processus et fonction écologiques. Pour cela, les gestionnaires en charge des activités de conservation et les décideurs doivent adopter une approche réaliste et intégrée de la mise en œuvre de la conservation. Les menaces pesant sur la diversité biologique in situ s'accroissent sans cesse et les taxons doivent survivre dans des environnements de plus en plus modifiés par l'homme.

La réalité de la situation actuelle est telle qu'il ne sera pas possible d'assurer la survie d'un nombre croissant de taxons menacés sans utiliser efficacement un ensemble divers d'approches et de techniques de conservation complémentaires parmi lesquelles, pour certains taxons, l'accroissement du rôle et de l'utilisation pratique des techniques ex situ. Ces mesures de conservation sont considérées comme un outil permettant d'assurer la survie de la population sauvage. Elles ne sont pas une solution de remplacement des mesures impératives de gestion in situ, et une intégration effective entre les approches in situ et ex situ doit être recherchée partout où cela est possible. La restauration et la gestion de l'habitat ainsi que la réintroduction et le soutien des populations sauvages font partie de ces actions complémentaires.

Dans notre cas, l'absence de recrutement connu sur les 6 populations concernées au début du programme LIFE nous a poussé à entreprendre une mise en élevage d'urgence. Nous sommes conscients aujourd'hui que ces efforts de conservations ex-situ doivent impérativement être accompagnés de mesures phares de restauration d'un habitat sauvage favorable aux mulettes.

## L'élevage

Cette action, mise en œuvre par la Fédération de pêche du Finistère, avait pour but de préserver en ex-situ les différentes populations de moules perlières du programme. C'est la première station d'élevage de mulettes en France. Le système d'élevage utilisé consiste en de grandes auges de 250 à 500 L remplies de substrat d'aquariophilie dans lesquelles un courant est assuré de manière continue par une pompe (figure 10).

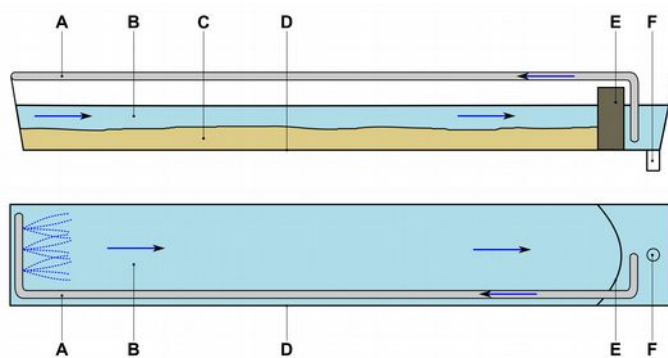


Figure 10. Auges d'élevage. En haut vue de côté, en bas, vue de dessus (A : tuyau de retour de l'eau alimenté par une pompe ; B : eau filtrée à 36 µm ; C : sédiment d'aquariophilie ; D : auge en plastique ; E : grille contenant le sable d'un côté ; F : système de purge de l'auge).

**La station d'élevage accueille aujourd'hui plus de 100 000 moules, (soit la totalité de la population française)** (tableau 5). Elle joue le rôle véritable de **conservatoire** des différentes souches de mulettes, élevées isolément les unes des autres. C'est un succès reconnu qui nous vaut la visite de nombreux spécialistes qui s'inspirent aujourd'hui des méthodes mises en place par la Fédération de pêche du Finistère.

30 Evanno G., 2013, *Comparaison des performances de larves de mulette perlière sur des juvéniles de saumon atlantique et de truite commune sur la Sarre (56)*. Rapport UMR INRA-Agrocampus Ouest Ecologie et Santé des Ecosystèmes / Bretagne Vivante. 13 p.

31 UICN 2002. *Lignes directrices techniques de l'UICN en matière de gestion des populations ex-situ à des fins de conservation*. 14<sup>e</sup> réunion du comité du programme du conseil, Gland, Suisse, 5 p.



Tableau 5. Bilan du nombre de moulettes à la station d'élevage en juin 2016

	Elez	Bonne Chère	Loc'h	Airou	Sarthon	Rouvre	Total
Cohorte 0+ (0-1 an) - 2016	-	10 000	10 000	10 000	-	6 000	<b>36 000</b>
Cohorte 1+ (1-2 ans) - 2015	10 000	10 000	-	2 000	5 000	15 000	<b>42 000</b>
Cohorte 2+ (2-3 ans) - 2014	10 000	8 600	1 155	40	1 500	0	<b>21 295</b>
Cohorte 3+ (3-4 ans) - 2013	5 000	5 000	2 400	-	-	-	<b>12 400</b>
Cohorte 4+ (4-5 ans) - 2012	1 220	5	30	-	-	-	<b>1 255</b>
<b>Total</b>	<b>26 220</b>	<b>33 605</b>	<b>13 585</b>	<b>12 040</b>	<b>6 500</b>	<b>21 000</b>	<b>112 950</b>

### Les renforcements

Le choix des zones de renforcement s'est effectué sur la base des données récoltées dans le contrôle de la qualité du milieu et en affinant les mesures localement.

Selon la qualité du milieu rencontrée sur chacun des sites, il a été possible d'envisager le renforcement des populations de moule perlière par différents moyens :

- la mise en contact des poissons-hôtes locaux avec des glochidies récoltées sur place ;
- le relâcher direct de jeunes moulettes dans le substrat à différents âges ;
- l'installation de systèmes d'élevage *in-situ*.

Les renforcements ont eu lieu dans des sites où les sédiments semblaient convenir aux exigences de l'espèce (voir paragraphe sur la qualité de l'habitat). Les nombres de poissons mis en contact avec des glochidies et de jeunes moulettes relâchées figurent dans le tableau 7.

Tableau 7. Nombre de truite farios mise en contact sur place et nombre de moulettes directement relâchées

Cours d'eau	Nombre de truites locales infestées et relâchées	Cohorte	Nombre de moulettes directement relâchées dans les sédiments
Elez	32	0+	> 5 millions
Bonne Chère	321	1+	180 000
Loc'h	30	2+	4 000
		3+	0

Les réintroductions directes dans le substrat ne permettent pas de juger de l'efficacité de cette méthode en terme de survie et de taux de croissance avant l'apparition des moulettes à la surface, soit environ après 4-5 ans au minimum.

C'est pourquoi, en plus de ces renforcements directs, nous avons mis en place des systèmes de conservation *in-situ* afin d'avoir une idée de l'efficacité du renforcement effectué.

Ces systèmes sont des tubes grillagés (ou « bigoudis ») qui avaient déjà été utilisés pour tester la survie des œufs de saumons par l'INRA<sup>32</sup>. La survie et la croissance des moulettes y sont mesurées.

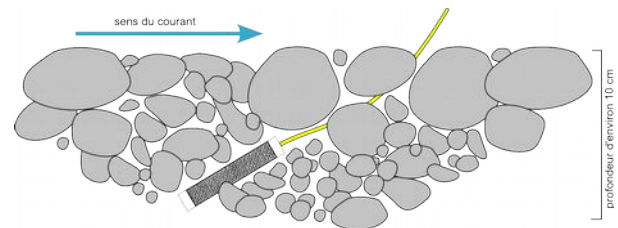


Schéma d'installation des bigoudis

32 Dumas J. & Marty S. 2006. A new method to evaluate egg-to-fry survival in salmonids, trials with Atlantic salmon. *Journal of Fish Biology*, 68 : 284-304.

**Expérience n°1**

Une première expérience a été conduite en 2014-2015, avec 60 jeunes moules par cours d'eau. Après 14 mois, sur l'Elez, la survie a été nulle mais de 43,3 % sur le Loc'h et de 43,3 % sur le Manéantoux. La croissance a été estimée à 1,26 mm sur le Loc'h et à 1,77 mm sur le Manéantoux (figure 13).

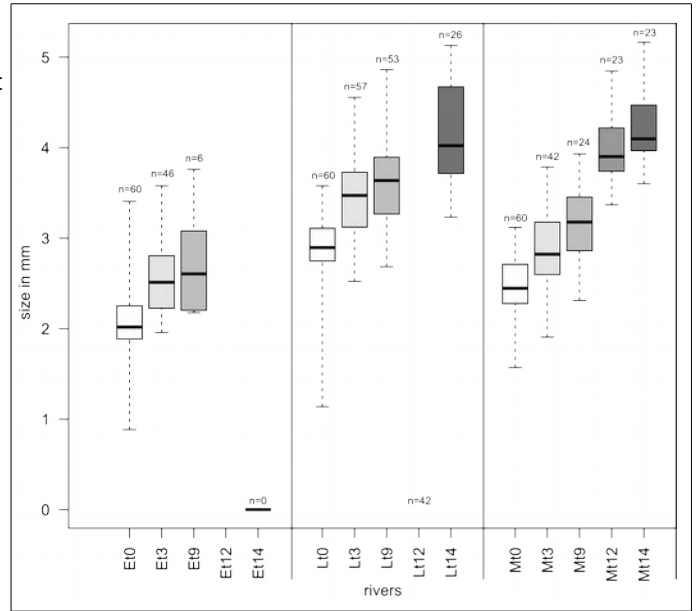


Figure 13. Résultats de l'expérience 1, à t0, t+3mois, t+9 mois, t+12 mois et t+14 mois.

**Expérience 2**

Une seconde expérience a été conduite en 2015, en augmentant le nombre de moules et de stations échantillonnées par rapport à la première expérience. 4 stations ont été testées sur Elez (E) et le Manéantoux (M) et 8 sur le Loc'h (L) (40 moules par station). Deux stations-témoins pour chaque souche ont été installées à la ferme d'élevage.

Après deux mois (figure 14), la survie moyenne est de 98,7 % dans l'Elez, 84,7 % dans le Loc'h et 99,4 % dans le Manéantoux. La croissance moyenne est de 0,73 mm dans l'Elez, 0,62 mm dans le Loc'h et 0,19 mm dans le Manéantoux avec des tailles moyennes respectives de 3,67 mm, 4,29 mm et 3,5 mm au bout de 2 mois. Pour les stations-témoins, la survie a été de 94,2 % et la croissance de 0,16mm. Ces résultats sont encourageant pour la suite.

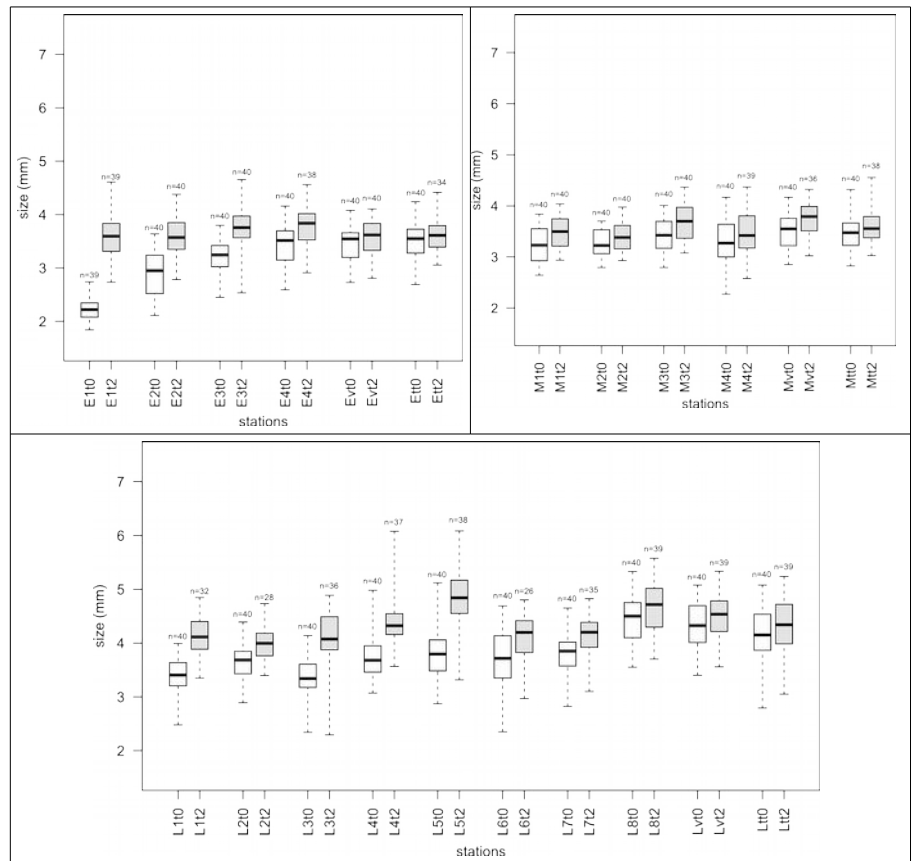


Figure 14. Résultats de l'expérience 2 à t0 et t+2 mois



Mulettes à t0 (à gauche) et à t+2 mois (à droite) dans le cas de l'expérience 2 (© Bretagne Vivante)

Les jeunes mulettes sont en mesure de survivre sur l'ensemble des stations qui ont été testées. Ces expériences ont l'avantage de considérer la moule perlière comme indicateur de la qualité du milieu, intégrant l'ensemble des paramètres, y compris ceux que nous ne pouvons pas mesurer.

Si ces résultats se confirment dans le temps, les meilleures stations seront préférentiellement utilisées pour effectuer les renforcements directs.

### Participation à différents colloques et voyages d'études et mise en réseau

Afin de présenter les travaux réalisés durant le programme et d'échanger avec les spécialistes des bivalves d'eau douce, l'équipe du LIFE a participé à différents colloques qui se sont déroulés au Luxembourg (2011 et 2015), aux États-Unis (2015), en Autriche (2013), en Irlande (2013) et au Portugal (2012).

En parallèle, des voyages d'études (en République Tchèque en 2011, au Pays de Galles en 2010 et au Luxembourg en 2010) nous ont permis de nous initier aux techniques de suivis et d'élevage de la moule.

La mise en réseau initiée lors de visites de terrain ou de colloques se poursuit en dehors de ces événements.

### Organisation d'un colloque

Le colloque « Conservation et restauration des populations et de l'habitat de la moule perlière en Europe » a eu lieu les 26 et 27 novembre 2014 à la Faculté des Sciences de Brest, organisé par Bretagne Vivante en partenariat avec l'Université de Bretagne Occidentale.

150 participants, représentant 68 structures et provenant de 9 pays différents, ont assisté au colloque.

Les 17 présentations orales et les 13 posters présentés durant ces journées sont téléchargeables à cette adresse : [www.life-moule-perliere.org/colloque-26-et-27-nov-2014.php](http://www.life-moule-perliere.org/colloque-26-et-27-nov-2014.php) Le livre des résumés y est disponible. Les actes en français ont été édités à travers la revue *Penn ar Bed*,

### Comité scientifique du LIFE et synthèse des sollicitations

Dans le cadre du LIFE, un comité scientifique a été formé et est constitué de :

- Jürgen Geist, Université de Munich, département « Écologie et gestion des milieux aquatiques », Allemagne
- Guillaume Evanno, INRA Rennes, équipe « Conservation et restauration des écosystèmes aquatiques »
- Dominique Ombredane, INRA Rennes, équipe « Conservation et restauration des écosystèmes aquatiques »
- Frankie Thielen, natur&mwelt, responsable d'un programme de conservation de bivalves d'eau douce, Luxembourg
- Gilbert Cochet, attaché au MNHN, co-rédacteur du Plan National d'Actions pour la Moule perlière
- Vincent Prié, Biotope, co-rédacteur du Plan National d'Actions pour la Moule perlière
- Xavier Cucherat, Biotope, expert sur les mollusques aquatiques
- invités ponctuels : Reinhard Altmüller, Rainer Dettmer, Marco Denic, etc.

Différentes rencontres ou sollicitations ont pu avoir lieu durant le programme :

- 2011 : rencontre physique à Paris, présentation du programme, validation de la trame des plans de conservation, souches de truite fario à utiliser sur l'Elez, suivi génétique des moules mères et de leur descendance, protocole échantillonnage de la qualité de l'environnement et valeurs-guides, systèmes de culture *in-situ*, suivi des populations, etc ;
- 2012 : sollicitation par courriel à propos du renforcement de jeunes mulettes issues de la station d'élevage sur le ruisseau de Bonne Chère à reporter sur celui du Manéantoux, dans le même site Natura 2000 ;
- 2013 : rencontre physique à Ségrie-Fontaine à propos des difficultés à collecter des larves en Basse-Normandie et du souhait de déplacement d'adultes ;

- 2014 : rencontre physique à Brest à propos des problématiques rencontrées sur le Loc'h et l'avenir de la station d'élevage.

Le Plan régional d'actions a été présenté aux membres du comité scientifique par courriel fin 2015.

Le comité n'a pas donné d'avis formel ; néanmoins il considère que le document semble abouti. Il conseille de concentrer les efforts sur les populations de moule perlière les plus importantes. L'acquisition de terrain lui semble une piste intéressante à étudier et qui ne l'a pas été dans le cadre du LIFE. D'autre part, il conseille également de bien exposer les objectifs du plan et de décrire les livrables attendus.

### Populations prioritaires et mise en place de mesures réglementaires

Suite aux différents inventaires menés dans le cadre du LIFE ou en complément de celui-ci, il convient d'identifier les principales populations de moules sur lesquelles nos efforts de conservation devront porter dans le cadre de ce Plan régional d'actions. Les populations listées dans le tableau 4 sont les plus importantes de Bretagne et peuvent être considérées comme prioritaires.

Bretagne Vivante a d'ailleurs commencé à rédiger des propositions d'arrêté de protection de biotope (APB) concernant les 4 rivières du programme : Elez, Loc'h, Bonne Chère mais aussi le Manéantoux et les 5 autres plus importantes populations de moules de la région (tableau 10).

Tableau 10. Cours d'eau bretons à l'étude pour un APB « moule » (en vert, les cours d'eau du programme LIFE)

Bassin versant	Cours d'eau	Département	Effectif estimé
Blavet	Loc'h	22	100 - 200
	Saint-Georges	22	50 - 100
	Bonne Chère	56	2000 - 2500
	Manéantoux	56	x
	Brandifroot	56	100 - 200
	Tellené	56	100 - 200
Laïta	Aër	56	100 - 200
Aulne	Fao	29	100 - 200
	Elez	29	1000 - 1500

Concernant le site de l'Elez, la Fédération de pêche du Finistère a placé les zones de l'Elez et du Roudoudour en réserve de pêche pour 2015 afin de protéger les truites farios de ce secteur (la pêche de toute espèce de poisson y est interdite). Les efforts de la Fédération de pêche des Côtes-d'Armor et du Morbihan ont conduit au même type de protection sur les cours d'eau du Loc'h et du Bonne Chère en 2015.

### Projet de norme européenne

Un projet de norme européenne « Qualité de l'eau - Norme guide sur le suivi des populations de moules perlières d'eau douce (*Margaritifera margaritifera*) et de leur environnement » est en cours. L'équipe du LIFE a suivi la construction de ce document et a pu faire en sorte que le PRA puisse correspondre aux attentes d'une telle norme. Cette norme fournit des préconisations concernant les méthodes de suivi des populations de moules perlières d'eau douce et présente les caractéristiques environnementales importantes pour le maintien des populations dans des conditions favorables. Elle est basée sur les meilleures pratiques développées et utilisées par les experts en Europe, et décrit les approches que les différents pays ont adoptées pour le recensement, l'analyse des données et l'évaluation de la situation.

### Principaux problèmes identifiés et les éléments à approfondir

La qualité de l'eau est un élément important pour le maintien des populations de moules perlières ; néanmoins de nombreux autres facteurs interviennent dans le fonctionnement des populations. Pour les populations bretonnes, les points suivants nous semblent être des éléments importants à prendre en compte :

- vis à vis des moules :
  - la densité des populations de moules (souvent devenue très faible sur nos différentes rivières);
  - la production de larves (absente ou aléatoire sur certaines rivières);
  - la présence ou la densité des populations de poissons-hôtes.
- vis à vis de l'habitat :
  - la présence de sites favorables à la survie des jeunes durant leur phase enfouie ;
  - la stabilité de l'habitat des adultes (et des jeunes aussi) ;
  - la continuité écologique : poissons et sédiments ;
  - les modifications du débit et du régime thermique des rivières.

Le programme LIFE a permis d'initier une bonne dynamique d'acteurs autour de l'espèce et autour de l'amélioration de ses conditions de vie. Les 3 souches bretonnes sont d'ores et déjà sauvées d'une disparition soudaine grâce à la ferme d'élevage qui joue le rôle véritable de conservatoire des moules. Les populations sauvages en revanche ne sont pas encore en suffisamment bonne santé pour laisser la nature faire le reste et la majorité des populations bretonnes n'ont fait l'objet d'aucune mesure spécifique de conservation. C'est pourquoi les efforts engagés à travers le LIFE doivent se poursuivre afin d'essayer de sauver la moule en Bretagne.

De plus, après presque 6 ans de programme, un certain nombre d'informations nous manquent aujourd'hui.

**Nutrition :** la nutrition des moules dans nos rivières reste une question sur laquelle nous n'avons pas d'informations ; ce facteur pourrait avoir un rôle dans le maintien des populations. Elle pourrait être étudiée dans le cadre de l'action B.5.

**Viabilité :** pour définir la viabilité ou la fonctionnalité d'une population, les protocoles diffèrent selon les pays et différentes approches sont envisageables (tableaux 11 et 12). Il convient de définir et d'adapter ces critères pour les populations bretonnes. Cette opération sera réalisée à travers l'action B.1.

Tableau 11. Statut viable ou non d'une population sauvage en fonction du nombre d'individus et de la proportion de jeunes (en Suède). Les inventaires dénombrent les moules visibles à l'aide d'un aquascope (pas d'excavation).

Classe	Statut de la population	Structure de la population			Nombre d'individus
		Taille < 2 cm	Taille < 5 cm	Taille > 5 cm	
1	Viable	> 0 %	> 20 %		>500
2	Viable ?	> 0 %	> 10-20 %		>500
3	Non viable	0 %	< 20 % ou > 20 %		<500
4	En voie d'extinction	0 %	0 %	Tous	>500
5	En danger critique d'extinction	0 %	0 %	Tous	<500
6	Éteinte	Population disparue			

Tableau 12. Critères et cibles pour obtenir des populations fonctionnelles (CEN en cours de rédaction)

Critère	Objectif à atteindre	Remarques
Nombre d'adultes en vie	Aucun déclin récent (meilleur avis d'expert)	Résultats basés sur une comparaison des relevés les plus récents (par exemple, suivi des transects)
Nombre de coquilles mortes	< 1 % de la population par an et de la répartition sur l'ensemble de l'aire	1 % (basé sur une durée de vie de 100 ans) considéré comme représentatif des pertes naturelles par an pour toute la population. Lorsqu'il y a plus d'1 % de coquilles mortes, il convient d'effectuer une enquête pour déterminer si la cause peut être due à un événement naturel exceptionnel ou s'il s'agit d'une mortalité non naturelle. Il convient que les coquilles mortes soient examinées quant à leur fraîcheur (en vérifiant la couleur de la nacre) pour aider à évaluer le problème.
Recrutement récent (20 ans ou moins)	Au moins 20 % de la population ≤ 20 ans, basé sur une population d'une durée de vie normale estimée à ≈100 ans. Il convient que chaque objectif reflète l'âge maximum pour chaque population. Note : la taille des moules varie considérablement selon la région et le cours d'eau ; il convient que la plage de tailles des moules de moins de 20 ans soit établie	L'évaluation basée sur des quadrats (par exemple de 0,5 ou d'1 m <sup>2</sup> ) doit être effectuée, si cela est autorisé, dans des zones d'habitat convenant aux juvéniles, sinon l'enquête doit être adaptée à la région. Lorsque le creusement pour rechercher les moules juvéniles ne fait pas partie d'un protocole national, il convient que la présence ou l'absence de moules de moins de 10 ans soit utilisée.
Recrutement très récent (5 ans ou moins)	Au moins 5 % de la population d'un âge ≤ 5 ans, basé sur une population d'une durée de vie normale estimée à ≈100 ans. Il convient que chaque objectif reflète l'âge maximum pour chaque population. Note : la taille des moules varie considérablement selon la région et le cours d'eau ; il convient que la plage de tailles des moules de moins de 5 ans soit établie.	

**Habitat des jeunes moules :** bien que la moule perlière soit une espèce très étudiée au niveau européen, il manque encore des informations sur l'habitat de l'espèce et en particulier sur celui des jeunes moules en milieu naturel<sup>33</sup> ; ces informations sont bien entendues importantes pour la conservation de l'espèce. C'est une des propositions d'étude que nous faisons au travers de l'action B.2.

33 Quinlan E. et al., 2014. A review of the physical habitat requirements and research priorities needed to underpin conservation of the endangered freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. *Aquatic Conservation : Marine and Freshwater Ecosystems*. DOI:10.1002/aqc.2484



Habitat caractéristique de la cohabitation adulte-jeune sur le Bonne Chère (© Bretagne Vivante)

## Les objectifs du PRA

Déclinaison en Bretagne du Plan national d'actions pour la mulette perlière (2012-2017), le PRA a pour objectif « le maintien des populations actuelles et l'amélioration de l'état de conservation de celles-ci » ainsi que « le retour de l'espèce dans les cours d'eau d'où elle a disparu ».

Pour cela, 3 grandes orientations déclinées en 7 objectifs sont définis : améliorer les connaissances, sauvegarder l'espèce et communiquer-coordonner. Pour cela, différents objectifs opérationnels ont été déclinés dans le PRA :

- A. Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle ;
- B. Actualiser les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce ;
- C. Améliorer le fonctionnement général des cours d'eau où l'espèce est présente ;
- D. Permettre la sauvegarde de l'espèce et le renforcement des populations ;
- E. Permettre la protection active de l'espèce ;
- F. Mettre en place les conditions d'un sauvetage rapide de l'espèce ;
- G. Coordonner les actions, améliorer la communication et la sensibilisation.

## Résumé des actions du PRA

Des fiches-actions sont présentées dans les pages suivantes du document. Voici ci-dessous une vue d'ensemble synthétique et allégée de leur contenu.

### A. Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle

- A1. Mettre à jour une cartographie afin de réaliser un état des lieux des données actuelles et historiques de mulette perlière en Bretagne, actualisée au fur et à mesure de l'avancée des connaissances.
- A2. Inventorier les bassins-versants historiques et potentiellement favorables afin de mettre à jour la carte de présence actuelle de l'espèce en Bretagne.

### B. Actualiser les connaissances sur la biologie et l'écologie

- B1. Définir les critères de viabilité des populations : sur la base de la structure de la population (répartition des âges et des tailles) et du nombre d'individus, il s'agit de définir si une population sauvage est viable ou non.
- B2. Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux mulettes : sur les sites viables il faut mieux connaître les caractéristiques « biotiques » (éléments organiques disponibles dans l'eau, poissons-hôtes potentiels) et « abiotiques » de l'eau et du substrat (température, granulométrie, oxygénation, pH...) pour définir ce qu'est un habitat-type favorable aux mulettes.
- B3. Réaliser un diagnostic des populations : vérifier le cycle reproductif des populations, lister les pressions qui pèsent sur la population, vérifier l'état des lieux de l'environnement.
- B4. Suivre les populations vivantes à long terme : pour les populations prioritaires, il s'agit d'obtenir une vision réelle de l'évolution démographique des populations, des pressions et de l'environnement.
- B5. Réaliser des études, dont des études génétiques : réaliser des études génétiques des mulettes et des poissons-hôtes pour contribuer à désigner les principaux sites à intérêt de conservation.

### C. Améliorer le fonctionnement général des cours d'eau où l'espèce est présente

- C1. Élaborer un plan de conservation par population prioritaire : document de synthèse et d'état des lieux (habitat, populations et pressions) et actions à mettre en œuvre pour conserver la population. Ce travail sera réalisé en lien étroit, avec l'aval et l'implication des acteurs locaux.
- C2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes : sur la base des pressions identifiées et en partenariat avec les acteurs locaux travaillant sur la restauration des cours d'eau, il s'agit de suivre et de générer des opérations d'amélioration du fonctionnement des rivières. Il convient tout d'abord d'identifier tous les outils existants et de les associer en synergie. Seule l'appropriation du sujet par les partenaires locaux peut garantir la survie à long terme des populations sauvages. Bretagne Vivante pourra agir à son initiative si aucune dynamique locale n'est identifiée et que l'urgence de la sauvegarde de l'espèce le justifie.

## **D. Permettre la sauvegarde de l'espèce et le renforcement des populations**

- D1. Mettre en élevage : la majorité des populations de moules ne comporte plus de jeunes individus. Leur disparition est programmée d'ici une dizaine d'années si rien n'est entrepris. Bien que toutes les populations connues appartiennent à la même espèce, elles peuvent être génétiquement différentes et adaptées à certaines conditions de vie. Il est donc nécessaire de préserver cette diversité en vue d'un renforcement. Cette action prévoit : la collecte de larves sur le terrain, la mise en contact avec des poissons-hôtes à la station d'élevage déjà en place à Brasparts (Finistère), la collecte des jeunes moules et leur élevage. C'est la mise en place d'un véritable conservatoire des moules bretonnes qui se joue à travers cette action. L'élevage d'une souche sera poursuivi tant que la population sauvage ne sera pas de nouveau viable c'est à dire avec des jeunes présents en proportion suffisante pour assurer un renouvellement naturel. Cette opération de mise en élevage est assurée par la Fédération de pêche du Finistère, partenaire de ce projet. Elle sera réalisée en priorité sur les 3 populations concernées par le LIFE.
- D2. Renforcer sur les cours d'eau prioritaires : le renforcement des populations sauvages doit être l'anticipation d'une recolonisation spontanée conditionnée par le succès des actions concrètes de restauration de la qualité du milieu. Il ne sera question de procéder à du renforcement que lorsque l'habitat sera jugé d'assez bonne qualité. Cette action sera réalisée en priorité sur les 3 populations concernées par le LIFE.

## **E. Permettre la protection active de l'espèce**

- E1. Intégrer la protection de la moule perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non : la présence et la prise en compte de la moule perlière doit devenir une priorité et une contrainte majeure dans les politiques environnementales des territoires concernés et des projets d'aménagements. Il s'agit aussi de diffuser une couche SIG et une carte des stations connues et historiques auprès des institutionnels (A1).
- E2. Accompagner la mise en place de contraintes réglementaires : initier des arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) sur les sites prioritaires, en concertation avec les opérateurs Natura 2000, mettre en place des réserves de pêches, etc.
- E3. Améliorer la prise en compte de la moule perlière dans le réseau Natura 2000 : permettre une meilleure prise en compte de la moule perlière dans le réseau Natura 2000 et permettre ainsi la mise en place de mesures financées pour le maintien ou l'encouragement à de bonnes pratiques favorables à l'espèce.
- E4. Réaliser des acquisitions foncières

## **F. Mettre en place les conditions d'un sauvetage rapide de l'espèce**

- F.1. Monter ou générer des programmes de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce

## **G. Coordonner les actions, améliorer la communication et la sensibilisation**

- G1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données : réaliser des formations pour apprendre à reconnaître la moule perlière et à la rechercher dans un cours d'eau (autorisations, identification de l'espèce, méthodes de prospection, etc.).
- G2. Améliorer la communication et la sensibilisation : envers les institutionnels, les scientifiques, les élus, les scolaires, le grand public, etc. Il s'agit par exemple de créer et de faire vivre un site Internet, de poursuivre la publication de lettres annuelles d'information, d'insérer des informations pertinentes dans les outils de communication existants (papiers, électroniques ou numériques) des partenaires.
- G3. Animer et coordonner le projet : centraliser les données, animer et travailler avec un réseau coopératif pour mettre en œuvre ce projet : partage et mutualisation des expériences, informations, échanges, élaborations de protocoles, mise à disposition de boîtes à outils... Les informations acquises devraient être diffusées dans le réseau national et international. Deux comités de pilotage par an sont à prévoir et un comité scientifique est à constituer. Des rapports annuels de synthèse seront établis.



## Déclinaison régionale

Domaine	Objectif	Actions
Améliorer les connaissances	A. Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce	Action A.1. Créer une base de données géolocalisées concernant la répartition historique et actuelle de l'espèce en Bretagne et mettre à disposition des acteurs les informations
		Action A.2. Inventorier les bassins-versants historiques et potentiellement favorables à l'espèce
	B. Actualiser les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce	Action B.1. Définir les critères de viabilité des populations (dont taille et gravité)
		Action B.2. Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux mulettes
		Action B.3. Diagnostiquer les populations : habitat, populations et pressions
		Action B.4. Suivre sur le long terme l'habitat, les populations et les pressions
Action B.5. Générer des études ou des travaux de recherche (dont études génétiques)		
Sauvegarder l'espèce	C. Améliorer le fonctionnement général des cours d'eau où l'espèce est présente	Action C.1. Élaborer un plan de conservation par population prioritaire
		Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes hébergeant la mulette perlière
	D. Permettre la sauvegarde de l'espèce et le renforcement des populations / Poursuivre l'expérimentation initiée par le LIFE	Action D.1. Poursuivre l'élevage des 3 populations du LIFE – <i>et potentiellement d'autres populations si pertinence</i>
		Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE – <i>et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence</i>
	E. Permettre la protection active de l'espèce	Action E.1. Intégrer la protection de la mulette perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non
		Action E.2. Améliorer la prise en compte de la mulette perlière dans le réseau Natura 2000
		Action E.3. Accompagner la mise en place de protections réglementaires
	F. Mettre en place les conditions d'un sauvetage rapide de l'espèce	Action E.4. Réaliser des acquisitions foncières
Communiquer et coordonner	G. Coordonner les actions, améliorer la communication et la sensibilisation	Action F.1. Monter ou générer des programmes de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce
		Action G.1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données
		Action G.2. Améliorer la communication et la sensibilisation du grand public et des scolaires
		Action G.3. Animer et coordonner le plan d'actions

## Lien entre les actions

L'ensemble des actions du Plan régional d'actions sont organisées de manière à en conditionner d'autres (figure 15). Les actions F et G participant à la bonne mise en œuvre de l'ensemble des autres actions, elles figurent en tête de cartouche. Il s'agit d'abord de créer une base de données et de poursuivre les inventaires (A.1 et A.2). A partir de cela, il convient (1) de poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux mulettes en Bretagne, de connaître la viabilité des populations inventoriées et d'en connaître notamment la structure génétique (B.1, B.2 et B.5). Il est ensuite prioritaire (2) de poursuivre les efforts entrepris dans le cadre du LIFE en continuant à travailler sur les 3 populations identifiées : suivre sur le long terme les populations de mulettes et leur habitat, améliorer, restaurer ou maintenir un habitat favorables aux mulettes et poursuivre la mise en élevage ainsi que les renforcements (B.4, C.2, D.1, D.2). Si les fonds sont disponibles, le Plan régional d'actions prévoit (3) d'étendre les actions engagées dans le LIFE à d'autres populations jugées prioritaires : diagnostiquer les populations (nombre d'individus, viabilité, habitat, pressions), réaliser un plan de conservation, améliorer la qualité de l'habitat et suivre les populations et l'habitat sur le long terme (B.3, B.4, C.1, C.2). Si la place est disponible à la ferme d'élevage et si des populations sont désignées comme étant prioritaires il serait possible (6) de les intégrer aux opérations de mesures de conservation ex-situ et/ou de renforcements in-situ. Pour l'ensemble des populations identifiées, il convient de les intégrer dans l'ensemble des documents stratégiques connus en Bretagne, d'améliorer leur prise en compte au sein du réseau Natura 2000, de mettre en place des contraintes réglementaires et de faciliter la réalisation d'acquisition foncières par les services des espaces naturels des conseils départementaux par exemple (actions E).

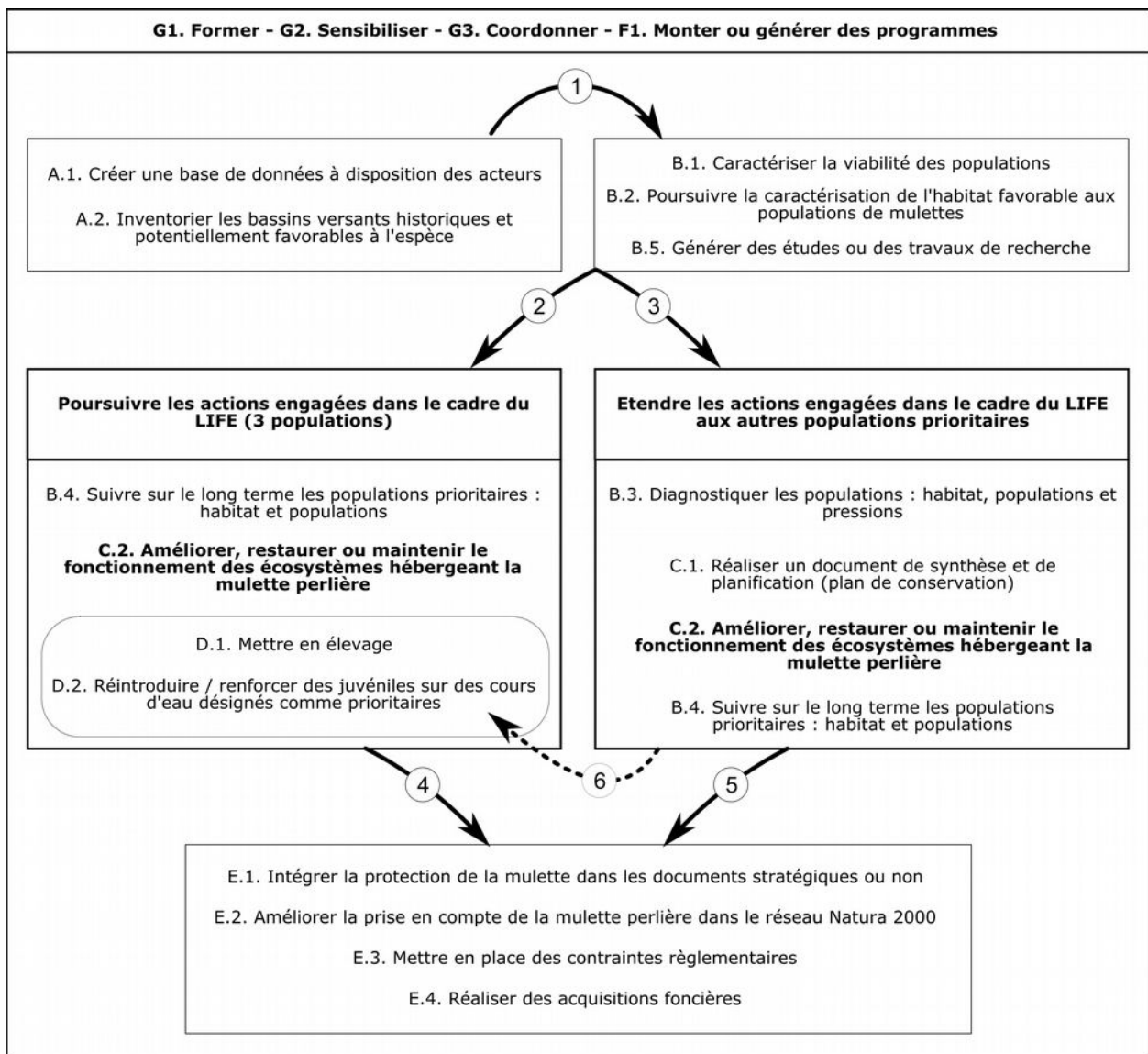


Figure 15. Lien entre les actions du Plan régional d'actions

## Lien entre les différents documents existants

Le bon déroulement du Plan régional d'actions pour la mouette perlière est conditionné par la bonne articulation et adéquation avec l'ensemble des documents stratégiques ou non du territoire. En lien avec l'action E.1, les principaux liens sont illustrés dans la figure 16 ci-dessous<sup>34</sup> avec en gras les documents pour lesquels il conviendrait d'agir en priorité dans le cadre de ce Plan régional d'actions. Les cartes des pages suivantes illustrent également ces propos (figures 17, 18 et 19).

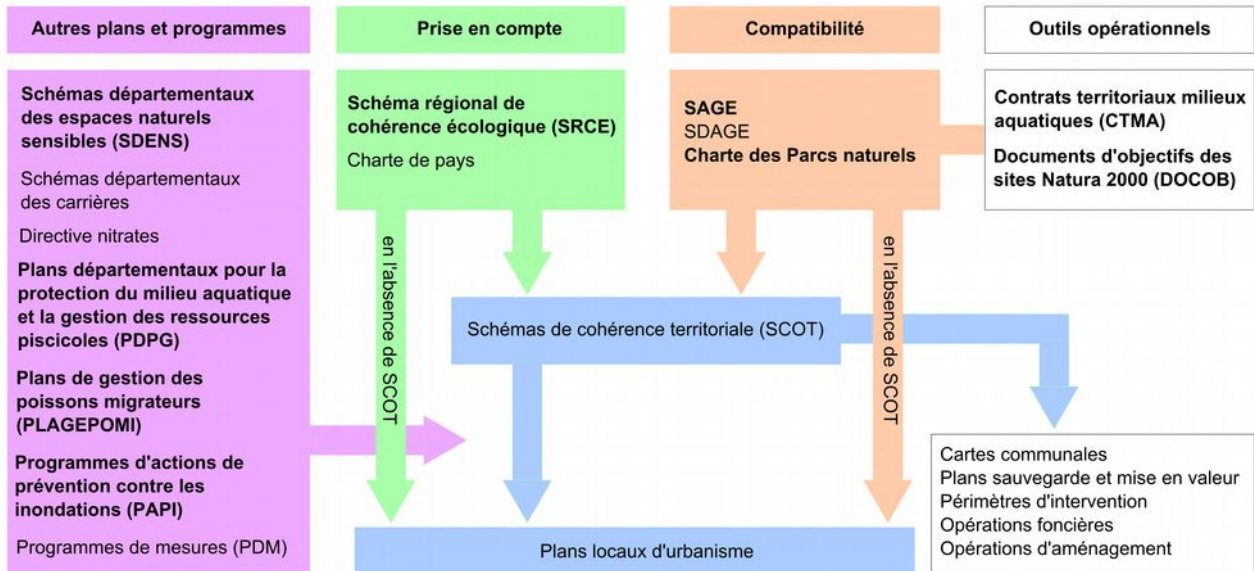


Figure 16. Liens de compatibilité ou de prise en compte entre quelques documents stratégiques ou non

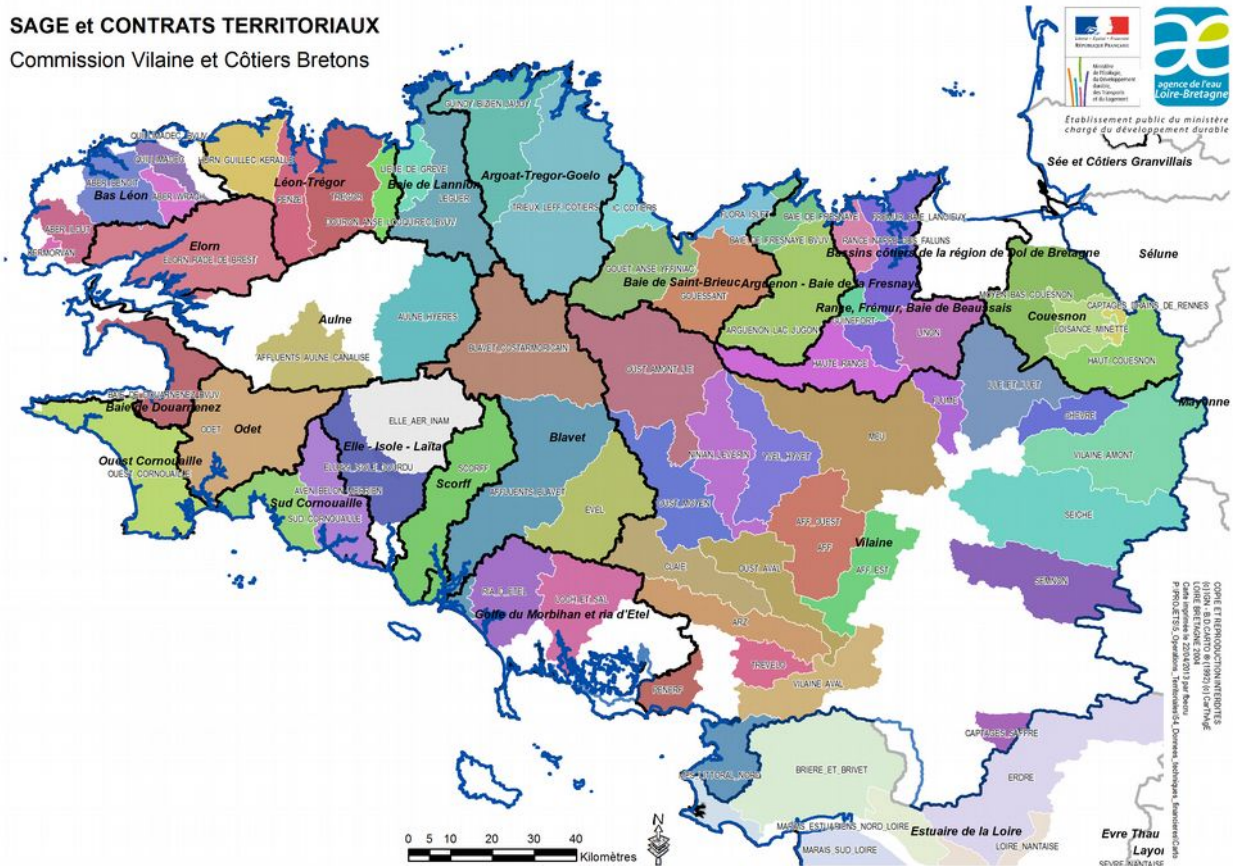


Figure 17. SAGE et contrats territoriaux en Bretagne en avril 2013

34 MEDDTL 2011. L'évaluation environnementale des documents d'urbanisme - Fiche méthode 10.



Figure 18. Les pays de Bretagne en juin 2009

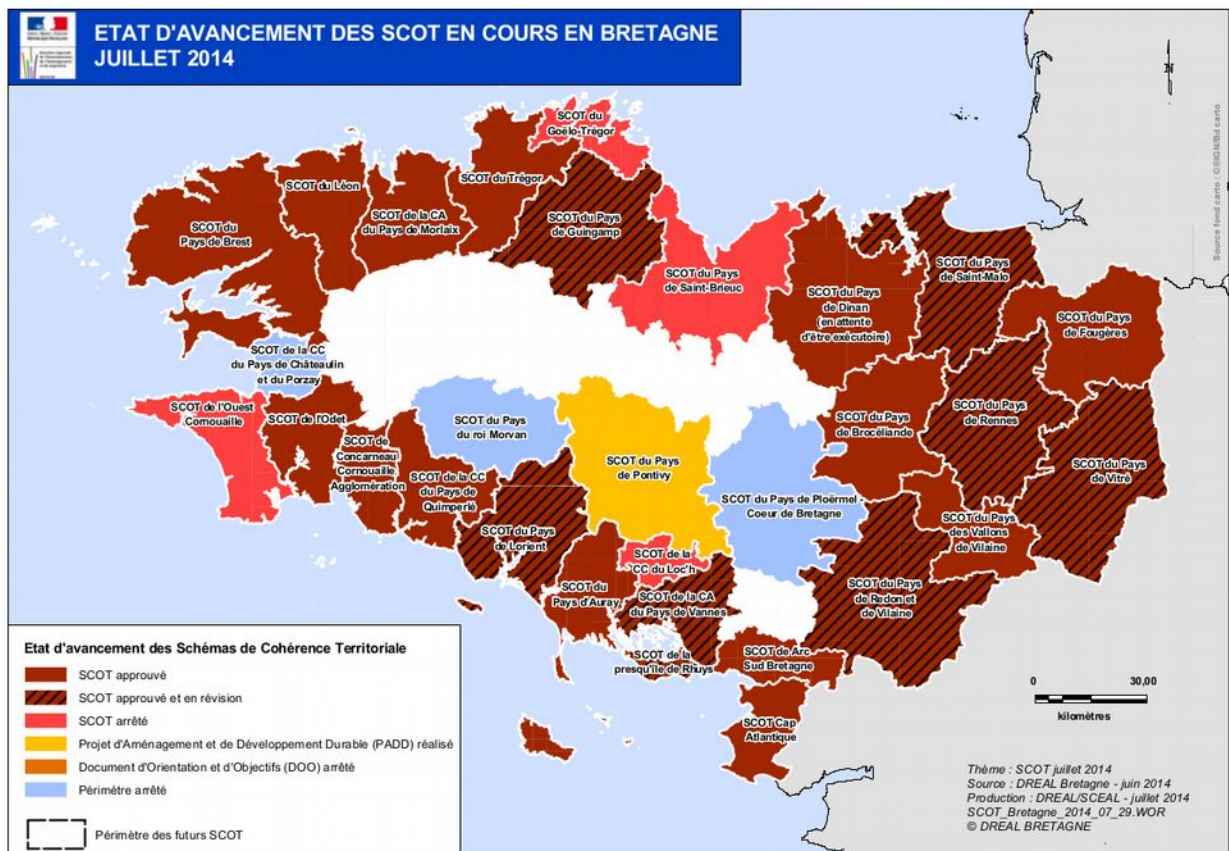
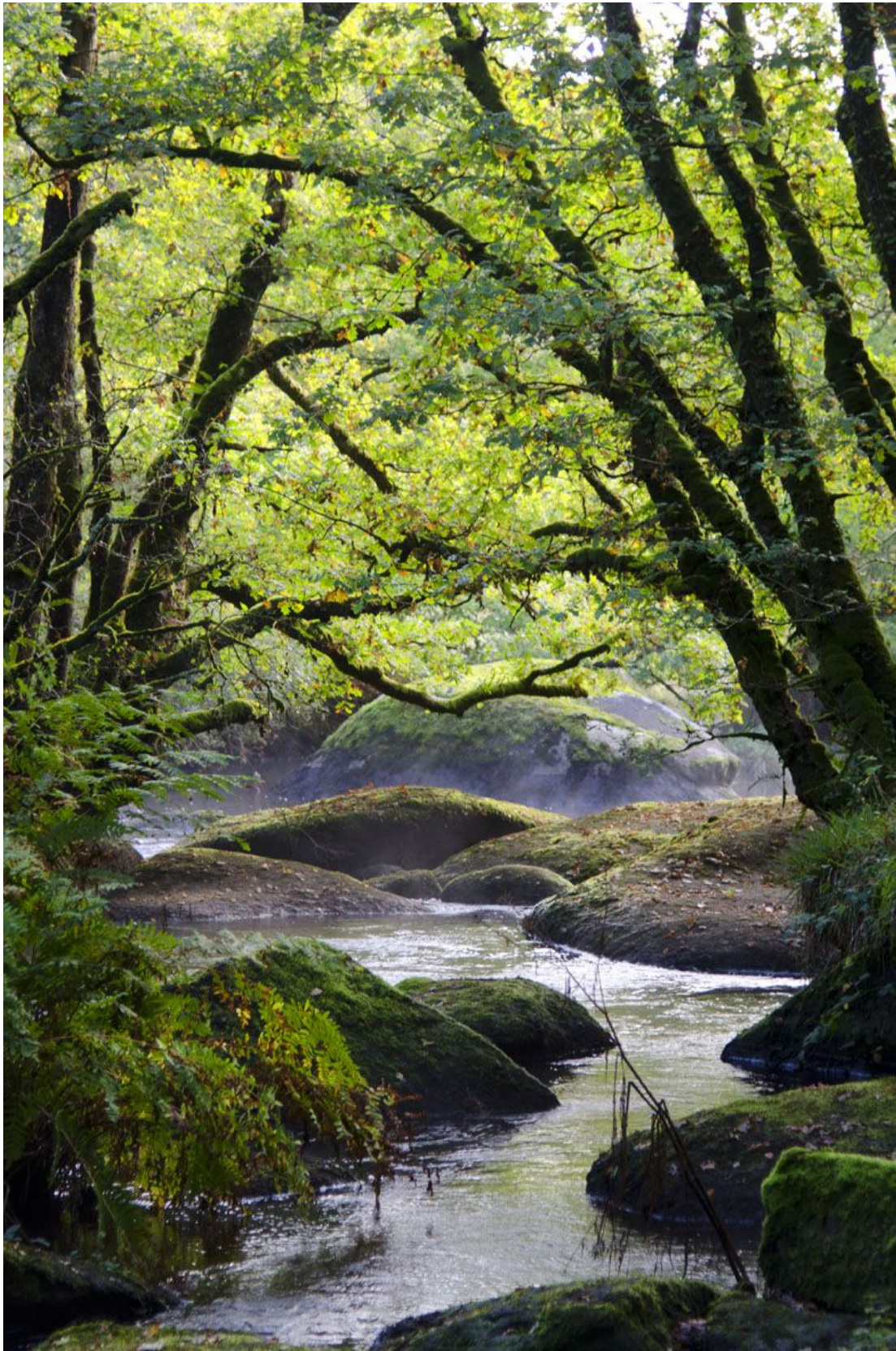


Figure 19. Les SCOT en Bretagne en juillet 2014



La rivière de l'Elez (29) abrite l'une des plus importantes populations de mulette de Bretagne (Hervé Ronné)

## **Les fiches actions du plan régional d'actions pour la moule perlière**



Objectif A	Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce						
Action A.1	Créer une base de données géolocalisées concernant la répartition historique et actuelle de l'espèce en Bretagne et mettre à disposition des acteurs les informations	Priorité					
		1	2	3			
Relation avec le PNA	Objectif 1. // Contenu de la présente action adaptée à l'état des connaissances en Bretagne par rapport à l'action 1.1 du PNA						
Calendrier	Cette action est un préalable à la mise en place des autres mesures d'amélioration des connaissances et des mesures de sauvegarde. Elle est à réaliser durant les premières années du plan. La base de données est à mettre à jour régulièrement ensuite au cours des années suivantes du plan. Ce travail d'actualisation sera fait dans le cadre de l'action A.2.	2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	Réalisation partielle : une synthèse des données existantes est disponible dans le chapitre « situation régionale » de cette déclinaison. Mais les données sources sont actuellement archivées sous forme d'informations textuelles et ne sont donc pas organisées dans une véritable bases de données associée à un SIG permettant leur actualisation ou leur mise à disposition de manière aisée.						
Description	<p>Cette action concerne la réalisation d'une base de données géolocalisées à partir de l'ensemble des données de répartition historiques et actuelles. Cette base de données sera actualisée au fur et à mesure de l'avancée des connaissances. Elle permettra d'éditer une carte actualisée de la répartition de la mulette en Bretagne.</p> <p>A partir de cette base de données, des fiches de synthèse par bassin versant pourront être élaborées, accompagnées de couches géographiques indiquant la répartition de l'espèce sur les bassins versants concernés en vue de permettre aux structures de gestion des bassins versants d'intégrer ces éléments dans leurs politiques publiques.</p>						
Moyens proposés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- la création d'une base de données associée à un SIG concernant les données historiques et actuelles de répartition ;</li> <li>- une fiche-type d'information sur la présence historique et actuelle de l'espèce par bassin versant est à élaborer. Les fiches seront transmises aux structures bassins versants pour leur permettre d'intégrer l'enjeu mulette dans l'élaboration de leurs projets de territoire en faveur de la conservation ou de la restauration de la qualité des milieux aquatiques ;</li> <li>- le recueil de données historiques à partir de témoignages, d'archives ou de collections des muséums régionaux sera poursuivi selon les opportunités. Les données nouvelles seront intégrées à la base de données.</li> </ul>						
Liens avec d'autres actions	Action A.2. Inventorier les bassins-versants historiques et potentiellement favorables à l'espèce						
Indicateur de suivi et d'évaluation	Existence d'une base de données d'ici 2017 / Nombre de mises à disposition						
Coordinateur	Bretagne vivante						
Maître d'ouvrage	Bretagne vivante						
Partenaires techniques potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Conseil régional, Conseils départementaux, Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), Fédérations de pêche, ONEMA, Agence de l'eau Loire-Bretagne, Conseils départementaux, INRA, Pays, bénévoles de Bretagne vivante						
Partenaires financiers potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Conseil régional, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens						
Évaluation financière	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si ce travail est réalisé par un stagiaire : 6 mois de stage + 10 jours d'encadrement salarié = 4 000 € + 3 500 € = 7 500 €</li> <li>- Si ce travail est intégralement réalisé par un salarié : 4 mois = 28 000 €</li> </ul>						
Budget optimal	28 000 €						
Budget modéré = minimum	7 500 €						
Liens avec le programme LIFE	N/a						



Objectif A	Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce						
Action A.2	Inventorier les bassins versants historiques et potentiellement favorables à l'espèce	Priorité					
		1	2	3			
Relation avec le PNA	Objectif 1. Même intitulé // Action 1.2. Continuer l'inventaire des bassins-versants historiques // Action 1.3. Réaliser l'évaluation et la cartographie précise des populations vivantes						
Calendrier	Cette action est un préalable à la mise en place des autres mesures d'amélioration des connaissances et des mesures de sauvegarde. Un effort d'inventaires serait à réaliser sur les trois premières années du plan mais les inventaires pourront être poursuivis les années suivantes selon les opportunités.	2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	Réalisation partielle : les inventaires sur les zones historiques de présence de l'espèce sont réalisés au gré des opportunités. Si le programme LIFE a permis de développer les connaissances de 3 cours d'eau bretons et à proximité, la majorité des inventaires sont incomplets à ce jour. Différentes études ont toutefois pu être générées : inventaire par le Parc naturel régional d'Armorique sur le ruisseau du Camfrout (29), études d'inventaire de Bretagne vivante sur le bassin versant du Blavet (56) financées par le Syndicat du Blavet, etc. Ces prospections ont été réalisées selon les opportunités, les motivations locales, et l'intérêt porté à l'espèce.						
Description	Cette action a pour but de réaliser des inventaires de présence de la mulette sur des cours d'eau historiques et/ou potentiellement favorables afin de mettre à jour la base de données de présence de l'espèce en Bretagne (voir action A.1) ainsi que la carte de répartition.						
Moyens proposés	Des prospections sont à réaliser sur des bassins versants pour lesquels on dispose de données historiques de présence de la mulette ainsi que sur des bassins versants sans données historiques mais présentant des caractéristiques hydro-morphologiques et physico-chimiques favorables à la présence de l'espèce. Les opportunités locales seront aussi prises en compte : motivation d'un réseau de bénévoles, implication et motivation des acteurs du territoire, etc. Les connaissances acquises, que les prospections aient été fructueuses ou non, devront être intégrées à la base de données géolocalisées prévue à l'action A.1. La mise en œuvre de cette action pourrait être améliorée à travers la mise en place de formations à l'adresse de différents publics : élus, institutionnels, acteurs de terrain, etc. (cf. action G.1).  En l'absence actuelle de protocole d'échantillonnage standardisé à l'échelle nationale, ce sont les comptages « exhaustifs » qui ont jusqu'à présent été privilégiés, en apnée ou à l'aquascope, selon le contexte, et qui dénombrent l'ensemble des mulettes visibles à la surface du substrat à un instant « t ». Cet inventaire donne ainsi un ordre de grandeur de la taille de la population. D'autres types de protocoles d'échantillonnage pourront être appliqués selon les contextes et les problématiques.						
Liens avec d'autres actions	Action A.1. Créer une base de données [...] Ensemble des actions de l'objectif B Ensemble des actions de l'objectif E Action G.1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données Action G.2. Améliorer la communication et la sensibilisation du grand public et des scolaires						
Indicateur de suivi et d'évaluation	Linéaire prospecté / Mise à jour de la carte de présence de l'espèce en Bretagne						
Coordinateur	Bretagne vivante						
Maître d'ouvrage	Bretagne vivante						
Partenaires techniques potentiels	DREAL Bretagne, réseau d'experts de la DREAL Auvergne, Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Syndicats et structures de bassin, Fédérations de pêche, ONEMA, GIP Bretagne Environnement, DDTM, Pays, bénévoles de Bretagne vivante						
Partenaires financiers potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Conseil régional, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens.						
Évaluation financière	Organisation et rédaction des documents-cadres associés (liste des cours d'eau prioritaires, cadres méthodologique de prospection) : 6 jours en 2016 = 2 100 €  Il est proposé une base de 45 jours-homme de prospection par an correspondant à la possibilité de consacrer 15 jours par département et par an = 15 570 € Rapport, saisie des données, cartographie et mise à disposition des données : 15 jours / an = 5 250 €  Selon les moyens financiers obtenus, le nombre de jours de prospection pourra être revu à la hausse ou à la baisse. Mais pour un bon déroulement du plan un effort d'inventaires est à rechercher sur les 3 premières années du plan.  Petit matériel : 150 € / an						
Budget optimal = modéré	Personnel : 22 920 € en 2016 puis 20 820 € / an par la suite Petit matériel : 150 € par an						
Budget minimum	Personnel : 12 600 € en 2016 puis 10 500 € / an par la suite Petit matériel : 150 € par an						
Liens avec le programme LIFE	A4. Préparation de l'élevage (autorisations et protocole d'élevage) A5. Inventaires complémentaires C4. Suivi des populations						

Objectif B	Actualiser les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce											
Action B.1	Définir les critères de viabilité des populations	Priorité										
		1	2	3								
Relation avec le PNA	N/a											
Calendrier	Cette action est un préalable à la mise en place de mesures d'acquisition de connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce au niveau des stations inventoriées. La mise en œuvre de cette action est étroitement liée à la réalisation effective des inventaires visés à l'action A.2 et devrait concerner principalement les 4 premières années du PRA.						2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	Des éléments ont été déjà acquis dans le cadre du LIFE (méthodologie...) ou ailleurs en Europe. Il convient d'adapter ces critères de viabilité aux populations bretonnes.											
Description	Cette action vise à définir les critères de viabilité des populations, en s'appuyant sur une étude de la structure de taille et d'âge des populations et sur la capacité des mulettes à se reproduire encore.											
Moyens proposés	<p>Pour définir la viabilité des populations bretonnes, il faudra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- définir la répartition de la taille des mulettes sur un échantillon de la population ;</li> <li>- envisager peut-être le recours aux excavations pour rechercher des jeunes enfouis dans certains contextes ;</li> <li>- récolter les coquilles vides pour en réaliser des analyses sclérochronologiques ;</li> <li>- établir une relation taille-âge incluant les jeunes de moins de 10 ans ;</li> <li>- vérifier que la population se reproduit toujours .</li> </ul>											
Liens avec d'autres actions	Action B.2. Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux mulettes Action B.3. Générer des études ou des travaux de recherche											
Indicateur de suivi et d'évaluation	Rapport sur la définition des critères de viabilité (échéance 2019)											
Coordinateur	Bretagne vivante											
Maître d'ouvrage	Bretagne vivante											
Partenaires techniques potentiels	Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Syndicats et structures de bassin, Fédérations de pêche, ONEMA, Agence de l'eau Loire-Bretagne, Conseils départementaux, INRA, Pays, bénévoles de Bretagne vivante, IUEM											
Partenaires financiers potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Conseil régional, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens											
Évaluation financière	<p>Organisation et préparation de l'action : 6 jours en 2016 = 2 100 €</p> <p>Temps de travail pour une population : 5 jours de terrain + 1 jour de traitement des données et synthèse, soit 2 100 € par population. Pour la période 2016-2018, compte tenu des populations connues en plus des populations prises en compte dans le LIFE, il y aurait 2 à 3 populations à traiter, soit 4 200 à 6 300 € / an.</p> <p>Analyses sclérochronologiques : 5 000 € par population</p> <p>Les coûts sur les années suivantes dépendront du nombre de populations inventoriées dans le cadre de l'action A.2.</p>											
Budget optimal	23 400 € en 2016 puis 21 300 € / an ensuite pour 3 populations par an											
Budget modéré = minimum	16 300 € en 2016 puis 14 200 € / an ensuite pour 2 populations par an											
Liens avec le programme LIFE	N/a											

Objectif B	Actualiser les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce						
Action B.2	Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux mulettes	Priorité					
		1	2	3			
Relation avec le PNA	Relation partielle avec Objectif 2. // Action 2.1. Préciser les conditions de vie (habitat)...						
Calendrier	Cette action est un préalable à la mise en place des mesures de sauvegarde. Elle serait principalement réalisée lors des 5 premières années du plan mais reste dépendante des résultats de l'action B.1.						
État d'avancement	Réalisation partielle Dans le cadre du programme LIFE, des données ont été acquises sur la qualité de l'eau, du substrat et de l'environnement. Ces données ne concernent que 3 secteurs à mulettes de Bretagne. Le même type de données est à acquérir pour les autres populations inventoriées. De plus, les données acquises ne sont pas assez fines pour dégager vraiment ce qu'est un habitat favorable aux mulettes et reproductible sur tous les cours d'eau.						
Description	Cette action vise à mener une étude précisant les caractéristiques biotiques et abiotiques de l'eau et du substrat sur chaque population qui comporte des jeunes. Cette action pourra également être entreprise par l'utilisation de jeunes de la station d'élevage dans des systèmes d'élevage in-situ afin d'en contrôler la survie et la croissance à différents pas de temps.						
Moyens proposés	A chaque fois que des jeunes (à voir selon les éléments acquis lors de l'action B.1) seront détectés dans les rivières, l'habitat qu'ils occupent devra être caractérisé.  Utilisation de jeunes issus de la station dans des systèmes d'élevage in-situ : - Survie : tous les 3 mois - Croissance : tous les 3 mois						
Liens avec d'autres actions	Action B.1. Caractériser la viabilité des populations Action B.5. Générer des études ou des travaux de recherche						
Indicateur de suivi et d'évaluation	Rapport sur la définition d'un habitat-type favorable pour les mulettes (échéance 2020)						
Coordinateur	Bretagne vivante						
Maître d'ouvrage	Bretagne vivante						
Partenaires techniques potentiels	Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Syndicats et structures de bassin, Fédérations de pêche, ONEMA, Agence de l'eau Loire-Bretagne, Conseils départementaux, INRA, Pays, bénévoles de Bretagne vivante						
Partenaires financiers potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Conseil régional, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens						
Évaluation financière	Organisation et rédaction des documents cadres associés : 6 jours en 2016 : 2 100 €  Diagnostic annuel pour 1 site pour une année complète de suivi : - une évaluation de la qualité du milieu : 15 jours = 5 250 € - étude indice d'abondance poissons = 1 000 € - étude analyses en laboratoire = 500 € - étude macro-invertébrés et diatomées = 1 000 € - consommables et entretien matériel = 400 € - débitmètre = 500 € soit un total de 8 650 € pour 1 site  Renouvellement du matériel investi dans le cadre du LIFE à prévoir = 4 130 € en 2019						
Budget optimal	2 100 € en 2016, 25 950 € / an pour les années suivantes (3 stations diagnostiquées par an), 4 130 € d'investissement en 2019						
Budget modéré	2 100 € en 2016, 17 300 € / an pour les années suivantes (2 stations diagnostiquées par an), 4 130 € d'investissement en 2019						
Budget minimum	2 100 € en 2016, 11 650 € / an pour les années suivantes (1 station diagnostiquée par an), 4 130 € d'investissement en 2019						
Liens avec le programme LIFE	C3. Contrôle de la qualité du milieu						

Objectif B	Actualiser les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce						
Action B.3	Diagnostiquer les populations : habitat, populations et pressions	Priorité					
		1	2	3			
Relation avec le PNA	Objectif 2. // Action 2.1. Préciser les conditions de vie (habitat)...						
Calendrier	Cette action est un préalable à la mise en place des mesures de sauvegarde. Elle pourra être réalisée tout le long du plan en fonction de la découverte de nouvelles populations.	2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	Réalisation partielle Dans le cadre du programme LIFE, des données ont été acquises sur la qualité de l'eau, du substrat et de l'environnement. Ces données ne concernent que 3 secteurs à mulettes de Bretagne. Le même type de données est à acquérir pour les autres populations inventoriées.						
Description	Cette action vise à mener une étude précisant les caractéristiques biotiques (éléments organiques disponibles dans l'eau, présence ou non de poissons-hôtes potentiels) et abiotiques de l'eau et du substrat (courant, température, granulométrie, oxygénation, pH, conductivité...) sur chaque population prioritaire. Un inventaire des problèmes potentiels au bon fonctionnement de la population devra également être réalisé (obstacles à la migration, altération des berges, etc.) à l'échelle du bassins versant en amont des populations. Ces données pourront être suivies dans le temps selon l'intérêt de la population.						
Moyens proposés	Les diagnostics déjà réalisés ou les points de mesures déjà existants seront réutilisés au maximum.  - taille de la population, viabilité - points noirs (ex. <a href="http://www.life-moule-perliere.org/le-bonne-chere.php">http://www.life-moule-perliere.org/le-bonne-chere.php</a> ) - données environnementales (ex. <a href="http://www.life-moule-perliere.org/suivi-et-controlle-de-la-qualite-du-milieu.php">http://www.life-moule-perliere.org/suivi-et-controlle-de-la-qualite-du-milieu.php</a> )  A noter que les mesures liées à la qualité des sédiments sont aujourd'hui très spécifiques au programme LIFE mulette et ne sont aujourd'hui menées par aucun autre acteur.						
Liens avec d'autres actions	Action C.1. Réaliser un document de synthèse et de planification Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes Action B.4. Suivre sur le long terme les populations prioritaires						
Indicateur de suivi et d'évaluation	Nombre de stations étudiées / Intégration des données au plan de conservation du site						
Coordinateur	Bretagne vivante						
Maître d'ouvrage	Bretagne vivante						
Partenaires techniques potentiels	Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Syndicats et structures de bassin, Fédérations de pêche, ONEMA, Agence de l'eau Loire-Bretagne, Conseils départementaux, INRA, Pays, bénévoles de Bretagne vivante						
Partenaires financiers potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Conseil régional, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens						
Évaluation financière	Organisation et rédaction des documents-cadres associés : 6 jours en 2016 : 2 100 €  Pour tous les paramètres, il faut mutualiser les moyens avec les autres structures qui réalisent ces suivis.  Diagnostic ponctuel pour 1 site et pour une année : - une évaluation de la qualité milieu, liste des points noirs et viabilité : 10 jours = 3 500 € - étude indice d'abondance poissons = 1 000 € - étude pour analyses en laboratoire = 500 € - consommables et entretien matériel = 400 € soit un total de 5 400 € pour 1 site  Renouvellement du matériel investi dans le cadre du LIFE à prévoir en 2019 (si pas pris en charge dans le cadre de l'action B.2.)						
Budget optimal	2 100 € en 2016, 16 200 € / an pour les années suivantes (3 stations diagnostiquées par an)						
Budget modéré	2 100 € en 2016, 10 800 € / an pour les années suivantes (2 stations diagnostiquées par an)						
Budget minimum	2 100 € en 2016, 6 900 € / an pour les années suivantes (1 station diagnostiquée par an)						
Liens avec le programme LIFE	A1. Étude préliminaire A4. Préparation de l'élevage (autorisations et protocole d'élevage) C3. Contrôle de la qualité du milieu C5. Suivi des poissons-hôtes						

Objectif B	Actualiser les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce						
Action B.4	Suivre sur le long terme les populations prioritaires : habitat et populations	Priorité					
		1	2	3			
Relation avec le PNA	Objectif 2. // Action 2.3. Même intitulé						
Calendrier	Cette mesure accompagne la mise en place des mesures de sauvegarde. Le nombre de site suivie pourra évoluer au court du temps.	2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	<p>Réalisation partielle</p> <p>Dans le cadre du programme LIFE, des données sont acquises sur la qualité de l'eau, du substrat et de l'environnement pour les 3 populations bretonnes. Il convient de poursuivre le suivi de ces paramètres pour ces 3 populations majeures. Ces paramètres sont à suivre également dans le temps pour certaines autres populations prioritaires.</p> <p>Dans le cadre du programme LIFE, le suivi des 3 populations bretonnes a été effectué par comptage exhaustif en 2011-2012. Cette méthode rend les résultats des suivis trop variables pour en dégager des tendances évolutives. Ainsi, une méthode de comptage sur certains tronçons a été mise en œuvre en 2015 à travers la capture-marquage-recapture virtuelle. Ce suivi semble mieux adapté. Ce dernier, et d'autres éventuellement, pourraient être appliqués sur d'autres sites pouvant mériter le suivi à long terme de leurs populations.</p>						
Description	<p>Un suivi des caractéristiques biotiques (éléments organiques disponibles dans l'eau, présence ou non de poissons-hôtes potentiels) et abiotiques de l'eau et du substrat (courant, température, granulométrie, oxygénation, pH, conductivité...) sera réalisée sur le long terme sur chaque station prioritaire.</p> <p>Cette action vise aussi à obtenir une évaluation de l'évolution démographique des stations. Elle permettra notamment d'analyser le taux de mortalité et de tenter de répondre à d'autres questions. Le suivi annuel des populations n'est pas envisageable, compte-tenu de la grande longévité de l'espèce, de son enfouissement complet durant les premières années de sa vie et compte-tenu de la fragilité des populations.</p>						
Moyens proposés	<p>Pour la qualité de l'habitat, les points de mesures déjà existants seront réutilisés au maximum.</p> <p>Différentes méthodes d'évaluation de la taille d'une population existent aujourd'hui : comptages exhaustifs, échantillonnage aléatoire simple, échantillonnage systématique, échantillonnage stratifié, échantillonnage adaptatif, échantillonnage double, capture-marquage-recapture, transects, quadrats, excavation, etc. En l'absence actuelle de protocole d'échantillonnage standardisé à l'échelle nationale, la méthodologie pourra être adaptée selon les populations et les caractéristiques de la rivière.</p>						
Liens avec d'autres actions	<p>Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes [...]</p> <p>Action D.1. Mettre en élevage</p> <p>Action D.2. Réintroduire / renforcer les juvéniles</p>						
Indicateur de suivi et d'évaluation	Nombre de populations suivies à long terme						
Coordinateur	Bretagne vivante						
Maître d'ouvrage	Bretagne vivante						
Partenaires techniques potentiels	Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Syndicats et structures de bassin, Fédérations de pêche, ONEMA, Agence de l'eau Loire-Bretagne, Conseils départementaux, INRA, Pays, bénévoles de Bretagne vivante						
Partenaires financiers potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Conseil régional, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens, Pays, financeurs privés						
Évaluation financière	<p>Pour tous les paramètres, il faut mutualiser les moyens avec les autres structures qui réalisent ces suivis</p> <p>Suivi annuel pour 1 site :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une évaluation de la qualité milieu : 5 jours = 1 750 €/an</li> <li>- étude pour analyses en laboratoire = 100 €/an</li> </ul> <p>soit un total de 1 850 €/an pour 1 site</p> <p>Tous les 3 ans :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- inventaire des populations : 5 jours = 1 750 € une fois tous les 3 ans</li> <li>- étude pour 1 indice d'abondance poissons = 1 000 € une fois tous les 3 ans</li> <li>- étude macro-invertébrés et diatomées = 1 000 € une fois tous les 3 ans</li> </ul> <p>soit un total de 5 500 € pour 1 site (tous les 3 ans)</p>						
Budget optimal	De 2017 à 2021 : 5 550 €/an pour les 3 populations du LIFE (études en 2017, et 2020 = 16 800 € ces années là) De 2019 à 2021 : 5 500 €/an pour 3 populations supplémentaires (études en 2019 = 16 800 € cette année là)						
Budget modéré	De 2017 à 2021 : idem pour les 3 populations du LIFE De 2019 à 2021 : 3 700 €/an pour 2 populations supplémentaires (études en 2019 = 11 000 € cette année là)						
Budget minimum	De 2017 à 2021 : idem pour les 3 populations du LIFE						
Liens avec le programme LIFE	<p>A1. Étude préliminaire</p> <p>A4. Préparation de l'élevage (autorisations et protocole d'élevage)</p> <p>C3. Contrôle de la qualité du milieu</p> <p>C4. Suivi des populations</p> <p>C5. Suivi des poissons-hôtes</p>						

Objectif B	Actualiser les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce							
Action B.5	Générer des études ou des travaux de recherche						Priorité	
		1	2	3				
Relation avec le PNA	Toutes les actions							
Calendrier	Cette action est à mettre en place selon les opportunités et tout le long de la durée d'application du plan.	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
État d'avancement	Réalisation partielle Le programme LIFE a permis de réaliser des études génétiques sur les mulettes et son poisson-hôte pour les 6 populations du projet en Bretagne et Basse-Normandie (université de Munich). D'autres études ont été réalisées pour connaître le poisson-hôte préférentiel de la mulette sur deux des cours d'eau du LIFE (INRA). <a href="http://www.life-moule-perliere.org/etudes-scientifiques.php">http://www.life-moule-perliere.org/etudes-scientifiques.php</a> Il reste encore beaucoup de secteurs dans lesquels des travaux de recherche pourraient être menés, comme à la station d'élevage par exemple.							
Description	Cette action vise à étudier la génétique des populations prioritaires pour identifier sur le plan génétique les sites à intérêt de conservation autres que ceux du programme LIFE. Cette action a aussi pour but de regrouper l'ensemble des sujets de recherche ou d'étude pouvant potentiellement être menés pour améliorer les connaissances liées à l'espèce mais aussi pour améliorer sa conservation à l'état sauvage et en station d'élevage.							
Moyens proposés	Réalisation sur chaque population prioritaire d'une étude génétique sur une fraction des individus ainsi que sur les poissons-hôtes sur la base de la méthode déjà employée dans le cadre du LIFE. Cette action pourrait être mise en place en même temps que les contrôles de gravidité et les pêches de poisson-hôtes prévus à l'action B.3. Suggestions d'autres sujets d'étude : études sur le temps de dégradation des coquilles de mulettes, sur la spécificité du poisson-hôte et de la mulette, sur son régime alimentaire, en élevage : effet de différents paramètres de qualité d'eau, du substrat, etc. ;							
Liens avec d'autres actions	Action B.1. Caractériser la viabilité des populations Action B.2. Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux populations de mulettes							
Indicateur de suivi et d'évaluation	Nombre de populations dont les caractéristiques génétiques ont pu être étudiées / Nombre d'études générées							
Coordinateur	Bretagne vivante							
Maître d'ouvrage	Bretagne vivante, Fédération de pêche du Finistère							
Partenaires techniques potentiels	Université de Bretagne Occidentale, INRA, Fédérations de pêche, Université de Munich, IRD, CNRS, autres universités, instituts ou organismes de recherche, Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Syndicats et structures de bassin, Pays, bénévoles de Bretagne vivante							
Partenaires financiers potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, FEDER, DREAL Bretagne, Conseil régional, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens, Pays, financeurs privés							
Évaluation financière	Sollicitations, organisation et suivi : 3 500 € : 10 jours / an Étude génétique = 9 800 € pour 6 populations (basé sur les dépenses du LIFE) Stage de 6 mois et 10 jours d'encadrement : 4 000 € / an d'indemnités + 3 500 € d'encadrement + autres études dont le coût reste à évaluer Exemple d'une thèse de 3 ans à partir de 2017 (salaire, frais, analyses, etc.) = 80 000 € / an							
Budget optimal	15 900 € / an (pour 3 populations) De 2017 à 2019 : 80 000 € / an							
Budget modéré	14 300 € / an (pour 2 populations)							
Budget minimum	14 300 € / an (pour 2 populations)							
Liens avec le programme LIFE	A3. Études scientifiques							



Prélèvements d'hémolymphe de mulettes réalisés par Juergen Geist et Bernhart Gum de l'Université de Munich en mai 2011 (Hervé Ronné)



Mulettes perlières dans le ruisseau de Bonne Chère (Hervé Ronné)



Mulettes perlières dans le ruisseau de l'étang du Loc'h (Hervé Ronné)

<b>Objectif C</b>	<b>Améliorer le fonctionnement général des cours d'eau où l'espèce est présente</b>										
<b>Action C.1</b>	<b>Élaborer un plan de conservation par population prioritaire</b>					<b>Priorité</b>					
						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>			
Relation avec le PNA	Toutes les actions										
Calendrier	Cette action intervient à la suite de l'action B.3 sur la période fin 2018-début 2019 et sera poursuivie tout le long du reste du plan en fonction des éventuelles nouvelles populations inventoriées.					2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	<p>Réalisation partielle</p> <p>Le programme LIFE a permis d'axer les efforts de conservation pour les 3 principales populations connues au début des années 2000. Des plans de conservation ont été rédigés pour ces 3 populations. Ces plans synthétisent les informations sur les populations et prévoient les actions de suivi et de conservation à mettre en œuvre. Exemple : <a href="http://www.life-moule-perliere.org/scripts/files/54dab70433ae63.89134013/livrable-2_pdc-loch.pdf">http://www.life-moule-perliere.org/scripts/files/54dab70433ae63.89134013/livrable-2_pdc-loch.pdf</a></p> <p>Une approche similaire est à mener pour les autres populations prioritaires.</p>										
Description	Sur la base des connaissances acquises dans le cadre des actions A.1 à B.5, cette action vise à synthétiser dans un document les informations sur les enjeux de conservation des populations prioritaires et à planifier les actions qui seraient à mettre en œuvre au regard de ces enjeux. Ce document sera partagé avec les acteurs du territoire. Il pourra également servir à communiquer sur les enjeux de conservation par territoire.										
Moyens proposés	<p>Réalisation d'un document-type d'une trentaine de pages</p> <p>Synthèse des connaissances par population prioritaire</p> <p>Planification des objectifs de conservation avec les acteurs du territoire en lien avec les actions des objectifs C à G</p>										
Liens avec d'autres actions	<p>Action B.3. Diagnostiquer les populations</p> <p>Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes</p> <p>Action B.4. Suivre sur le long terme les populations</p>										
Indicateur de suivi et d'évaluation	Nombre de plans de conservation rédigés										
Coordinateur	Bretagne vivante										
Maître d'ouvrage	Bretagne vivante										
Partenaires techniques potentiels	Fédération de pêche du Finistère, Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Syndicats et structures de bassin, Fédérations de pêche, ONEMA, Pays, bénévoles de Bretagne vivante										
Partenaires financiers potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Conseil régional, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens, Pays, financeurs privés										
Évaluation financière	En l'état actuel des connaissances, il y aurait potentiellement 2 à 3 documents de ce type à établir (en plus de ceux rédigés pour les 3 populations bretonnes du LIFE). Temps de travail : 10 jours par population = 3 500 €, à prévoir à partir de début 2019										
Budget optimal	10 500 € / an à partir de 2019 pour 3 populations										
Budget modéré = minimum	7 000 € / an à partir de 2019 pour 2 populations										
Liens avec le programme LIF	A2. Plans de conservation										



Objectif C	Améliorer le fonctionnement général des cours d'eau où l'espèce est présente						
Action C.2	Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes hébergeant la mulette perlière	Priorité					
		1	2	3			
Relation avec le PNA	Objectif 5. Même intitulé // Action 5.2. Restaurer ou pérenniser la transparence migratoire et sédimentaire sur les principaux bassins concernés						
Calendrier	Cette action sera à mettre en place de manière progressive et conjointement avec les politiques actuelles d'amélioration de la qualité des eaux.	2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	Réalisation partielle Sur les 3 sites du programme LIFE, des actions en ce sens ont pu être générées ou suivies mais elles restent à poursuivre et s'étendre à d'autres rivières.						
Description	Sur la base des problèmes potentiels identifiés (action B.1), de la hiérarchisation des cours d'eau (action B.5) et des opportunités locales, le fonctionnement des rivières à mulettes pourra être amélioré, restauré ou maintenu de manière à permettre la réalisation du cycle reproductif en milieu naturel.						
Moyens proposés	<p>Il convient tout d'abord d'identifier tous les outils existants et de les associer en synergie pour atteindre les objectifs de cette action. Seule l'appropriation du sujet par les partenaires locaux peut garantir la survie à long terme des populations sauvages.</p> <p>Il convient en particulier de faire intégrer les enjeux mulette perlière au sein des projets de territoire d'eau portés par les collectivités ou structures de bassins versants dans le cadre du plan breton de l'eau.</p> <p>Il convient d'entreprendre l'amélioration du fonctionnement des cours d'eau qui abritent encore la mulette perlière en agissant sur les menaces identifiées.</p>						
Liens avec d'autres actions	Action B.3. Diagnostiquer les populations Action C.1. Réaliser un document de synthèse et de planification [...] Action B.4. Suivre sur le long terme les populations prioritaires						
Indicateur de suivi et d'évaluation	Nombre et nature des actions réalisées en faveur de l'espèce						
Coordinateur	Bretagne vivante						
Maître d'ouvrage	Structures et syndicats de bassin						
Partenaires techniques potentiels	DREAL Bretagne, DDTM, Agence de l'eau Loire-Bretagne, Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Fédérations de pêche, ONEMA, GIP Bretagne Environnement, SAGE, Conseils départementaux (cellules ASTER), Syndicats et structures de bassin, Chambres d'agriculture, organismes de formation, ONF, industriels (carriers, EDF, etc.), communes, communautés de communes, ONCFS, associations de piégeurs, Pays, bénévoles de Bretagne vivante etc.						
Partenaires financiers potentiels	Ministère de l'environnement, Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Syndicats et structures de bassin, Région Bretagne, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens, Pays, financeurs privés						
Évaluation financière	Les moyens financiers nécessaires pour la résolution des problèmes potentiels sont à évaluer au cas par cas et intégrer autant que possible dans les outils de politiques publiques existants, en particulier les projets de territoire d'eau. Contribution à la rédaction des projets de territoire d'eau, suivi des actions : 10 j / an : 3 500 € / an						
Budget optimal = modéré = minimum	3 500 € / an à partir de 2017						
Liens avec le programme LIFE	E4. Accompagnement pour la restauration des cours d'eau						

Objectif D	Permettre la sauvegarde de l'espèce et le renforcement des populations / Poursuivre l'expérimentation initiée par le LIFE										
Action D.1	Poursuivre l'élevage des 3 populations du LIFE – <i>et potentiellement d'autres populations si pertinence</i>					Priorité					
						1	2	3			
Relation avec le PNA	Objectif 3. // Action 3.1. Mettre en élevage										
Calendrier	Pour les populations intégrées au programme LIFE, l'élevage des populations se poursuivra tant que les populations sauvages ne seront pas rétablies. Pour les autres populations, cette action sera envisageable dans un second temps, après identification des secteurs à forts enjeux.					2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	Réalisation partielle Dans le cadre du programme LIFE, l'élevage et le renforcement des 3 populations bretonnes est en cours. Ces populations avaient été identifiées comme les plus importantes, en terme d'effectifs et jugées menacées à court terme, faute de recrutement. Au regard des investissements réalisés et des objectifs poursuivis, ces actions doivent être poursuivies après la fin du programme et ce, tant que les populations sauvages ne seront pas rétablies. De plus, il se peut que d'autres populations méritent également des efforts de conservation <i>ex-situ</i> en Bretagne.										
Description	La mise en élevage ex-situ d'une population de mulette perlière est une mesure d'urgence visant à compenser le recrutement naturel très faible observé actuellement sur les 3 principales stations bretonnes connues de l'espèce. L'objectif est de produire des juvéniles pour chaque population et de les mettre en élevage en vue d'un renforcement des populations sauvages si l'habitat le permet. Compte-tenu des efforts engagés à l'heure actuelle dans le cadre du LIFE et du fait que les populations sauvages ne semblent toujours pas fonctionnelles, la mise en culture des 3 souches bretonnes (Elez, Loc'h, Bonne Chère) et des 3 souches bas-normandes (Airou, Rouvre, Sarthon) serait à poursuivre. Cet effort serait à fournir tant que les populations sauvages ne seront pas de nouveau fonctionnelles. Tant qu'une des populations ne sera pas de nouveau fonctionnelle, il ne sera pas possible, faute de place, de mettre en élevage une nouvelle souche.										
Moyens proposés	Une station d'élevage de mulettes perlières a été bâtie par la Fédération de pêche du Finistère dans le cadre du programme LIFE à Brasparts (29). Sa capacité est de 6 populations réparties en 5 cohortes (c'est-à-dire 5 classes d'âge).  Un protocole d'élevage et de renforcement a été proposé dans le cadre du programme LIFE. Ce document, provisoire au moment de la rédaction de ce document, est le fruit des réflexions de l'équipe du programme LIFE, enrichie des rencontres, des discussions avec de nombreux spécialistes de l'espèce en Europe et dans le Monde. <a href="http://www.life-moule-perliere.org/2013-rapport-de-progres.php">http://www.life-moule-perliere.org/2013-rapport-de-progres.php</a> voir chapitre « Étude de faisabilité : élevage et renforcement ». Quelques éléments complémentaires à cette fiche action figurent en Annexe 1 de ce document.  À noter qu'un potentiel PRA Basse-Normandie pourrait être mis en place en 2017-2021 incluant un volet élevage de mulettes pour poursuivre la conservation ex-situ des 3 souches bas-normandes du LIFE (Airou, Rouvre et Sarthon) conditionnant ainsi la place disponible à la station d'élevage.										
Liens avec d'autres actions	Action B.4. Suivre sur le long terme les populations Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau désignés comme prioritaires										
Indicateur de suivi et d'évaluation	Nombre de souches de mulettes élevées / Nombre de jeunes produits / Nombre de poissons-hôtes produits										
Coordinateur	Bretagne Vivante										
Maître d'ouvrage	Fédération de pêche du Finistère et Bretagne vivante										
Partenaires techniques potentiels	Bretagne vivante, Fondation Natur & Émwelt (Luxembourg) et autres partenaires européens, Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Syndicats et structures de bassin, Fédérations de pêche, ONEMA, INRA, Pays, bénévoles de Bretagne vivante										
Partenaires financiers potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Conseil régional, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens, financeurs privés										
Évaluation financière	Le programme LIFE mulette se terminant le 31 août 2016, et selon les termes du contrat signé avec la Commission européenne, la dernière récolte de glochidies effectuée dans le cadre du programme devrait avoir lieu en 2015. Mais cela ne permettra pas d'atteindre l'objectif de 5 cohortes par population, c'est pourquoi il faudra réaliser ces collectes dès le démarrage du PRA, soit en octobre 2016. Le fonctionnement de la station est lui aussi prévu jusqu'à cette date. Il faudrait donc que le PRA puisse prendre la suite à l'issue du 31 août 2016.  <b>Station d'élevage (Fédération de pêche du Finistère) :</b> Au niveau des moyens humains de la station d'élevage, 1 ETP est actuellement affecté dans le cadre du LIFE au fonctionnement de la station mais c'est insuffisant pour couvrir dans de bonnes conditions l'ensemble des tâches à accomplir et donc pour garantir l'atteinte des objectifs d'élevage. Un deuxième ETP est nécessaire, ce qui implique de pouvoir dégager les financements nécessaires.  Les coûts de fonctionnement de la station sont à répartir entre les partenaires financiers bretons et bas-normands. Cette répartition des coûts ne s'effectue pas de manière linéaire car certains coûts s'imposent aussi bien qu'il y ait 3 ou 6 souches en élevage.  <b>Version optimale = modérée = minimum</b> En 2016 : - 1 ETP pour la station d'élevage de janvier à décembre = 70 000 € - 1 ETP pour la suite du LIFE de septembre à décembre = 23 100 € - Fonctionnement courant de la station de septembre à décembre = 3 600 €										

	<p>En 2017 et les années suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 2 ETP pour la station d'élevage = 140 000 € / an</li> <li>- Consommables et petit matériel : 7 600 € / an</li> <li>- Fonctionnement courant de la station (contrats d'entretien, électricité) : 10 900 € / an</li> <li>- Élevage des poissons-hôtes : 2 500 € / an</li> <li>- Entretien du matériel : 10 000 € / an (ajuster chaque année selon les besoins, chiffre non compté dans le budget)</li> </ul> <p><b>Collecte de larves (Bretagne Vivante) :</b></p> <p>Suivi de la gravidité : 5 jours / an / population = 1 750 € / an / population</p> <p>Soutien de la Fédération de pêche du Finistère sur leur temps de travail à la station d'élevage</p>
Budget optimal = modéré = minimum	<p>En 2016 : 96 700 € pour la station + 5 250 pour la collecte des larves des 3 populations du LIFE</p> <p>En 2017 et années suivantes : 161 000 € pour la station + 5 250 pour les larves des 3 populations du LIFE</p> <p>Ces coûts seront à ajuster en fonction de la participation des partenaires bas-normands.</p>
Liens avec le programme LIFE	<p>A4. Préparation de l'élevage (autorisations et protocole d'élevage)</p> <p>C1. Conservation <i>ex-situ</i></p> <p>C4. Suivis des moules</p> <p>E5. Coordination des actions à la Fédération de pêche du Finistère</p>



Le site du Favot à Brasparts accueille la station d'élevage de moules (Hervé Ronné)



Les tubes grillagés (ou bigoudis) sont utilisés comme système d'élevage in-situ dans les rivières. La survie et la croissance des moules y sont régulièrement mesurées (René-Pierre Bolan).

Objectif D	Permettre la sauvegarde de l'espèce et le renforcement des populations / Poursuivre l'expérimentation initiée par le LIFE										
Action D.2	Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE – <i>et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence</i>					Priorité					
						1	2	3			
Relation avec le PNA	Objectif 3. // Action 3.2. Mêmes intitulés										
Calendrier	Pour les 3 populations intégrées au programme LIFE, il est prévu que le renforcement des populations se poursuive tant que les populations sauvages ne seront pas rétablies. Pour les autres populations, cette action serait réalisée dans un second temps, après identification des secteurs à fort enjeu et mise en élevage éventuelle.					2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	Réalisation partielle Dans le cadre du programme LIFE, l'élevage et le renforcement des 3 principales populations bretonnes sont en cours. Il est prévu que ces actions soient poursuivies après la fin du programme et ce, tant que ces 3 populations sauvages ne seront pas rétablies. Les résultats des renforcements des très jeunes moules dans le milieu sauvage (de 0 à 2 ans) ne seront probablement pas visibles avant 2017-2020. Il se peut que d'autres populations méritent également des efforts de renforcement en Bretagne.										
Description	Le renforcement des populations sauvages de moules se doit d'être l'anticipation d'une recolonisation spontanée. Le succès des actions concrètes de restauration de la qualité du milieu est la condition de la réussite de cette opération. Il n'est envisagé de procéder à des actions de renforcement que sur des lieux jugés comme adéquats. Par précaution, ici, le renforcement se fera uniquement à partir de souches issues du même cours d'eau, sauf avis contraire d'experts missionnés et pour des populations ne pouvant plus se reproduire. Les sites de renforcement actuels se trouvent à priori là où se situent les noyaux restants. Si les prospections effectuées dans le cadre de l'action B.2. concernant la qualité du milieu mettent en évidence des sites potentiellement favorables au renforcement ou à la réintroduction, sur le même cours d'eau ou le même bassin versant, ils pourront aussi être pris en compte.										
Moyens proposés	Si la qualité du milieu le permet, dans le cadre du LIFE, différentes techniques de renforcement ont été envisagées. Dans le cadre du PRA les mêmes types de renforcements pourront être entrepris : - mise en contact des poissons-hôtes locaux avec une partie de la solution de glochidies récoltées sur place ; - relâcher direct des jeunes moules issues de la station d'élevage dans le substrat à différents âges ; - mise en place de systèmes d'élevage <i>in-situ</i> .  Un schéma illustrant l'articulation de cette action est présenté en Annexe 2.  Des éléments de cadrage (provisoire au moment de la rédaction de ce document) concernant les actions de renforcement ont été établis dans le cadre du programme Life : <a href="http://www.life-moule-perliere.org/2013-rapport-de-progres.php">http://www.life-moule-perliere.org/2013-rapport-de-progres.php</a> >> « Étude de faisabilité : élevage et renforcement »										
Liens avec d'autres actions	Action B.4. Suivre sur le long terme les populations Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes Action D.1. Mettre en élevage										
Indicateur de suivi et d'évaluation	Nombre et type de renforcements effectués / Pour une station donnée survie et croissance des jeunes réintroduits ou renforcés										
Coordinateur	Bretagne vivante										
Maître d'ouvrage	Bretagne vivante										
Partenaires techniques potentiels	AELB, Fédération de pêche du Finistère, Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Syndicats et structures de bassin, Fédérations de pêche, ONEMA, GIP Bretagne Environnement, Pays, bénévoles de Bretagne vivante										
Partenaires financiers potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Conseil régional, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens, financeurs privés										
Évaluation financière	Pour 1 population : - temps de travail : 10 jours = 3 500 €/an - système d'élevage in-situ : 5 plaques Buddensiek : 500 € une fois - système d'élevage in-situ : 100 tubes grillagés : 600 € une fois - système d'élevage in-situ : 5 silos béton : 500 € une fois - mise en contact glochidies- poissons locaux : 800 €/an, chaque année										
Budget optimal	En 2017 : 17 700 € pour les 3 populations du LIFE 2018 et années suivantes : 12 900 € / an pour les 3 populations du LIFE A partir de 2017, pour 3 autres populations prioritaires : 2 400 €/an pour la mise en contact										
Budget modéré	En 2017 : 17 700 € pour les 3 populations du LIFE 2018 et années suivantes : 12 900 € / an pour les 3 populations du LIFE A partir de 2017, pour 2 autres populations prioritaires : 1 600 €/an pour la mise en contact										
Budget minimum	En 2017 : 17 700 € pour les 3 populations du LIFE 2018 et années suivantes : 12 900 € / an pour les 3 populations du LIFE										
Liens avec le programme LIFE	A4. Préparation de l'élevage (autorisations et protocole d'élevage) C2. Réintroduction des moules										

Objectif E	Permettre la protection active de l'espèce						
Action E.1	Intégrer la protection de la mulette perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non	Priorité					
		1	2	3			
Relation avec le PNA	Objectif 5. 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 // Action 5.1 Mettre en place des prescriptions particulières visant à améliorer la gestion des rivières et leurs fonctionnalités						
Calendrier	Cette action sera à mettre en place de manière progressive et conjointe avec les politiques actuelles d'amélioration de la qualité des eaux.	2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	Réalisation partielle La DCE impose un bon état écologique général prenant en compte la fonctionnalité des cours d'eau. Les politiques des Agences de l'eau, des DREAL coordinatrices de bassin, des Établissements publics de bassins et des syndicats d'eau sont aujourd'hui tournées vers l'amélioration générale de la qualité des eaux. De grands efforts sont actuellement fournis de manière à répondre aux objectifs de la DCE. À travers les documents déjà édités par l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, les Conseils départementaux ou certains documents issus de programmes européens comme le LIFE « Restauration de l'habitat de la mulette perlière en Belgique », il existe déjà des guides de bonnes pratiques applicables en Bretagne à proximité des cours d'eau à mulette. Il convient de les rendre accessibles, de les améliorer le cas échéant, ou d'éventuellement les compiler pour les axer sur la préservation des populations de mulettes.						
Description	Cette action vise à inciter les différents acteurs des territoires concernés à intégrer l'enjeu mulette perlière dans leurs politiques ou projets d'aménagements.						
Moyens proposés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- inciter la prise en compte des exigences de la mulette perlière dans les documents de stratégie et d'aménagement des cours d'eau ainsi que dans les grands documents de planification du territoire ;</li> <li>- inciter la mise en place d'un objectif de « très bon état écologique » au regard de la DCE sur les sites prioritaires où se trouvent encore la mulette perlière ;</li> <li>- inciter la prise en compte de l'enjeu mulette perlière dans le cadre des actions trames vertes et bleues venant décliner le SRCE ;</li> <li>- inciter la prise en compte des exigences de la mulette perlière dans les études d'impacts des projets situés dans des territoires prioritaires concernés par l'espèce ;</li> <li>- inciter les financeurs à mettre en place des lignes de financements prioritaires sur les secteurs à enjeux (présence de stations de mulette perlière à proximité).</li> </ul> <p>Ces différentes actions reposent sur la diffusion de la connaissance sur la répartition de l'espèce et ses exigences écologiques, via notamment les sites Internet de la DREAL, de l'Observatoire de la Biodiversité et du Patrimoine naturel de Bretagne, de l'INPN, de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne... Elles reposent également sur la sensibilisation des principaux acteurs institutionnels : services instructeurs, financeurs, structures bassins versants...</p>						
Liens avec d'autres actions	Action A.1. Créer une base de données géolocalisée [...] Action C.1. Réaliser un plan de conservation Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes [...] Action E.2. Améliorer la prise en compte de la mulette perlière dans le réseau Natura 2000 Action G.1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données						
Indicateur de suivi et d'évaluation	Création d'un document ressource permettant une diffusion aisée des principales informations à intégrer dans les documents stratégiques d'ici 2018 / Nombre de documents ayant intégré les enjeux liés à la mulette perlière						
Coordinateur	Bretagne vivante						
Maître d'ouvrage	Bretagne vivante						
Partenaires techniques potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, DDTM, Agence de l'eau Loire-Bretagne, Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Fédérations de pêche, ONEMA, GIP Bretagne Environnement, Syndicats et structures de bassin, Pays, bénévoles de Bretagne vivante						
Partenaires financiers potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Région Bretagne, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens, Pays, financeurs privés						
Évaluation financière	Temps de travail : 20 jours / an : 7 000 € / an						
Budget optimal = modéré = minimum	7 000 € / an à partir de 2017						
Liens avec le programme LIFE	A2. Plans de conservation et APPB						

<b>Objectif E</b>	<b>Permettre la protection active de l'espèce</b>										
<b>Action E.2</b>	<b>Améliorer la prise en compte de la mulette perlière dans le réseau Natura 2000</b>					<b>Priorité</b>					
						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>			
Relation avec le PNA	Objectif 4. // Action 4.3. Mêmes intitulés										
Calendrier	Cette action pourra être réalisée à tout moment du plan de manière à protéger au fur et à mesure les stations vivantes découvertes.					2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	Réalisation partielle Le programme LIFE a permis d'engager les démarches d'extension de sites Natura 2000 pour une meilleure prise en compte de l'amont des bassins versants. Mais ces démarches ne concernent que 3 cours d'eau pris en compte dans le LIFE. D'autres secteurs où l'espèce est présente pourrait être concernés par un enjeu d'extension du territoire d'action du réseau Natura 2000.										
Description	L'action vise à permettre une meilleure prise en compte de la mulette perlière dans le réseau Natura 2000 : intégration de l'enjeu de conservation dans les DOCOB, mise en place de mesures financées pour le maintien ou l'incitation à des pratiques favorables à l'espèce, extension éventuelle pour intégrer les secteurs de présence de l'espèce ou les parties de bassins versants en amont des stations.										
Moyens proposés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- proposer d'intégrer l'enjeu mulette perlière dans les DOCOB des sites comportant des stations prioritaires (mise à jour des DOCOB) ;</li> <li>- proposer la mise en place d'actions financées (MAEC ou contrats) favorables à la conservation de l'espèce ;</li> <li>- proposer des extensions de sites Natura 2000 pour intégrer les portions de cours d'eau situés en amont des stations prioritaires et en intégrant à ces extensions les parcelles riveraines du lit majeur sur ces secteurs ;</li> <li>- proposer des extensions de sites Natura 2000 pour intégrer des stations de mulette perlière prioritaires nouvellement identifiées, à proximité de sites Natura 2000 existants ;</li> <li>- proposer de nouveaux p-SIC concernant des cours d'eau comportant des stations prioritaires ;</li> <li>- faire prendre en compte l'espèce dans les évaluations d'incidence des projets pouvant affecter les stations prioritaires</li> </ul> <p>Ces différentes actions reposent sur la diffusion de la connaissance sur la répartition de l'espèce et ses exigences écologiques vers les opérateurs Natura 2000.</p> <p>Elles reposent également sur la sensibilisation des opérateurs ainsi que des services amenés à instruire les évaluations des incidences.</p>										
Liens avec d'autres actions	Action A.1. Créer une base de données géolocalisée [...] Action C.1. Réaliser un plan de conservation Action E.1. Intégrer la protection de la mulette perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non Action G.1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données										
Indicateur de suivi et d'évaluation	Nombre de DOCOB intégrant la mulette perlière / Nombre d'actions financées dans le cadre de Natura 2000 favorables à l'espèce										
Coordinateur	Bretagne vivante										
Maître d'ouvrage	Opérateurs Natura 2000, DREAL Bretagne										
Partenaires techniques potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, DDTM, Agence de l'eau Loire-Bretagne, Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Fédérations de pêche, ONEMA, GIP Bretagne Environnement, Syndicats et structures de bassin, Pays, bénévoles de Bretagne vivante										
Partenaires financiers potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Région Bretagne, Conseils départementaux, Opérateurs Natura 2000										
Évaluation financière	Temps de travail : 5 jours / an = 1 750 € / an										
Budget optimal = modéré = minimum	1 750 € par an à partir de 2017										
Liens avec le programme LIFE	A2. Plans de conservation et APPB										

Objectif E	Permettre la protection active de l'espèce						
Action E.3	Accompagner la mise en place de protections réglementaires	Priorité					
		1	2	3			
Relation avec le PNA	Objectif 4. Même intitulé // Action 4.1. Mise en place de contraintes réglementaires // Action 4.2. Classer les cours d'eau des bassins concernés en liste 1 ou 2 au titre de l'arrête I214-7 du code l'environnement Objectif 5. Améliorer le fonctionnement général des cours d'eau // Action 5.3. Réfléchir aux possibilités de gestion des poissons-hôtes dans les cours d'eau hébergeant la mulette perlière						
Calendrier	Cette action pourra être réalisée à tout moment du plan de manière à protéger au fur et à mesure les stations vivantes découvertes.	2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	Réalisation partielle Le programme LIFE a permis d'engager les démarches de mise en place d'arrêtés de protection de biotope (APPB) pour protéger la mulette perlière sur les 3 rivières bretonnes du LIFE.						
Description	L'action vise à mettre en place, lorsque cela est pertinent, des protections réglementaires pour les autres stations prioritaires que celles prises en compte dans les actions en cours accompagnant le LIFE.  Il s'agit de renforcer la protection de l'espèce et de son habitat ainsi que des fonctionnalités écologiques associées à partir d'outils réglementaires existants tels que les APPB, réserve de pêche, classement des cours d'eau pour la continuité écologique... La pertinence du choix d'un outil de protection forte doit être évaluée au regard de la sensibilité du site, des autres outils existants comme Natura 2000, les espaces naturels sensibles...  Un outil de protection forte comme l'APPB peut contribuer à faire prendre en compte les enjeux de conservation des stations de mulette plus en amont des projets d'aménagement et ainsi influencer de manière plus importante le choix des fuseaux et les choix techniques de traversées des cours d'eau.						
Moyens proposés	- mise en place d'APPB sur les stations prioritaires en ciblant la protection de la mulette perlière et son habitat ;  - mise en place de réserves de pêche au niveau des stations de mulette afin de préserver les peuplements de poisson-hôtes et éviter d'éventuelles atteintes aux stations par des pêcheurs marchant dans le cours d'eau ;  - travailler avec les services police de l'eau pour que les cours d'eau abritant la mulette soient classés en liste 2° au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement, car cela permettrait d'imposer que les ouvrages présents sur ces cours d'eau et posant des problèmes de continuités écologiques soient aménagés ou supprimés permettant ainsi d'améliorer les conditions écologiques pour les peuplements de poisson-hôtes.  La mise en place de ce type d'outils doit être réalisée sur la base d'une concertation locale afin de garantir l'adhésion des acteurs du territoire.						
Liens avec d'autres actions	Action C.1. Réaliser un plan de conservation Action E.1. Intégrer la protection de la mulette perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non Action E.2. Améliorer la prise en compte de la mulette perlière dans le réseau Natura 2000						
Indicateur de suivi et d'évaluation	Nombre de mesures réglementaires mises en place par rapport au nombre de sites prioritaires						
Coordinateur	Bretagne vivante						
Maître d'ouvrage	Bretagne vivante						
Partenaires techniques potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, DDTM, Agence de l'eau Loire-Bretagne, Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Fédérations de pêche, ONEMA, GIP Bretagne Environnement, Syndicats et structures de bassin, Pays, bénévoles de Bretagne vivante						
Partenaires financiers potentiels	Ministère de l'environnement, Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Région Bretagne, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens, Pays, financeurs privés						
Évaluation financière	Temps de travail : 3 500 € / an : 10 jours / an						
Budget optimal = modéré = minimal	En 2017 et 2018 : 3 500 € / an pour l'aboutissement des démarches initiées dans le cadre du programme LIFE De 2019 à 2021 : à ajuster en fonction des nouveaux sites prioritaires						
Liens avec le programme LIFE	A2. Plans de conservation et APPB						

Objectif E	Permettre la protection active de l'espèce						
Action E.4	Réaliser des acquisitions foncières	Priorité					
		1	2	3			
Relation avec le PNA	N/a						
Calendrier	Cette action pourra être réalisée à tout moment du plan en fonction des opportunités.	2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	Le programme LIFE n'a engagé aucune démarche en ce sens. En revanche, dans le cadre de la politique d'espaces naturels sensibles (ENS) des Conseils départementaux, des périmètres d'acquisition ont été définis sur des parcelles dans le périmètre des bassins-versants concernés par le programme LIFE.						
Description	Cette action vise à acquérir des zones humides connectées aux cours d'eau au droit ou en amont des stations de moulette afin de préserver les fonctionnalités écologiques que peuvent apporter ce type de milieux vis-à-vis de la qualité de l'eau, de façon à contribuer à la préservation de l'habitat de la moulette.						
Moyens proposés	En compléments des actions engagées par les Conseils départementaux au titre de leur politiques ENS et en compléments des actions d'acquisitions de zones humides portées par d'autres acteurs institutionnels, comme les collectivités dans le cadre de leurs politiques de préservation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques, des acquisitions de zones humides pourront être réalisées selon les opportunités.						
Liens avec d'autres actions	Action C.1. Réaliser un plan de conservation Action E.1. Intégrer la protection de la moulette perlière et de son habitat [...] Action E.2. Améliorer la prise en compte de la moulette perlière dans le réseau Natura 2000 Action E.3. Accompagner la mise en place de protections réglementaires						
Indicateur de suivi et d'évaluation	Nombre d'hectares acquis						
Coordinateur	Bretagne vivante						
Maître d'ouvrage	À définir						
Partenaires techniques potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, DDTM, Agence de l'eau Loire-Bretagne, Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Fédérations de pêche, ONEMA, GIP Bretagne Environnement, Syndicats et structures de bassin, Pays, bénévoles de Bretagne vivante						
Partenaires financiers potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Région Bretagne, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens, Pays, financeurs privés						
Évaluation financière	Temps de travail : 5 jours / an = 1 750 € / an						
Budget optimal = modéré	1 750 € / an à partir de 2017						
Budget minimum	0						
Liens avec le programme LIFE	N/a						



Des parcelles de la rive gauche du ruisseau de l'étang du Loc'h, au niveau de la population de moulette, étaient plantées d'épicéa Sitka. L'ONF a pu y réaliser la coupe de ces résineux à l'hiver 2012-2013 et la plantation de feuillus à la place. Les parcelles situées en rive droite sont propriétés du Conseil général des Côtes-d'Armor. Le projet est d'éclaircir pour doser l'arrivée de lumière (Bretagne Vivante)



<b>Objectif F</b>	<b>Mettre en place les conditions d'un sauvetage rapide de l'espèce</b>										
<b>Action F.1</b>	<b>Monter ou générer des programmes de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce</b>	<b>Priorité</b>									
		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>							
Relation avec le PNA	Objectif 6. // Action 6.1. Mêmes intitulés										
Calendrier	Cette action pourra être mise en place tout au long du plan.					2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	Réalisation partielle Plusieurs programmes LIFE ont été proposés et mis en place en Europe pour sauver les dernières populations de mulette perlière et restaurer leur habitat. De 2010 à 2016, l'association Bretagne vivante coordonne le seul programme LIFE français (LIFE09/NAT/FR/000583) visant à reproduire en captivité et renforcer les populations de mulette perlière du Massif armoricain (LIFE « mulette »). Il convient de poursuivre les actions du LIFE après 2016 et d'étendre son territoire d'action aux autres populations bretonnes. La rédaction de ce plan régional d'actions est une première étape.										
Description	La poursuite des actions initiées par le programme LIFE Mulette et leur extension éventuelles à d'autres populations de mulette en Bretagne nécessite des investissements importants qu'il peut être difficile à mobiliser uniquement dans le cadre d'un PRA, c'est pourquoi cette action vise à rechercher des fonds à travers programmes financés du type LIFE, Interreg, etc.										
Moyens proposés	- suivi de la mise en place et des résultats du LIFE « mulette » - montage de nouveaux programmes										
Liens avec d'autres actions	Toutes les autres actions du PRA										
Indicateur de suivi et d'évaluation	Nombre de nouveaux projets déposés / Nombre de nouveaux programmes acceptés										
Coordinateur	Bretagne vivante										
Maître d'ouvrage	Bretagne vivante										
Partenaires techniques potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Conseil régional, Ministère de l'environnement, Commission européenne, Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Syndicats et structures de bassin, Pays, bénévoles de Bretagne vivante										
Partenaires financiers potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Région Bretagne, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens, Pays, financeurs privés										
Évaluation financière	Temps de travail : À évaluer selon le type de programme à monter. Pour exemple, il faut environ 4 mois à temps plein sur une durée de 1 an pour monter et proposer un programme LIFE = 23 100 €										
Budget optimal = modéré	23 100 € en 2017 et 2021										
Budget minimum	0										
Liens avec le programme LIFE	E4. Accompagnement pour la restauration des cours d'eau E7. Plan après-LIFE										



Rencontre avec la SHEMA et l'EPAGA le 4 sept 2014 sur l'Elez (29)



Réunion de bilan annuel sur le Loc'h le 19 janvier 2015 à Peumerit-Quintin (22)

Objectif G	Coordonner les actions, améliorer la communication et la sensibilisation						
Action G.1	Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données	Priorité					
		1	2	3			
Relation avec le PNA	N/a						
Calendrier	Cette action est un moyen de diffuser la connaissance et de former des potentiels acteurs à prospecter dans les cours d'eau breton.	2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	Réalisation partielle Certains bénévoles de Bretagne vivante et certains acteurs ont déjà pu être formés (ONEMA 56, Syndicat du Blavet, Parc naturel régional d'Armorique...) au cours du programme LIFE. D'autres structures pourraient être intéressées.						
Description	Cette action a pour but de réaliser des formations pour apprendre à reconnaître la moule perlière et à la rechercher dans un cours d'eau.						
Moyens proposés	<p>La formation technique des personnes prospectant les moules est essentielle pour assurer la collecte adéquate des données. Les formations porteront dans un premier temps uniquement sur les comptages exhaustifs à l'aquascope et l'identification de l'espèce, quitte à élargir les compétences transmises si besoin dans un second temps (analyse de quadrats, transects, etc.). En effet, si compter les moules adultes visibles à la surface du substrat est à la portée de tous, il n'en est pas de même avec la manipulation de l'espèce qui ne devrait être réalisée que par des personnes expertes.</p> <p>Pourraient être concernés ONEMA, techniciens rivière, Fédérations de pêche, etc.</p> <p>Les formations devraient inclure :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la reconnaissance des différents bivalves d'eau douce, les données de base, cycle de vie, exigences ;</li> <li>- les règles de sécurité pour prospecter en rivière ;</li> <li>- la manière de procéder pour effectuer des comptages exhaustifs sans endommager la population ;</li> <li>- une mise en situation sur le terrain en lien avec les cours d'eau prioritaires à prospecter ;</li> <li>- la reconnaissance des larves sur les branchies des poissons (pour les Fédérations de pêche ou les pêcheurs de loisirs par exemple) ;</li> <li>- les règles liées aux dérogations de manipulation, autorisations de pénétrer dans les propriétés privées ;</li> <li>- les périodes et les lieux à prospecter en priorité ;</li> <li>- la manière de compiler les données collectées ;</li> <li>- etc.</li> </ul> <p>Des formations pour mettre à jour les connaissances pourront être proposées également.</p> <p>Ce type de formation pourra être inclus dans des programmes de formation des différentes institutions (cellules ASTER, Structures de bassin, SAGE, DDTM...).</p>						
Liens avec d'autres actions	Action A.2. Inventorier les bassins-versants historiques et potentiellement favorables à l'espèce Action B.4. Suivre sur le long terme les populations vivantes prioritaires Action E.1. Intégrer la protection de la moule perlière et de son habitat [...] Action G.2. Améliorer la communication et la sensibilisation du grand public et des scolaires						
Indicateur de suivi et d'évaluation	Nombre de formations / Nombre de personnes formées						
Coordinateur	Bretagne vivante						
Maître d'ouvrage	Bretagne vivante						
Partenaires techniques potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, cellules ASTER, Syndicats et structures de bassin, SAGE, DDTM, CNFPT, Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, bénévoles de Bretagne vivante						
Partenaires financiers potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Région Bretagne, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens, Pays, financeurs privés						
Évaluation financière	Temps de travail : 1 journée / par département / an + 2 jours de préparation par journée, soit 9 jours / an = 3 150 € / an  Petit matériel consommable : 200 € / an						
Budget optimal = modéré = minimum	A partir de 2017 : 3 350 € / an						
Liens avec le programme LIFE	D3. Sensibilisation acteurs et autorités						

Objectif G	Coordonner les actions, améliorer la communication et la sensibilisation										
Action G.2	Améliorer la communication et la sensibilisation du grand public et des scolaires	Priorité									
		1	2	3							
Relation avec le PNA	Objectif 7. // Action 7.2. Mêmes intitulés										
Calendrier	Cette action sera à réaliser de manière transversale tout au long du plan.					2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	Réalisation partielle Le programme LIFE a permis en Bretagne de commencer à diffuser l'information relative à la muette perlière auprès des institutionnels, des scientifiques, des scolaires et du grand public (plaquettes, lettres d'information, site Internet, exposition itinérante, films, visites de la station d'élevage, panneaux sur site...). Ainsi, une exposition en 6 panneaux a été réalisée dans le cadre du programme LIFE et est disponible gratuitement sur réservation. Les efforts d'information, de communication et de sensibilisation sont à poursuivre.										
Description	Cette action a pour but de poursuivre et améliorer la communication envers les institutionnels, les scientifiques, les élus, les scolaires, le grand public, etc.										
Moyens proposés	Le site Internet du programme LIFE de Bretagne vivante pourrait servir de portail d'information sur la muette perlière. La lettre d'information annuelle pourrait être maintenue après la fin du programme (en versions électronique et/ou éventuellement papier). Il sera recherché par ailleurs pour la diffusion des informations une synergie avec les outils de communication existants des partenaires institutionnels (AELB, Conseils départementaux, Lettre d'information Natura 2000, Fédérations de pêche, AAPPMA, ONEMA, DREAL, etc.). Une entrée « rivière » en général pourrait avoir plus d'impact qu'une simple entrée « moule perlière ». Bretagne Vivante a édité le <i>Penn ar Bed</i> n°215 intitulé « Sauvons la muette perlière du Massif armoricain ». Sa diffusion est également à poursuivre. Eau et Rivières de Bretagne est ici un partenaire des actions de communication à travers la mise en place d'une série d'événements dans le cadre du « temps de... ».										
Liens avec d'autres actions	Action A.2. Inventorier les bassins-versants historiques et potentiellement favorables à l'espèce Action B.5. Générer des études ou des travaux de recherche Action E.1. Intégrer la protection de la muette perlière et de son habitat dans les documents stratégiques Action F.1. Réfléchir au montage de programmes de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce Action G.1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données										
Indicateur de suivi et d'évaluation	Nombre d'actions de communication / Nombre de documents diffusés et liste de diffusion										
Coordinateur	Bretagne vivante										
Maître d'ouvrage	Bretagne vivante, Eau et Rivières de Bretagne										
Partenaires techniques potentiels	Ministère de l'environnement, Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, ONEMA, cellules ASTER, Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Syndicats et structures de bassin, SAGE, DDTM, GIP Bretagne Environnement, Eau et Rivières de Bretagne, Pays, bénévoles de Bretagne vivante										
Partenaires financiers potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Région Bretagne, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens, Pays, financeurs privés										
Évaluation financière	<p><b>Version optimale</b> Pour Bretagne Vivante, à partir de 2017 : temps de travail : 10 jours / an = 3 500 € - Lettre d'information et site Internet : 3 700 €/an - achat de la brochure de Cochet (2004) et de la Hulotte : 13 000 € - organisation d'un colloque et édition des actes : 80 000 € (en 2020) Pour Eaux et rivières de Bretagne en 2017 : temps de travail : 21 jours = 7 350 € - exposition d'extérieur, livret pédagogique et conférence : 4 000 €</p> <p><b>Version modérée</b> Pour Bretagne Vivante, à partir de 2017 : - temps de travail : 10 jours / an = 3 500 € - Lettre d'information électronique et site Internet : 1 300 €/an Pour Eaux et rivières de Bretagne en 2017 : idem</p> <p><b>Version minimum</b> Pour Bretagne Vivante, à partir de 2017 : temps de travail : 10 jours / an = 3 500 € - Lettre d'information électronique et site Internet : 1 300 €/an</p>										
Budget optimal	En 2017 : 20 200 € A partir de 2018 et chaque année : 7 200 € 2020 : 80 000 € pour le colloque En 2016 (ou 2017) : 11 350 €										
Budget modéré	A partir de 2017 puis chaque année : 4 800 € En 2016 (ou 2017) : 11 350 €										
Budget minimum	A partir de 2017 puis chaque année : 4 800 €										
Liens avec le programme LIFE	D2. Sensibilisation grand public D3. Sensibilisation des acteurs et des autorités D4. Site Internet D5. Lettre d'information et autres outils de communication D6. Film										



Le colloque organisé en novembre 2013 à Brest a attiré plus de 150 personnes sur 2 jours de conférences (Hervé Ronné)  
[www.life-moule-perliere.org/colloque-26-et-27-nov-2014.php](http://www.life-moule-perliere.org/colloque-26-et-27-nov-2014.php)



De nombreux visiteurs étrangers sont curieux de découvrir notre processus d'élevage : le plus performant en Europe actuellement (Hervé Ronné)



Visite de la station d'élevage par une animatrice de Bretagne Vivante

Sensibilisation du grand public à l'occasion d'une conférence

Le film du LIFE : [www.youtube.com/watch?v=FieJ\\_XMPcOY](http://www.youtube.com/watch?v=FieJ_XMPcOY)

« Le temps de la loutre » organisé par Eaux et Rivières de Bretagne. C'est sur ce même modèle qu'est envisagé « le temps de la moule » : [educatif.eau-et-rivieres.asso.fr/pdf/le-temps-de-la-loutre-2014.pdf](http://educatif.eau-et-rivieres.asso.fr/pdf/le-temps-de-la-loutre-2014.pdf)

Objectif G	Coordonner les actions, améliorer la communication et la sensibilisation						
Action G.3	Animer et coordonner le plan d'actions	Priorité					
		1	2	3			
Relation avec le PNA	Déclinaison régionale de l'action A7.1 Mettre en place une structure nationale pour la coordination des actions.						
Calendrier	Cette action sera à réaliser de manière transversale tout au long du plan.	2016	2017	2018	2019	2020	2021
État d'avancement	Réalisation partielle La coordination du programme LIFE est assurée par Bretagne Vivante jusqu'en août 2016.						
Description	Cette action a pour but d'animer et de coordonner l'ensemble des actions de cette déclinaison régionale.						
Moyens proposés	<p>Il convient de centraliser les données, d'animer et de travailler avec un réseau coopératif pour mettre en œuvre ce plan d'actions : la mission couvre le partage et mutualisation des expériences, informations, échanges, élaborations de protocoles, mise à disposition de boîtes à outils... Des journées d'échanges pourraient être organisées. Les informations acquises devraient être diffusées dans le réseau national et international (participation à des colloques ou des voyages d'études par exemple).</p> <p>Au minimum un comité de pilotage par an est à prévoir. Les membres du comité de pilotage se sont déjà réunis le 10 décembre 2014 : DREAL Bretagne, CPIE des Collines normandes, Syndicat de Kerné-Uhel, services départementaux de l'ONEMA, Syndicat de la vallée du Blavet, Agence de l'eau Loire-Bretagne, Fédérations de pêches départementales, CIDERAL, Syndicat du bassin du Scorff, Syndicat de la vallée de l'Elorn, Conseils départementaux, Communauté de commune de Callac-Argoat, DDTM, Parc naturel régional d'Armorique, EPAGA, Conseil régional, INRA, Morlaix communauté et Bretagne Vivante. La composition du comité de pilotage est ouverte à d'autres structures désireuses de participer à la vie de ce plan régional d'actions.</p> <p>Un conseil scientifique est à mettre en place et à consulter dès que nécessaire. L'implication de ce comité est prioritairement souhaitée en 2016 pour le lancement de ce plan. Ils pourraient se réunir également en fin de projet pour participer à l'évaluation de ce PRA. Les membres qui le constituent pourraient être : Julien Thébault (UBO), Jérôme Sawtschuk (UBO), Guillaume Evanno (INRA Rennes), Juergen Geist (Université de Munich), Frankie Thielen (natur &amp; umwelt)... Les frais inhérents à ce comité (hors temps de travail) sont associés à cette action. Il serait envisageable de composer un comité scientifique unique interrégional pour les plans breton et bas-normands afin de mutualiser les moyens.</p> <p>Des rapports annuels synthétisant les données acquises et les nouveautés via la déclinaison régionale du plan devront être transmis (en version électronique), peut être à travers une lettre d'information ou à travers les outils de communication existants des partenaires (voir action G.2).</p>						
Liens avec d'autres actions	Toutes						
Indicateur de suivi et d'évaluation	Temps annuel d'animation / Nombre de structures-personnes membres du réseau / Parution et diffusion des rapports annuels de la déclinaison régionale / Nombre de participation à des colloques / Évaluation et rédaction du nouveau PRA en 2021						
Coordinateur	Bretagne vivante						
Maître d'ouvrage	Bretagne vivante						
Partenaires techniques potentiels	Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, ONEMA, cellules ASTER, Opérateurs Natura 2000, Parc naturel régional d'Armorique, Syndicats et structures de bassin, SAGE, DDTM, GIP Bretagne Environnement, Pays, bénévoles de Bretagne vivante						
Partenaires financiers potentiels	Ministère de l'environnement, Agence de l'eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne, Région Bretagne, Conseils départementaux, Syndicats et structures de bassin, communes et communautés de communes (collectivités), fonds européens, Pays, financeurs privés						
Évaluation financière	<p>Le temps de travail pour assurer le bon déroulement de cette action est bien sûr à ré-évaluer selon l'implication des partenaires, le fonctionnement des outils en place et selon les moyens financiers disponibles.</p> <p><b>Versión optimale</b>  - temps de travail : 120 jours / an = 42 000 € (0,6 ETP environ)  - participation aux colloques internationaux pour 2 personnes, édition de posters : 2 000 € / an  - remboursement des frais liés aux conseils scientifiques : 2 000 € par réunion physique (2017, 2019 et 2021)  - évaluation et rédaction d'un nouveau PRA en 2021 : 100 jours = 35 000 €</p> <p><b>Versión modérée</b>  - temps de travail : 100 jours / an = 35 000 € (0,5 ETP environ)  - participation aux colloques internationaux pour 2 personnes, édition de posters : 2 000 € / an  - remboursement des frais liés aux conseils scientifiques : 2 000 € par réunion physique (2017, 2019 et 2021)  - évaluation et rédaction d'un nouveau PRA en 2021 : 100 jours = 35 000 €</p> <p><b>Versión minimum</b>  - temps de travail : 80 jours / an = 28 000 € (0,4 ETP environ)  - participation aux colloques internationaux pour 2 personnes, édition de posters : 2 000 € / an  - remboursement des frais liés aux conseils scientifiques : 2 000 € par réunion physique (2017, 2019 et 2021)  - évaluation et rédaction d'un nouveau PRA en 2021 : 100 jours = 35 000 €</p>						
Budget optimal	2016 : animation prise en charge dans le cadre du LIFE A partir de 2017 : 44 000 € / an						

	En 2021 : 44 000 + 35 000 €
Budget modéré	2016 : animation prise en charge dans le cadre du LIFE A partir de 2017 : 37 000 € / an En 2021 : 44 000 + 35 000 €
Budget minimum	2016 : animation prise en charge dans le cadre du LIFE A partir de 2017 : 30 000 € / an En 2021 : 44 000 + 35 000 €
Liens avec le programme LIFE	D7. Échanges internationaux D8. Séminaire de restitution D9. Rapport simplifié E1. E5. E6. Coordination des actions E2. Suivi administratif du projet E3. Mise en réseau du projet

Comité scientifique organisé le 20 juin 2013 à Ségrie-Fontaine pour aider l'équipe du LIFE mulette à répondre à certaines questions (Bretagne Vivante)

Participation au Comité Européen de Normalisation les 13 et 14 février 2013 à Belfast (Lennart Henrikson)

Voyage d'étude dans le Massif Central en novembre 2012 (Bretagne Vivante)

## Calendrier de mise en place des actions

Action	priorité	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Action A.1. Créer une base de données géolocalisées concernant la répartition historique et actuelle de l'espèce en Bretagne et mettre à disposition des acteurs les informations	1	x	x				
Action A.2. Inventorier les bassins-versants historiques et potentiellement favorables à l'espèce	1	x	x	x			
Action B.1. Définir les critères de viabilité des populations	1	x	x	x	x		
Action B.2. Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux mulettes	1	x	x	x	x	x	
Action B.3. Diagnostiquer les populations : habitat, populations et pressions	2	x	x	x	x	x	x
Action B.4. Suivre sur le long terme l'habitat, les populations et les pressions	2		x	x	x	x	x
Action B.5. Générer des études ou des travaux de recherche (dont études génétiques)	1		x	x	x	x	x
Action C.1. Élaborer un plan de conservation par population prioritaire	2				x	x	x
Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes hébergeant la mulette perlière	1	x	x	x	x	x	x
Action D.1. Poursuivre l'élevage des 3 populations du LIFE - <i>et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence</i>	1	x	x	x	x	x	x
Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE - <i>et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence</i>	2		x	x	x	x	x
Action E.1. Intégrer la protection de la mulette perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non	2		x	x	x	x	x
Action E.2. Améliorer la prise en compte de la mulette perlière dans le réseau Natura 2000	2		x	x	x	x	x
Action E.3. Accompagner la mise en place de protections réglementaires	2		x	x			
Action E.4. Réaliser des acquisitions foncières	3		x	x	x	x	x
Action F.1. Monter ou générer des programmes de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce	3		x	x	x	x	x
Action G.1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données	2		x	x	x	x	x
Action G.2. Améliorer la communication et la sensibilisation du grand public et des scolaires	2	x	x	x	x	x	x
Action G.3. Animer et coordonner le plan d'actions	1	x	x	x	x	x	x

## Synthèse des produits livrables attendus

Actions	Livable	Échéance
Action A.1. Créer une base de données géolocalisées concernant la répartition historique et actuelle de l'espèce en Bretagne et mettre à disposition des acteurs les informations	Base de données géolocalisées	2016-2017
Action B.1. Définir les critères de viabilité des populations (dont taille et gravidité)	Rapport sur les critères de viabilité en Bretagne	2019
Action B.2. Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux mulettes	Rapport sur l'habitat type favorable en Bretagne	2020
Action C.1. Élaborer un plan de conservation par population prioritaire	Plans de conservation	2019-2020
Action E.1. Intégrer la protection de la mulette perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non	Document ressource sur la mulette en Bretagne	2018
Action G.3. Animer et coordonner le plan d'actions	Rapport de progrès	annuel
	Comité de pilotage	annuel
	Évaluation du PRA	2021
	Rédaction du nouveau PRA	2021



## **Version optimale des prévisionnels budgétaires**

**Estimation financière globale – version optimale**

Action	totaux (€)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Action A.1. Créer une base de données géolocalisées concernant la répartition historique et actuelle de l'espèce en Bretagne et mettre à disposition des acteurs les informations	28 000 €	14 000 €	14 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Action A.2. Inventorier les bassins-versants historiques et potentiellement favorables à l'espèce	65 550 €	23 250 €	21 150 €	21 150 €	0 €	0 €	0 €
Action B.1. Définir les critères de viabilité des populations	87 300 €	23 400 €	21 300 €	21 300 €	21 300 €	0 €	0 €
Action B.2. Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux mulettes	106 830 €	2 100 €	25 150 €	25 150 €	29 280 €	25 150 €	0 €
Action B.3. Diagnostiquer les populations : habitat, populations et pressions	79 100 €	2 100 €	15 400 €	15 400 €	15 400 €	15 400 €	15 400 €
Action B.4. Suivre sur le long terme l'habitat, les populations et les pressions	78 150 €	0 €	16 800 €	5 550 €	11 100 €	33 600 €	11 100 €
Action B.5. Générer des études ou des travaux de recherche (dont études génétiques)	319 500 €	0 €	95 900 €	95 900 €	95 900 €	15 900 €	15 900 €
Action C.1. Élaborer un plan de conservation par population prioritaire	31 500 €	0 €	0 €	0 €	10 500 €	10 500 €	10 500 €
Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes hébergeant la mulette perlière	35 000 €	0 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €
Action D.1. Poursuivre l'élevage des 3 populations du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	854 800 €	49 800 €	161 000 €	161 000 €	161 000 €	161 000 €	161 000 €
	31 500 €	5 250 €	5 250 €	5 250 €	5 250 €	5 250 €	5 250 €
Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	81 300 €	0 €	20 100 €	15 300 €	15 300 €	15 300 €	15 300 €
Action E.1. Intégrer la protection de la mulette perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non	35 000 €	0 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €
Action E.2. Améliorer la prise en compte de la mulette perlière dans le réseau Natura 2000	8 750 €	0 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €
Action E.3. Accompagner la mise en place de protections réglementaires	14 000 €	0 €	7 000 €	7 000 €	0 €	0 €	0 €
Action E.4. Réaliser des acquisitions foncières	8 750 €	0 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €
Action F.1. Monter ou générer des programmes de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce	46 200 €	0 €	23 100 €	0 €	0 €	0 €	23 100 €
Action G.1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données	16 750 €	0 €	3 350 €	3 350 €	3 350 €	3 350 €	3 350 €
Action G.2. Améliorer la communication et la sensibilisation du grand public et des scolaires	129 000 €	0 €	20 200 €	7 200 €	7 200 €	87 200 €	7 200 €
	11 350 €	0 €	11 350 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Action G.3. Animer et coordonner le plan d'actions	261 000 €	0 €	46 000 €	44 000 €	46 000 €	44 000 €	81 000 €
<b>Total</b>	<b>2 329 330 €</b>	<b>119 900 €</b>	<b>524 550 €</b>	<b>445 050 €</b>	<b>439 080 €</b>	<b>434 150 €</b>	<b>366 600 €</b>

**Budget global annuel détaillé – version optimale (1/2)**

Version optimale (€)	2016				2017				2018			
	ETP	Coûts personnel	Frais	Total	ETP	Coûts personnel	Frais	Total	ETP	Coûts personnel	Frais	Total
Action A.1. Créer une base de données géolocalisées concernant la répartition historique et actuelle de l'espèce en Bretagne et mettre à disposition des acteurs les informations	0,2	14 000 €	0 €	14 000 €	0,2	14 000 €	0 €	14 000 €	0	0 €	0 €	0 €
Action A.2. Inventorier les bassins-versants historiques et potentiellement favorables à l'espèce	0,33	23 100 €	150 €	23 250 €	0,3	21 000 €	150 €	21 150 €	0,3	21 000 €	150 €	21 150 €
Action B.1. Définir les critères de viabilité des populations	0,12	8 400 €	15 000 €	23 400 €	0,09	6 300 €	15 000 €	21 300 €	0,09	6 300 €	15 000 €	21 300 €
Action B.2. Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux mulettes	0,03	2 100 €	0 €	2 100 €	0,225	15 750 €	9 400 €	25 150 €	0,225	15 750 €	9 400 €	25 150 €
Action B.3. Diagnostiquer les populations : habitat, populations et pressions	0,03	2 100 €	0 €	2 100 €	0,15	10 500 €	4 900 €	15 400 €	0,15	10 500 €	4 900 €	15 400 €
Action B.4. Suivre sur le long terme l'habitat, les populations et les pressions	0	0 €	0 €	0 €	0,15	10 500 €	6 300 €	16 800 €	0,075	5 250 €	300 €	5 550 €
Action B.5. Générer des études ou des travaux de recherche (dont études génétiques)	0	0 €	0 €	0 €	0,1	7 000 €	88 900 €	95 900 €	0,1	7 000 €	88 900 €	95 900 €
Action C.1. Élaborer un plan de conservation par population prioritaire	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes hébergeant la mulette perlière	0	0 €	0 €	0 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €
Action D.1. Poursuivre l'élevage des 3 populations du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	0,66	46 200 €	3 600 €	49 800 €	2	140 000 €	21 000 €	161 000 €	2	140 000 €	21 000 €	161 000 €
Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	0,075	5 250 €	0 €	5 250 €	0,075	5 250 €	0 €	5 250 €	0,075	5 250 €	0 €	5 250 €
Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	0	0 €	0 €	0 €	0,15	10 500 €	9 600 €	20 100 €	0,15	10 500 €	4 800 €	15 300 €
Action E.1. Intégrer la protection de la mulette perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non	0	0 €	0 €	0 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €
Action E.2. Améliorer la prise en compte de la mulette perlière dans le réseau Natura 2000	0	0 €	0 €	0 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €
Action E.3. Accompagner la mise en place de protections réglementaires	0	0 €	0 €	0 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €
Action E.4. Réaliser des acquisitions foncières	0	0 €	0 €	0 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €
Action F.1. Monter ou générer des programmes de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce	0	0 €	0 €	0 €	0,33	23 100 €	0 €	23 100 €	0	0 €	0 €	0 €
Action G.1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données	0	0 €	0 €	0 €	0,045	3 150 €	200 €	3 350 €	0,045	3 150 €	200 €	3 350 €
Action G.2. Améliorer la communication et la sensibilisation du grand public et des scolaires	0	0 €	0 €	0 €	0,05	3 500 €	16 700 €	20 200 €	0,05	3 500 €	3 700 €	7 200 €
	0	0 €	0 €	0 €	0,105	7 350 €	4 000 €	11 350 €	0	0 €	0 €	0 €
Action G.3. Animer et coordonner le plan d'actions	0	0 €	0 €	0 €	0,6	42 000 €	4 000 €	46 000 €	0,6	42 000 €	2 000 €	44 000 €
<b>Total</b>		119 900 €				524 550 €				445 050 €		

**Budget global annuel détaillé – version optimale (2/2)**

Version optimale (€)	2019				2020				2021			
	ETP	Coûts personnel	Frais	Total	ETP	Coûts personnel	Frais	Total	ETP	Coûts personnel	Frais	Total
Action A.1. Créer une base de données géolocalisées concernant la répartition historique et actuelle de l'espèce en Bretagne et mettre à disposition des acteurs les informations	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action A.2. Inventorier les bassins-versants historiques et potentiellement favorables à l'espèce	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action B.1. Définir les critères de viabilité des populations	0,09	6 300 €	15 000 €	21 300 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action B.2. Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux mulettes	0,225	15 750 €	13 530 €	29 280 €	0,225	15 750 €	9 400 €	25 150 €	0	0 €	0 €	0 €
Action B.3. Diagnostiquer les populations : habitat, populations et pressions	0,15	10 500 €	4 900 €	15 400 €	0,15	10 500 €	4 900 €	15 400 €	0,15	10 500 €	4 900 €	15 400 €
Action B.4. Suivre sur le long terme l'habitat, les populations et les pressions	0,15	10 500 €	600 €	11 100 €	0,3	21 000 €	12 600 €	33 600 €	0,15	10 500 €	600 €	11 100 €
Action B.5. Générer des études ou des travaux de recherche (dont études génétiques)	0,1	7 000 €	88 900 €	95 900 €	0,1	7 000 €	8 900 €	15 900 €	0,1	7 000 €	8 900 €	15 900 €
Action C.1. Élaborer un plan de conservation par population prioritaire	0,15	10 500 €	0 €	10 500 €	0,15	10 500 €	0 €	10 500 €	0,15	10 500 €	0 €	10 500 €
Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes hébergeant la mulette perlière	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €
Action D.1. Poursuivre l'élevage des 3 populations du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	2	140 000 €	21 000 €	161 000 €	2	140 000 €	21 000 €	161 000 €	2	140 000 €	21 000 €	161 000 €
Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	0,075	5 250 €	0 €	5 250 €	0,075	5 250 €	0 €	5 250 €	0,075	5 250 €	0 €	5 250 €
Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	0,15	10 500 €	4 800 €	15 300 €	0,15	10 500 €	4 800 €	15 300 €	0,15	10 500 €	4 800 €	15 300 €
Action E.1. Intégrer la protection de la mulette perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €
Action E.2. Améliorer la prise en compte de la mulette perlière dans le réseau Natura 2000	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €
Action E.3. Accompagner la mise en place de protections réglementaires	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action E.4. Réaliser des acquisitions foncières	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €
Action F.1. Monter ou générer des programmes de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0,33	23 100 €	0 €	23 100 €
Action G.1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données	0,045	3 150 €	200 €	3 350 €	0,045	3 150 €	200 €	3 350 €	0,045	3 150 €	200 €	3 350 €
Action G.2. Améliorer la communication et la sensibilisation du grand public et des scolaires	0,05	3 500 €	3 700 €	7 200 €	0,05	3 500 €	83 700 €	87 200 €	0,05	3 500 €	3 700 €	7 200 €
	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action G.3. Animer et coordonner le plan d'actions	0,6	42 000 €	4 000 €	46 000 €	0,6	42 000 €	2 000 €	44 000 €	1,1	77 000 €	4 000 €	81 000 €
<b>Total</b>				<b>439 080 €</b>				<b>434 150 €</b>				<b>366 600 €</b>

**Répartition indicative et provisoire des co-financements – version optimale**

		Version optimale								
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total	%	
Participations financières souhaitées	Agence de l'eau Loire-Bretagne	95 920 €	320 340 €	296 300 €	292 374 €	226 030 €	187 910 €	1 418 874 €	60,9%	Financerait à hauteur de 80% les études et l'amélioration des connaissances et 60 % les travaux d'élevage et renforcement selon avis de leur CA (80% espéré ici)
	DREAL Bretagne	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	0,2%	Financerait le fonctionnement global du plan
	Région Bretagne	5 000 €	100 000 €	100 000 €	100 000 €	20 000 €	20 000 €	345 000 €	14,8%	Financerait le fonctionnement global du plan + thèse
	Conseil général des Côtes-d'Armor	2 000 €	7 600 €	7 600 €	7 600 €	7 600 €	7 600 €	40 000 €	1,7%	Financerait le fonctionnement global du plan
	Conseil général du Finistère	2 000 €	7 500 €	7 500 €	7 500 €	7 500 €	7 500 €	39 500 €	1,7%	Financerait le fonctionnement global du plan
	Conseil général du Morbihan	2 000 €	4 500 €	4 500 €	4 500 €	4 500 €	4 500 €	24 500 €	1,1%	Financerait le fonctionnement global du plan
	Autres financements à trouver (privés, fonds européens..)	7 980 €	79 610 €	24 150 €	22 106 €	163 520 €	134 090 €	431 456 €	18,5%	
Participations totales		119 900 €	524 550 €	445 050 €	439 080 €	434 150 €	366 600 €	2 329 330 €	100%	
Dépenses totales		119 900 €	524 550 €	445 050 €	439 080 €	434 150 €	366 600 €	2 329 330 €	100%	

## **Version modérée des prévisionnels budgétaires**

**Estimation financière globale – version modérée**

Action	totaux (€)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Action A.1. Créer une base de données géolocalisées concernant la répartition historique et actuelle de l'espèce en Bretagne et mettre à disposition des acteurs les informations	7 500 €	3 750 €	3 750 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Action A.2. Inventorier les bassins-versants historiques et potentiellement favorables à l'espèce	65 550 €	23 250 €	21 150 €	21 150 €	0 €	0 €	0 €
Action B.1. Définir les critères de viabilité des populations	58 900 €	16 300 €	14 200 €	14 200 €	14 200 €	0 €	0 €
Action B.2. Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux mulettes	73 830 €	2 100 €	16 900 €	16 900 €	21 030 €	16 900 €	0 €
Action B.3. Diagnostiquer les populations : habitat, populations et pressions	54 100 €	2 100 €	10 400 €	10 400 €	10 400 €	10 400 €	10 400 €
Action B.4. Suivre sur le long terme l'habitat, les populations et les pressions	68 850 €	0 €	16 800 €	5 550 €	9 250 €	28 000 €	9 250 €
Action B.5. Générer des études ou des travaux de recherche (dont études génétiques)	71 333 €	0 €	14 267 €	14 267 €	14 267 €	14 267 €	14 267 €
Action C.1. Élaborer un plan de conservation par population prioritaire	21 000 €	0 €	0 €	0 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €
Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes hébergeant la mulette perlière	35 000 €	0 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €
Action D.1. Poursuivre l'élevage des 3 populations du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	854 800 €	49 800 €	161 000 €	161 000 €	161 000 €	161 000 €	161 000 €
	31 500 €	5 250 €	5 250 €	5 250 €	5 250 €	5 250 €	5 250 €
Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	77 300 €	0 €	19 300 €	14 500 €	14 500 €	14 500 €	14 500 €
Action E.1. Intégrer la protection de la mulette perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non	35 000 €	0 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €
Action E.2. Améliorer la prise en compte de la mulette perlière dans le réseau Natura 2000	8 750 €	0 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €
Action E.3. Accompagner la mise en place de protections réglementaires	14 000 €	0 €	7 000 €	7 000 €	0 €	0 €	0 €
Action E.4. Réaliser des acquisitions foncières	8 750 €	0 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €
Action F.1. Monter ou générer des programmes de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce	46 200 €	0 €	23 100 €	0 €	0 €	0 €	23 100 €
Action G.1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données	16 750 €	0 €	3 350 €	3 350 €	3 350 €	3 350 €	3 350 €
Action G.2. Améliorer la communication et la sensibilisation du grand public et des scolaires	24 000 €	0 €	4 800 €	4 800 €	4 800 €	4 800 €	4 800 €
	11 350 €	0 €	11 350 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Action G.3. Animer et coordonner le plan d'actions	226 000 €	0 €	39 000 €	37 000 €	39 000 €	37 000 €	74 000 €
<b>Total</b>	<b>1 810 463 €</b>	<b>102 550 €</b>	<b>389 117 €</b>	<b>332 867 €</b>	<b>321 547 €</b>	<b>319 967 €</b>	<b>344 417 €</b>

**Budget global annuel détaillé – version modérée (1/2)**

Version modérée (€)	2016				2017				2018			
	ETP	Coûts personnel	Frais	Total	ETP	Coûts personnel	Frais	Total	ETP	Coûts personnel	Frais	Total
Action A.1. Créer une base de données géolocalisées concernant la répartition historique et actuelle de l'espèce en Bretagne et mettre à disposition des acteurs les informations	0,025	1 750 €	2 000 €	3 750 €	0,025	1 750 €	2 000 €	3 750 €	0	0 €	0 €	0 €
Action A.2. Inventorier les bassins-versants historiques et potentiellement favorables à l'espèce	0,33	23 100 €	150 €	23 250 €	0,3	21 000 €	150 €	21 150 €	0,3	21 000 €	150 €	21 150 €
Action B.1. Définir les critères de viabilité des populations	0,09	6 300 €	10 000 €	16 300 €	0,06	4 200 €	10 000 €	14 200 €	0,06	4 200 €	10 000 €	14 200 €
Action B.2. Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux mulettes	0,03	2 100 €	0 €	2 100 €	0,15	10 500 €	6 400 €	16 900 €	0,15	10 500 €	6 400 €	16 900 €
Action B.3. Diagnostiquer les populations : habitat, populations et pressions	0,03	2 100 €	0 €	2 100 €	0,1	7 000 €	3 400 €	10 400 €	0,1	7 000 €	3 400 €	10 400 €
Action B.4. Suivre sur le long terme l'habitat, les populations et les pressions	0	0 €	0 €	0 €	0,15	10 500 €	6 300 €	16 800 €	0,075	5 250 €	300 €	5 550 €
Action B.5. Générer des études ou des travaux de recherche (dont études génétiques)	0	0 €	0 €	0 €	0,1	7 000 €	7 267 €	14 267 €	0,1	7 000 €	7 267 €	14 267 €
Action C.1. Élaborer un plan de conservation par population prioritaire	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes hébergeant la mulette perlière	0	0 €	0 €	0 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €
Action D.1. Poursuivre l'élevage des 3 populations du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	0,66	46 200 €	3 600 €	49 800 €	2	140 000 €	21 000 €	161 000 €	2	140 000 €	21 000 €	161 000 €
Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	0,075	5 250 €	0 €	5 250 €	0,075	5 250 €	0 €	5 250 €	0,075	5 250 €	0 €	5 250 €
Action E.1. Intégrer la protection de la mulette perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non	0	0 €	0 €	0 €	0,15	10 500 €	8 800 €	19 300 €	0,15	10 500 €	4 000 €	14 500 €
Action E.2. Améliorer la prise en compte de la mulette perlière dans le réseau Natura 2000	0	0 €	0 €	0 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €
Action E.3. Accompagner la mise en place de protections réglementaires	0	0 €	0 €	0 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €
Action E.4. Réaliser des acquisitions foncières	0	0 €	0 €	0 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €
Action F.1. Monter ou générer des programmes de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce	0	0 €	0 €	0 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €
Action G.1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données	0	0 €	0 €	0 €	0,33	23 100 €	0 €	23 100 €	0	0 €	0 €	0 €
Action G.2. Améliorer la communication et la sensibilisation du grand public et des scolaires	0	0 €	0 €	0 €	0,045	3 150 €	200 €	3 350 €	0,045	3 150 €	200 €	3 350 €
Action G.3. Animer et coordonner le plan d'actions	0	0 €	0 €	0 €	0,05	3 500 €	1 300 €	4 800 €	0,05	3 500 €	1 300 €	4 800 €
	0	0 €	0 €	0 €	0,105	7 350 €	4 000 €	11 350 €	0	0 €	0 €	0 €
	0	0 €	0 €	0 €	0,5	35 000 €	4 000 €	39 000 €	0,5	35 000 €	2 000 €	37 000 €
<b>Total</b>		<b>102 550 €</b>				<b>389 117 €</b>				<b>332 867 €</b>		



**Budget global annuel détaillé – version modérée (2/2)**

Version modérée (€)	2019				2020				2021			
	ETP	Coûts personnel	Frais	Total	ETP	Coûts personnel	Frais	Total	ETP	Coûts personnel	Frais	Total
Action A.1. Créer une base de données géolocalisées concernant la répartition historique et actuelle de l'espèce en Bretagne et mettre à disposition des acteurs les informations	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action A.2. Inventorier les bassins-versants historiques et potentiellement favorables à l'espèce	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action B.1. Définir les critères de viabilité des populations	0,06	4 200 €	10 000 €	14 200 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action B.2. Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux mulettes	0,15	10 500 €	10 530 €	21 030 €	0,15	10 500 €	6 400 €	16 900 €	0	0 €	0 €	0 €
Action B.3. Diagnostiquer les populations : habitat, populations et pressions	0,1	7 000 €	3 400 €	10 400 €	0,1	7 000 €	3 400 €	10 400 €	0,1	7 000 €	3 400 €	10 400 €
Action B.4. Suivre sur le long terme l'habitat, les populations et les pressions	0,125	8 750 €	500 €	9 250 €	0,25	17 500 €	10 500 €	28 000 €	0,125	8 750 €	500 €	9 250 €
Action B.5. Générer des études ou des travaux de recherche (dont études génétiques)	0,1	7 000 €	7 267 €	14 267 €	0,1	7 000 €	7 267 €	14 267 €	0,1	7 000 €	7 267 €	14 267 €
Action C.1. Élaborer un plan de conservation par population prioritaire	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €
Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes hébergeant la mulette perlière	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €
Action D.1. Poursuivre l'élevage des 3 populations du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	2	140 000 €	21 000 €	161 000 €	2	140 000 €	21 000 €	161 000 €	2	140 000 €	21 000 €	161 000 €
Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	0,075	5 250 €	0 €	5 250 €	0,075	5 250 €	0 €	5 250 €	0,075	5 250 €	0 €	5 250 €
Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	0,15	10 500 €	4 000 €	14 500 €	0,15	10 500 €	4 000 €	14 500 €	0,15	10 500 €	4 000 €	14 500 €
Action E.1. Intégrer la protection de la mulette perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €
Action E.2. Améliorer la prise en compte de la mulette perlière dans le réseau Natura 2000	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €
Action E.3. Accompagner la mise en place de protections réglementaires	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action E.4. Réaliser des acquisitions foncières	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €
Action F.1. Monter ou générer des programmes de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0,33	23 100 €	0 €	23 100 €
Action G.1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données	0,045	3 150 €	200 €	3 350 €	0,045	3 150 €	200 €	3 350 €	0,045	3 150 €	200 €	3 350 €
Action G.2. Améliorer la communication et la sensibilisation du grand public et des scolaires	0,05	3 500 €	1 300 €	4 800 €	0,05	3 500 €	1 300 €	4 800 €	0,05	3 500 €	1 300 €	4 800 €
Action G.2. Améliorer la communication et la sensibilisation du grand public et des scolaires	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action G.3. Animer et coordonner le plan d'actions	0,5	35 000 €	4 000 €	39 000 €	0,5	35 000 €	2 000 €	37 000 €	1	70 000 €	4 000 €	74 000 €
<b>Total</b>		<b>321 547 €</b>				<b>319 967 €</b>				<b>344 417 €</b>		

**Répartition indicative et provisoire des co-financements – version modérée**

		Version modérée								
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total	%	
Participations financières souhaitées	Agence de l'eau Loire-Bretagne	82 040 €	230 613 €	214 773 €	208 317 €	208 653 €	180 133 €	1 124 531 €	62,1%	Financerait à hauteur de 80% les études et l'amélioration des connaissances et 60 % les travaux d'élevage et renforcement selon avis de leur CA (80% espéré ici)
	DREAL Bretagne	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	30 000 €	1,7%	Financerait le fonctionnement global du plan
	Région Bretagne	5 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	105 000 €	5,8%	Financerait le fonctionnement global du plan
	Conseil général des Côtes-d'Armor	2 000 €	7 600 €	7 600 €	7 600 €	7 600 €	7 600 €	40 000 €	2,2%	Financerait le fonctionnement global du plan
	Conseil général du Finistère	2 000 €	7 500 €	7 500 €	7 500 €	7 500 €	7 500 €	39 500 €	2,2%	Financerait le fonctionnement global du plan
	Conseil général du Morbihan	2 000 €	4 500 €	4 500 €	4 500 €	4 500 €	4 500 €	24 500 €	1,4%	Financerait le fonctionnement global du plan
	Autres financements à trouver (privés, fonds européens..)	4 510 €	113 903 €	73 493 €	68 629 €	66 713 €	119 683 €	446 933 €	24,7%	
Participations totales		102 550 €	389 117 €	332 867 €	321 547 €	319 967 €	344 417 €	1 810 463 €	100%	
Dépenses totales		102 550 €	389 117 €	332 867 €	321 547 €	319 967 €	344 417 €	1 810 463 €	100%	

## **Version minimum des prévisionnels budgétaires**

**Estimation financière globale – version minimum**

Action	totaux (€)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Action A.1. Créer une base de données géolocalisées concernant la répartition historique et actuelle de l'espèce en Bretagne et mettre à disposition des acteurs les informations	7 500 €	3 750 €	3 750 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Action A.2. Inventorier les bassins-versants historiques et potentiellement favorables à l'espèce	34 050 €	12 750 €	10 650 €	10 650 €	0 €	0 €	0 €
Action B.1. Définir les critères de viabilité des populations	58 900 €	16 300 €	14 200 €	14 200 €	14 200 €	0 €	0 €
Action B.2. Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux moulettes	52 830 €	2 100 €	11 650 €	11 650 €	15 780 €	11 650 €	0 €
Action B.3. Diagnostiquer les populations : habitat, populations et pressions	36 600 €	2 100 €	6 900 €	6 900 €	6 900 €	6 900 €	6 900 €
Action B.4. Suivre sur le long terme l'habitat, les populations et les pressions	50 250 €	0 €	16 800 €	5 550 €	5 550 €	16 800 €	5 550 €
Action B.5. Générer des études ou des travaux de recherche (dont études génétiques)	71 333 €	0 €	14 267 €	14 267 €	14 267 €	14 267 €	14 267 €
Action C.1. Élaborer un plan de conservation par population prioritaire	21 000 €	0 €	0 €	0 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €
Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes hébergeant la moule perlière	35 000 €	0 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €
Action D.1. Poursuivre l'élevage des 3 populations du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	854 800 €	49 800 €	161 000 €	161 000 €	161 000 €	161 000 €	161 000 €
	31 500 €	5 250 €	5 250 €	5 250 €	5 250 €	5 250 €	5 250 €
Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	69 300 €	0 €	17 700 €	12 900 €	12 900 €	12 900 €	12 900 €
Action E.1. Intégrer la protection de la moule perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non	35 000 €	0 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €	7 000 €
Action E.2. Améliorer la prise en compte de la moule perlière dans le réseau Natura 2000	8 750 €	0 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €	1 750 €
Action E.3. Accompagner la mise en place de protections réglementaires	7 000 €	0 €	3 500 €	3 500 €	0 €	0 €	0 €
Action E.4. Réaliser des acquisitions foncières	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Action F.1. Monter ou générer des programmes de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Action G.1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données	16 750 €	0 €	3 350 €	3 350 €	3 350 €	3 350 €	3 350 €
Action G.2. Améliorer la communication et la sensibilisation du grand public et des scolaires	24 000 €	0 €	4 800 €	4 800 €	4 800 €	4 800 €	4 800 €
	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Action G.3. Animer et coordonner le plan d'actions	191 000 €	0 €	32 000 €	30 000 €	32 000 €	30 000 €	67 000 €
<b>Total</b>	<b>1 605 563 €</b>	<b>92 050 €</b>	<b>321 567 €</b>	<b>299 767 €</b>	<b>298 747 €</b>	<b>289 667 €</b>	<b>303 767 €</b>

**Budget global annuel détaillé – version minimum (1/2)**

Version minimum (€)	2016				2017				2018			
	ETP	Coûts personnel	Frais	Total	ETP	Coûts personnel	Frais	Total	ETP	Coûts personnel	Frais	Total
Action A.1. Créer une base de données géolocalisées concernant la répartition historique et actuelle de l'espèce en Bretagne et mettre à disposition des acteurs les informations	0,025	1 750 €	2 000 €	3 750 €	0,025	1 750 €	2 000 €	3 750 €	0	0 €	0 €	0 €
Action A.2. Inventorier les bassins-versants historiques et potentiellement favorables à l'espèce	0,18	12 600 €	150 €	12 750 €	0,15	10 500 €	150 €	10 650 €	0,15	10 500 €	150 €	10 650 €
Action B.1. Définir les critères de viabilité des populations	0,09	6 300 €	10 000 €	16 300 €	0,06	4 200 €	10 000 €	14 200 €	0,06	4 200 €	10 000 €	14 200 €
Action B.2. Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux mulettes	0,03	2 100 €	0 €	2 100 €	0,075	5 250 €	6 400 €	11 650 €	0,075	5 250 €	6 400 €	11 650 €
Action B.3. Diagnostiquer les populations : habitat, populations et pressions	0,03	2 100 €	0 €	2 100 €	0,05	3 500 €	3 400 €	6 900 €	0,05	3 500 €	3 400 €	6 900 €
Action B.4. Suivre sur le long terme l'habitat, les populations et les pressions	0	0 €	0 €	0 €	0,15	10 500 €	6 300 €	16 800 €	0,075	5 250 €	300 €	5 550 €
Action B.5. Générer des études ou des travaux de recherche (dont études génétiques)	0	0 €	0 €	0 €	0,1	7 000 €	7 267 €	14 267 €	0,1	7 000 €	7 267 €	14 267 €
Action C.1. Élaborer un plan de conservation par population prioritaire	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes hébergeant la mulette perlière	0	0 €	0 €	0 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €
Action D.1. Poursuivre l'élevage des 3 populations du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	0,66 0,075	46 200 € 5 250 €	3 600 € 0 €	49 800 € 5 250 €	2 0,075	140 000 € 5 250 €	21 000 € 0 €	161 000 € 5 250 €	2 0,075	140 000 € 5 250 €	21 000 € 0 €	161 000 € 5 250 €
Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	0	0 €	0 €	0 €	0,15	10 500 €	7 200 €	17 700 €	0,15	10 500 €	2 400 €	12 900 €
Action E.1. Intégrer la protection de la mulette perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non	0	0 €	0 €	0 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €
Action E.2. Améliorer la prise en compte de la mulette perlière dans le réseau Natura 2000	0	0 €	0 €	0 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €
Action E.3. Accompagner la mise en place de protections réglementaires	0	0 €	0 €	0 €	0,05	3 500 €	0 €	3 500 €	0,05	3 500 €	0 €	3 500 €
Action E.4. Réaliser des acquisitions foncières	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action F.1. Monter ou générer des programmes de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action G.1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données	0	0 €	0 €	0 €	0,045	3 150 €	200 €	3 350 €	0,045	3 150 €	200 €	3 350 €
Action G.2. Améliorer la communication et la sensibilisation du grand public et des scolaires	0	0 €	0 €	0 €	0,05	3 500 €	1 300 €	4 800 €	0,05	3 500 €	1 300 €	4 800 €
Action G.3. Animer et coordonner le plan d'actions	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
<b>Total</b>		<b>92 050 €</b>				<b>321 567 €</b>				<b>299 767 €</b>		

**Budget global annuel détaillé – version minimum (2/2)**

Version minimum (€)	2019				2020				2021			
	ETP	Coûts personnel	Frais	Total	ETP	Coûts personnel	Frais	Total	ETP	Coûts personnel	Frais	Total
Action A.1. Créer une base de données géolocalisées concernant la répartition historique et actuelle de l'espèce en Bretagne et mettre à disposition des acteurs les informations	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action A.2. Inventorier les bassins-versants historiques et potentiellement favorables à l'espèce	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action B.1. Définir les critères de viabilité des populations	0,06	4 200 €	10 000 €	14 200 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action B.2. Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux mulettes	0,075	5 250 €	10 530 €	15 780 €	0,075	5 250 €	6 400 €	11 650 €	0	0 €	0 €	0 €
Action B.3. Diagnostiquer les populations : habitat, populations et pressions	0,05	3 500 €	3 400 €	6 900 €	0,05	3 500 €	3 400 €	6 900 €	0,05	3 500 €	3 400 €	6 900 €
Action B.4. Suivre sur le long terme l'habitat, les populations et les pressions	0,075	5 250 €	300 €	5 550 €	0,15	10 500 €	6 300 €	16 800 €	0,075	5 250 €	300 €	5 550 €
Action B.5. Générer des études ou des travaux de recherche (dont études génétiques)	0,1	7 000 €	7 267 €	14 267 €	0,1	7 000 €	7 267 €	14 267 €	0,1	7 000 €	7 267 €	14 267 €
Action C.1. Élaborer un plan de conservation par population prioritaire	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €
Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes hébergeant la mulette perlière	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €
Action D.1. Poursuivre l'élevage des 3 populations du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	2	140 000 €	21 000 €	161 000 €	2	140 000 €	21 000 €	161 000 €	2	140 000 €	21 000 €	161 000 €
Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	0,075	5 250 €	0 €	5 250 €	0,075	5 250 €	0 €	5 250 €	0,075	5 250 €	0 €	5 250 €
Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	0,15	10 500 €	2 400 €	12 900 €	0,15	10 500 €	2 400 €	12 900 €	0,15	10 500 €	2 400 €	12 900 €
Action E.1. Intégrer la protection de la mulette perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €	0,1	7 000 €	0 €	7 000 €
Action E.2. Améliorer la prise en compte de la mulette perlière dans le réseau Natura 2000	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €	0,025	1 750 €	0 €	1 750 €
Action E.3. Accompagner la mise en place de protections réglementaires	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action E.4. Réaliser des acquisitions foncières	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action F.1. Monter ou générer des programmes de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action G.1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données	0,045	3 150 €	200 €	3 350 €	0,045	3 150 €	200 €	3 350 €	0,045	3 150 €	200 €	3 350 €
Action G.2. Améliorer la communication et la sensibilisation du grand public et des scolaires	0,05	3 500 €	1 300 €	4 800 €	0,05	3 500 €	1 300 €	4 800 €	0,05	3 500 €	1 300 €	4 800 €
	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €	0	0 €	0 €	0 €
Action G.3. Animer et coordonner le plan d'actions	0,4	28 000 €	4 000 €	32 000 €	0,4	28 000 €	2 000 €	30 000 €	0,9	63 000 €	4 000 €	67 000 €
<b>Total</b>		<b>298 747 €</b>				<b>289 667 €</b>				<b>303 767 €</b>		

**Répartition indicative et provisoire des co-financements – version minimum**

		Version minimum								
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total	%	
Participations financières	Agence de l'eau Loire-Bretagne	73 640 €	199 773 €	187 773 €	186 757 €	181 093 €	162 773 €	991 811 €	61,8%	Financerait à hauteur de 80% les études et l'amélioration des connaissances et 60 % les travaux d'élevage et renforcement selon avis de leur CA (80% espéré ici)
	DREAL Bretagne	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	5 000 €	30 000 €	1,9%	Financerait le fonctionnement global du plan
	Région Bretagne	5 000 €	100 000 €	100 000 €	100 000 €	20 000 €	20 000 €	345 000 €	21,5%	Financerait le fonctionnement global du plan + thèse
	Conseil général des Côtes-d'Armor	2 000 €	7 600 €	7 600 €	7 600 €	7 600 €	7 600 €	40 000 €	2,5%	Financerait le fonctionnement global du plan
	Conseil général du Finistère	2 000 €	7 500 €	7 500 €	7 500 €	7 500 €	7 500 €	39 500 €	2,5%	Financerait le fonctionnement global du plan
	Conseil général du Morbihan	2 000 €	4 500 €	4 500 €	4 500 €	4 500 €	4 500 €	24 500 €	1,5%	Financerait le fonctionnement global du plan
	Autres financements à trouver (privés, fonds européens...)	2 410 €	-2 807 €	-12 607 €	-12 611 €	63 973 €	96 393 €	134 753 €	8,4%	
Participations totales		92 050 €	321 567 €	299 767 €	298 747 €	289 667 €	303 767 €	1 605 563 €	100%	
Dépenses totales		92 050 €	321 567 €	299 767 €	298 747 €	289 667 €	303 767 €	1 605 563 €	100%	

## Comparaison entre les différentes versions budgétaires

Comparaison entre les différentes versions	Optimale	Modérée	Minimum
Action	totaux (€)	totaux (€)	totaux (€)
Action A.1. Créer une base de données géolocalisées concernant la répartition historique et actuelle de l'espèce en Bretagne et mettre à disposition des acteurs les informations	28 000 €	7 500 €	7 500 €
Action A.2. Inventorier les bassins-versants historiques et potentiellement favorables à l'espèce	65 550 €	65 550 €	34 050 €
Action B.1. Définir les critères de viabilité des populations	87 300 €	58 900 €	58 900 €
Action B.2. Poursuivre la caractérisation de l'habitat favorable aux mulettes	106 830 €	73 830 €	52 830 €
Action B.3. Diagnostiquer les populations : habitat, populations et pressions	79 100 €	54 100 €	36 600 €
Action B.4. Suivre sur le long terme l'habitat, les populations et les pressions	78 150 €	68 850 €	50 250 €
Action B.5. Générer des études ou des travaux de recherche (dont études génétiques)	319 500 €	71 333 €	71 333 €
Action C.1. Élaborer un plan de conservation par population prioritaire	31 500 €	21 000 €	21 000 €
Action C.2. Améliorer, restaurer ou maintenir le fonctionnement des écosystèmes hébergeant la mulette perlière	35 000 €	35 000 €	35 000 €
Action D.1. Poursuivre l'élevage des 3 populations du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	854 800 €	854 800 €	854 800 €
	31 500 €	31 500 €	31 500 €
Action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau du LIFE - et potentiellement d'autres cours d'eau si pertinence	81 300 €	77 300 €	69 300 €
Action E.1. Intégrer la protection de la mulette perlière et de son habitat dans les documents stratégiques ou non	35 000 €	35 000 €	35 000 €
Action E.2. Améliorer la prise en compte de la mulette perlière dans le réseau Natura 2000	8 750 €	8 750 €	8 750 €
Action E.3. Accompagner la mise en place de protections réglementaires	14 000 €	14 000 €	7 000 €
Action E.4. Réaliser des acquisitions foncières	8 750 €	8 750 €	0 €
Action F.1. Monter ou générer des programmes de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce	46 200 €	46 200 €	0 €
Action G.1. Former et sensibiliser pour améliorer la collecte de données	16 750 €	16 750 €	16 750 €
Action G.2. Améliorer la communication et la sensibilisation du grand public et des scolaires	129 000 €	24 000 €	24 000 €
	11 350 €	11 350 €	0 €
Action G.3. Animer et coordonner le plan d'actions	261 000 €	226 000 €	191 000 €
<b>Total</b>	<b>2 329 330 €</b>	<b>1 810 463 €</b>	<b>1 605 563 €</b>



## Annexe 1. Complément à la fiche action D.1. Mettre en élevage

Le recrutement naturel de la moule perlière semble aujourd'hui très faible. Beaucoup de populations sont sénescentes et montrent un déclin alarmant de leurs effectifs. Bien que toutes les populations connues appartiennent à la même espèce, elles peuvent être génétiquement différentes et adaptées à leurs conditions de vie. Il est donc nécessaire de préserver la diversité génétique des moules perlières en vue de renforcement. Cela implique la production de juvéniles appartenant aux différentes populations connues pour la conservation à long terme de la population si le milieu est très dégradé ou pour le renforcement des populations sauvages si l'habitat le permet.

La station d'élevage de Brasparts est en mesure d'accueillir 6 souches de moules différentes pour les élever séparément les unes des autres, avec un objectif de 5 cohortes par souche.

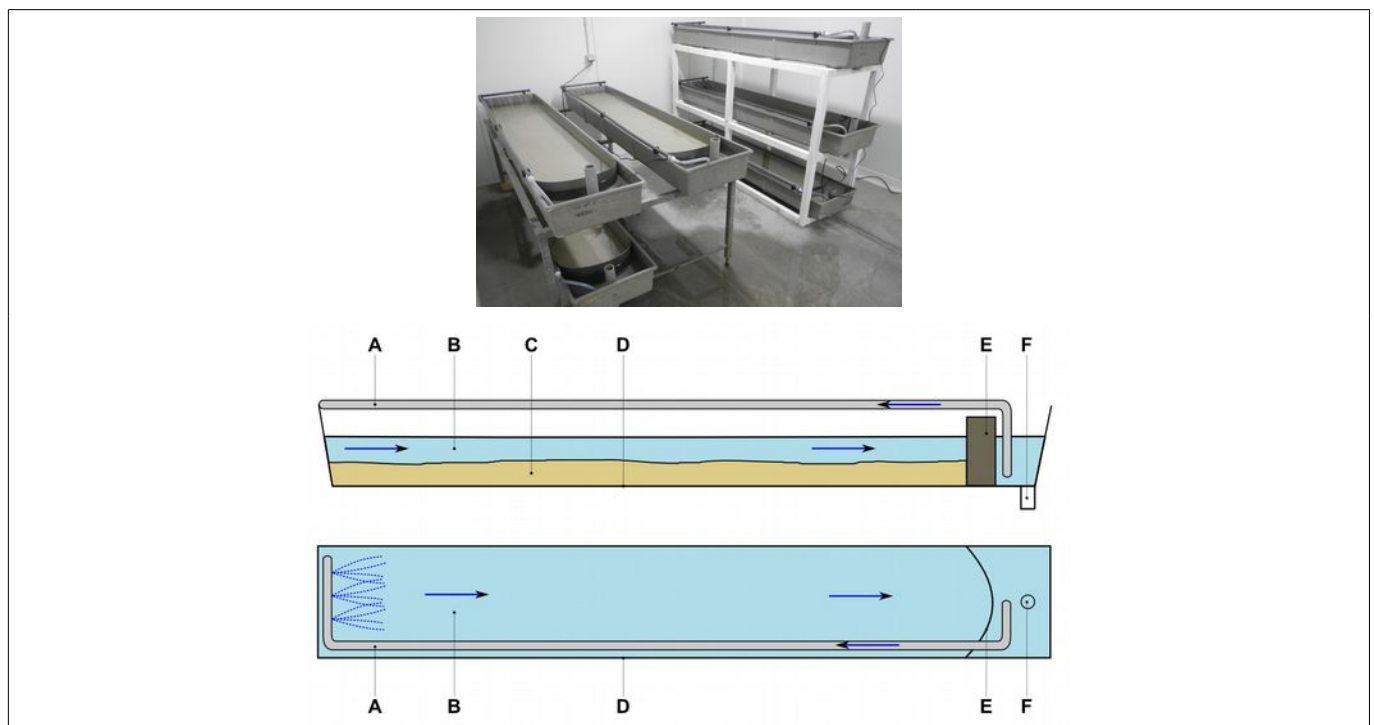
Au niveau des objectifs de mise en élevage, un maximum de 10 000 moules 0+ sera conservé par souche. L'objectif est ensuite de doubler les lots chaque année et d'utiliser les 50 % d'une cohorte restant en élevage en relâcher direct ou en système d'élevage in-situ (action D.2). Les doublages seraient réalisés en conservant en priorité les moules les plus grosses en élevage. Les actions de renforcement sont évoquées à l'action D.2. Une fois que les 5 cohortes d'une même souche se trouveront en élevage, une nouvelle collecte de jeunes à la station impliquera le relâcher complet de la cohorte la plus âgée. Il est rappelé que la mise en élevage d'une souche est maintenue jusqu'à ce que la population sauvage soit redevenue fonctionnelle ou viable (voir action B.1).

Nous pourrions avoir des variations dans le succès des récoltes ou dans les taux de survie ce qui pourra impacter l'ensemble des effectifs produits par la suite. Si nous collectons moins de 10 000 moules 0+, nous garderons l'ensemble de la cohorte, sans rien relâcher la première année. Si nous collectons plus de 10 000 0+ la première année, l'excédent partira en relâcher direct ou en système d'élevage in-situ.

Chaque cohorte serait élevée dans une auge (de 500 à 900 L ; dimensions environ 360 x 50 x 50 cm). Pour les 3 populations bretonnes, cela nécessite donc d'avoir 15 auges au total (3 souches et 5 cohortes par souche), du substrat, des pompes, de la nourriture, de l'électricité, etc. Les systèmes d'élevage ne sont pas définitivement fixés et de nouveaux pourraient être envisagés.

Des dossiers de dérogation au titre des espèces protégées sont à prévoir afin de pouvoir manipuler, déplacer, élever, renforcer et réintroduire la moule perlière.

Le programme LIFE produira d'ici août 2016 un protocole de mise en élevage actualisé et qui pourra être utilisé dans le cadre du PRA.



Auges d'élevage aujourd'hui mises en place (A : tuyau de retour de l'eau alimenté par une pompe ; B : eau filtrée à 36 µm ; C : sédiment d'aquariophilie ; D : auge en plastique ; E : grille contenant le sable d'un côté ; F : système de purge de l'auge).

## Annexe 2. Complément à la fiche action D.2. Réintroduire / renforcer des juvéniles sur les cours d'eau

