

Programme LIFE+

CONSERVATION DE LA MOULE PERLIÈRE D'EAU DOUCE
DU MASSIF ARMORICAIN

LIFE 09 NAT/FR/000583

UNE ACTION COORDONNÉE PAR



Bretagne Vivante

sepnb

Une voix pour la nature

Livrable n°2
Action A2



Plan de conservation du Loc'h

30 juin 2013

Pierre-Yves PASCO

Chargé d'études à Bretagne Vivante SEPNB

Marie Capoulade

Coordinatrice du programme Life +

Photos : Marie Capoulade, René-Pierre Bolan, Pierre-Yves Pasco, Hervé Ronné

© Hervé Ronné



www.life-moule-perliere.org/accueilmoule.php

Sommaire

Introduction générale du plan de conservation	3
Le programme LIFE+.....	3
Généralités sur la mulette perlière.....	4
La population de mulettes perlières du ruisseau du Loc'h.....	9
Estimation de la taille de la population.....	9
Profil de la population.....	9
Localisation de la population.....	10
Analyses génétiques.....	10
Description du bassin-versant du ruisseau du Loc'h.....	11
Localisation.....	11
Réseau hydrographique.....	11
Profil en long.....	12
Hydrologie.....	12
Géologie.....	12
Occupation du sol.....	13
Les zonages	13
La qualité de l'eau.....	14
La qualité des sédiments de la rivière.....	14
État des populations de poisson-hôte de la mulette perlière.....	15
Description des principales activités menées sur le bassin versant et des menaces potentielles pour la mulette perlière.....	16
Agriculture.....	17
Sylviculture.....	17
Retenue de Kerné-Uhel.....	17
Assainissement.....	17
Les objectifs du plan de conservation.....	18
Les fiches actions.....	20
Tableau de synthèse.....	35

Introduction générale du plan de conservation

Le programme LIFE+

En 1992, la Commission européenne lance les programmes LIFE, L'Instrument Financier pour l'Environnement de l'Union européenne. Ils ont pour objectif d'élaborer et de mettre en œuvre la politique et la législation en matière d'environnement et de favoriser l'émergence de projets innovants. Les projets LIFE « Nature » visent plus particulièrement à favoriser la mise en œuvre des Directives « Habitats-Faune-Flore » et « Oiseaux » ainsi que du réseau « Natura 2000 ». Les projets LIFE+ s'inscrivent dans la continuité des programmes LIFE sur la période 2007-2013.

Le programme LIFE+ « Conservation de la Moule perlière d'eau douce du Massif armoricain » (ou LIFE « mulette ») se déroule du 1^{er} septembre 2010 au 31 août 2016. Ce projet LIFE+ s'applique à trois rivières bretonnes (l'Elez, le Bonne Chère et le Loc'h) et trois rivières bas normandes (la Rouvre, le Sarthon et l'Airou), abritant les principales populations restantes de Moule perlière d'eau douce. Ces six populations sont toutes intégrées au réseau européen Natura 2000. Les populations de mulettes perlières y sont en voie de disparition avec des effectifs allant de 200 à 2 000 individus selon les rivières.

Le programme LIFE+, d'un montant total de 2 517 546 €, est subventionné à hauteur de 50 % par la Commission européenne. Le reste est subventionné par les DREAL¹ Basse-Normandie et Bretagne, les Conseils régionaux de Basse-Normandie et de Bretagne, les Conseils généraux des Côtes-d'Armor, du Finistère et de la Manche et également par l'Agence de l'eau Seine-Normandie.

Le programme LIFE+ est coordonné par l'association Bretagne Vivante en partenariat avec le CPIE des Collines normandes et la Fédération de pêche du Finistère. Deux autres partenaires associés interviennent en Basse-Normandie : le SIAES² et le PNR³ Normandie-Maine. Chacun joue un rôle dans l'exécution du projet :

Bretagne Vivante – SEPNB⁴ est une association loi 1901 créée en 1959. Basée à Brest (Finistère), l'association est porteuse du projet LIFE+.

Le CPIE⁵ des Collines normandes est basé à Ségrie-Fontaine (Orne). Elle est chargée de la coordination des actions du programme LIFE+ en Basse-Normandie.

La Fédération de pêche du Finistère est basée à Quimper (Finistère). Elle est chargée de la mise en élevage des 6 souches de Moule perlière d'eau douce pour le programme LIFE+.

Le SIAES est situé à Gavray (Manche). Le syndicat, créé en 1993 par arrêté préfectoral, porte actuellement plusieurs programmes de restauration et d'aménagement du bassin de la Sienne.

Le PNR Normandie-Maine a été classé par l'État en 1975 pour protéger son patrimoine, notamment par une gestion adaptée des milieux naturels. Il est basé à Carrouges (Orne).

Une des actions du programme LIFE+ est de rédiger en concertation avec les acteurs locaux des plans de conservation pour chacun des cours d'eau du projet. Dans la lignée des plans de conservation des réserves naturelles, ces plans vont permettre de lister un certain nombre d'actions à entreprendre pour conserver et améliorer les populations de mulettes perlières.

1 DREAL : Direction régionale de l'environnement de l'aménagement et du logement

2 SIAES : Syndicat intercommunal d'aménagement et d'entretien de la Sienne

3 PNR : Parc naturel régional

4 SEPNB : Société pour l'étude et la protection de la nature en Bretagne

5 CPIE : Centre permanent d'initiatives pour l'environnement

Généralités sur la moule perlière

Systematique

La moule perlière est un mollusque bivalve d'eau douce autrefois commun dans les rivières oligotrophes 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.

Statut et aspects patrimoniaux

La moule perlière *Margaritifera margaritifera* 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 (arrêtés du 16 décembre 2004 et 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'UICN⁶ 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 patrimoniale toute particulière.

Description

De forme allongée, la coquille de la moule perlière est de couleur noire pour les adultes et brune pour les jeunes individus. 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. Cette longévité serait liée à la disponibilité des ressources en nourriture. Dans le cas de ressources abondantes, l'animal grandirait plus vite et vivrait donc moins longtemps⁷. 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.



Moules perlières dans le ruisseau de Bonne Chère (Guern, 56)

Habitat

En France, la moule perlière se rencontre dans les rivières courantes à caractère oligotrophe (peu chargées en nutriments), 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 ans⁸. Les sédiments ne doivent donc pas être colmatés mais doivent permettre des échanges suffisants entre l'eau libre et l'eau interstitielle (tableau 1) et également être relativement stable dans le temps.

6 UICN : Union Internationale de Conservation de la Nature

7 Prié V. & Cochet G. (coord.) 2011. *Plan national d'actions en faveur de la moule perlière Margaritifera margaritifera 2012-2017*. Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement. Biotopie. 80 p.

8 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 (tableau 2). 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 milieu⁹.

Tableau 1. Valeurs « guides » de différents paramètres physico-chimique des sédiments des rivières selon sa fonctionnalité pour la moule perlière⁹

Paramètres	Sites fonctionnels	Sites non fonctionnels
Pénétrabilité	Homogénéité des valeurs 0,04-0,39 kg/cm ² (moy = 0,16 kg/cm ²)	Hétérogénéité des valeurs 0,001-4,00 kg/cm ² (moy = 0,18 kg/cm ²)
Potentiel red-ox	> 300 mV	< 300 mV
Gradient en conductivité	< 20 %	> 20 %
Gradient en pH	< 20 %	> 20 %
Gradient en potentiel red-ox	< 20 %	> 20 %

Tableau 2. Valeurs « guides » de paramètres physico-chimique de l'eau d'une rivière pour la moule perlière

Paramètres/Auteurs	Bauer (1988) Europe centrale	Oliver (2000) Écosse	Moorkens (2000) Irlande	Degerman <i>et al.</i> (2009) Suède	Varandas <i>et al.</i> (2013) Portugal
Nitrates N-NO ₃ (mg/L) *	<0,5	<1	< 1,7	<0,1	< 2
Nitrates NO ₃ (mg/L)	<2,2	<4,4	<7,5	<0,4	<8,8
Ammonium N-NH ₃ (mg/L)			< 0,1		< 0,1
Orthophosphates P-PO ₄ ³⁻ (mg/L)	< 0,03	<0,03	< 0,06	<0,0015	< 0,1
Orthophosphates PO ₄ ³⁻ (mg/L)	< 0,09	< 0,09	< 0,18	< 0,004	< 0,31
Conductivité (µS/cm)	<70	<70	< 200 (à 25 °C)		< 40 (à 25 °C)
O ₂ dissous (% sat ou mg/L)		90-110 %	> 9 mg/L		> 9 mg/L
pH	< 7,5	6,5 – 7,2	6,3 – 8	Min 6,2	< 7
DBO5 (mg/L)	~ 1,4	<1,3	< 3		< 1,5
Carbonate de calcium CaCO ₃ (mg/L)	~ 2	< 10	pauvre en Calcium		
Température (°C)			Pas de changements artificiels	<25	<23

△ La majorité des publications scientifiques présentent les teneurs de nitrates en [N-NO₃] et celles d'orthophosphates en [P-PO₄³⁻]; en France, les résultats d'analyses des nitrates sont fournis en [NO₃] et celles d'orthophosphates en [PO₄³⁻]. Afin d'effectuer la conversion de l'une à l'autre le coefficient de 4,43 doit être appliqué pour les nitrates et de 3,07 pour les orthophosphates. Ainsi, la valeur-guide de N-NO₃ (1,7 mg/L) proposée en Irlande correspond en réalité à environ 7,5 mg/L de nitrates NO₃.



Deux rivières à moules perlières du Massif armoricain : le Sarthon dans l'Orne (61) (à gauche) et la Sarre dans le Morbihan (56) (à droite)



Deux autres rivières à moules perlières : la Virlange en Haute-Loire (43) (à gauche) et la rivière Derryneen en Irlande (à droite)

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

Cycle de vie

La moule perlière a un cycle de vie très particulier. Vers 15-20 ans, les moules sont en âge de se reproduire par voie sexuée. 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. La période peut être retardée les années froides et avancées les années chaudes¹⁰. Dans des conditions particulières (stress ou très faible densité), les moules peuvent devenir hermaphrodites¹¹. 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 mois¹². 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'enfouir dans les sédiments pour poursuivre sa croissance pendant au moins 5 ans. Ensuite, sa croissance se poursuit à la surface, à demi-enfouie, comme les adultes.

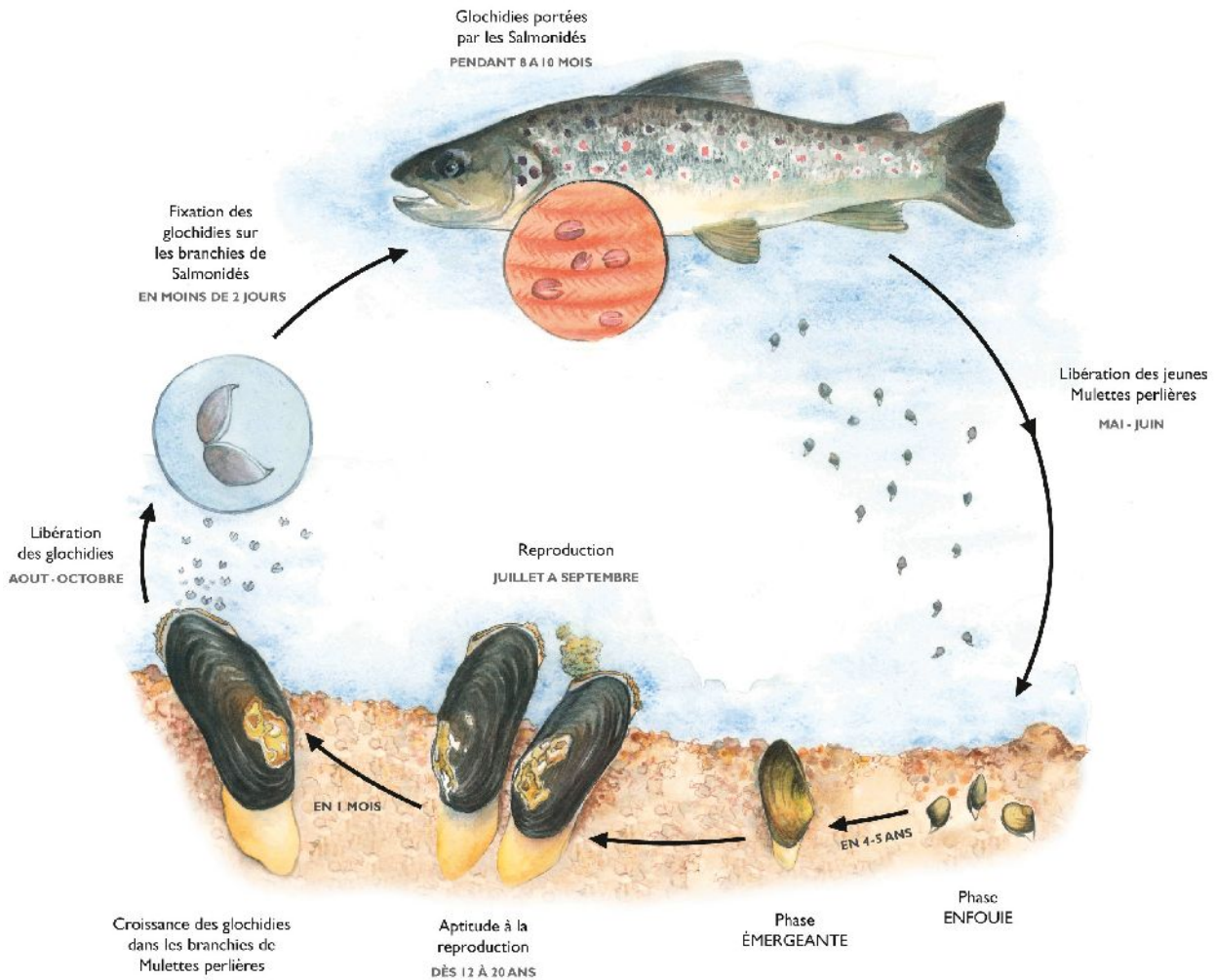


Figure 1. Cycle de vie de la moule perlière



Glochidies de moule perlière (taille ~60µm)



Branchies de truite avec des glochidies enkystées



Jeune moule perlière (taille ~500µm)

- 10 Araujo R & Ramos M.A. 2001. *Action plans for Margaritifera auricularia and Margaritifera margaritifera in Europe*. Council of Europe Publishing, Strasbourg. 64 p.
- 11 Bauer G. 1987. Reproductive strategy of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera*. *Journal of Animal Ecology*, 56: 691-704.
- 12 Bauer G. 1994. The adaptive value of offspring size among freshwater mussels (*Bivalvia: Unionoidea*). *Journal of Animal Ecology*, 63 : 933-944

Répartition et état des populations

À l'échelle mondiale (figure 2), 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, Autriche ou Allemagne.

À l'échelle française (figure 2), sa répartition s'est largement fragmentée au cours du XIX^e siècle. Les effectifs de moule perlière ont en effet décliné rapidement depuis un siècle. L'espèce occupait probablement toutes les rivières oligotrophes coulant sur des massifs cristallins. La moule aurait disparu de plus de 60 % des cours d'eau et les effectifs auraient diminué d'au moins 90 %¹³.

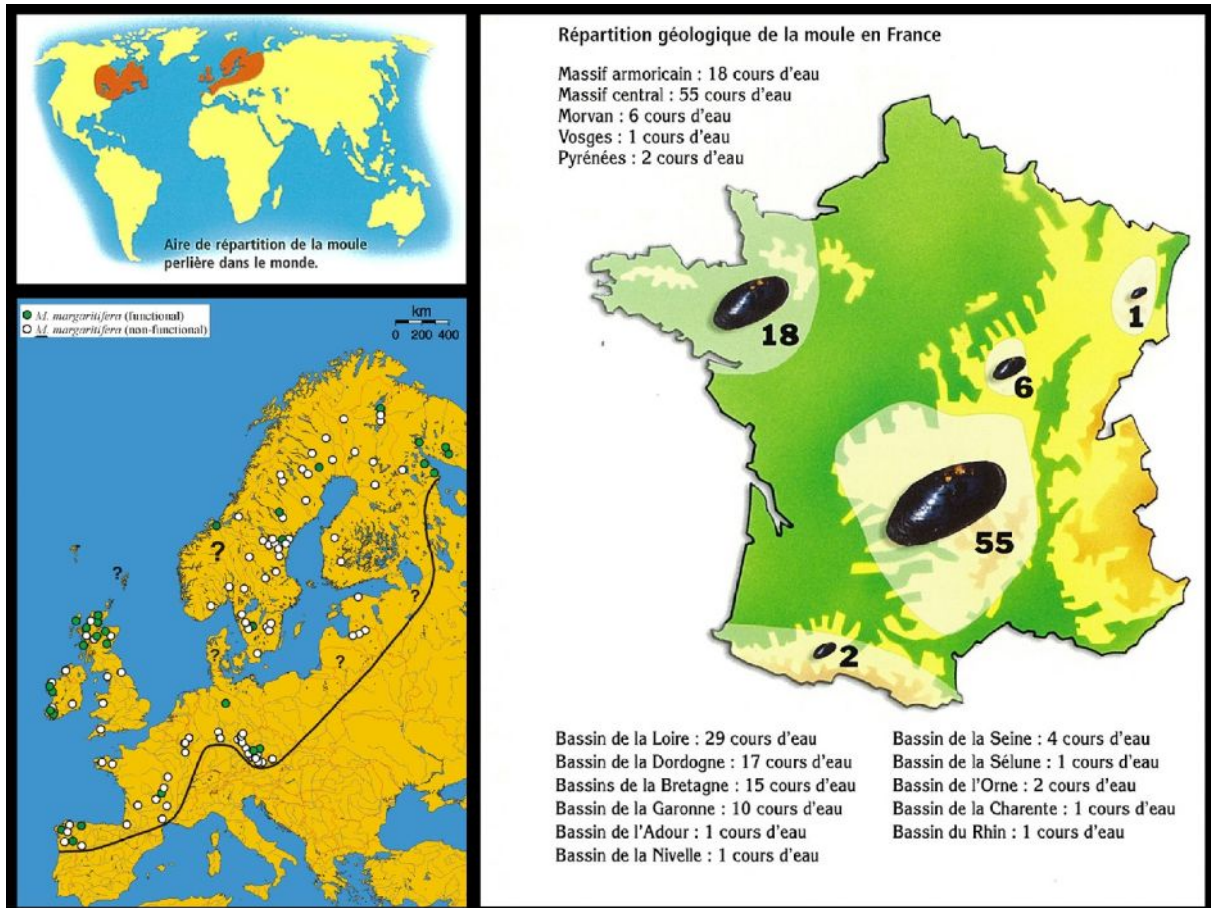


Figure 2. Distribution de la moule perlière dans le Monde, en Europe et en France¹⁴



Moules perlières dans la rivière Blanice en République tchèque (à gauche) et dans la rivière Bundorragha en Irlande (à droite)

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

14 Les cartes de répartition mondiale et française sont extraites de l'ouvrage de Cochet (2004), cité ci-dessus et la carte de répartition européenne de la thèse de Geist (2005)

Menaces

Comme beaucoup d'espèces de mollusques, l'intrusion naturelle d'une impureté (micro-organisme ou matière inerte) dans son manteau conduit la moule perlière à isoler l'intrus en l'entourant d'une perle. Cette perle était autrefois activement recherchée pour la confection de bijoux. Toutefois, seulement une moule sur 1 000-3 000 renfermant cette précieuse perle, sa recherche était donc très destructrice. Aujourd'hui interdite, ce type de pêche a été l'un des facteurs de la diminution drastique des populations jusqu'au milieu du XX^e siècle.

D'autres menaces pèsent aujourd'hui sur la moule perlière. Le plan national d'action pour la moule perlière¹⁵ les classe en trois catégories :

- (1) La détérioration de la qualité des eaux : activités humaines eutrophisantes, érosion des sols et pollutions récurrentes ou occasionnelles (urbanisation, industries, etc.) ; L'augmentation de la température de l'eau qui accentue l'eutrophisation : réduction de l'ombre des ripisylves, débits d'étiages très faible, plans d'eau connectés aux rivières, etc.
- (2) La diminution du stock de poissons-hôtes
- (3) La perte de naturalité des rivières : création d'obstacles à la migration des poissons, modification du tracé des cours d'eau, urbanisation des berges, aménagements hydrauliques, etc.

Le rat musqué (*Ondatra zibethicus*) est aussi une menace potentielle pour les populations de moules perlières. Cette espèce de rongeur n'hésite pas à déchausser les jeunes moules, à coquille plus fragile que celle des adultes, pour compléter son régime alimentaire. Il cause ainsi des dégâts considérables dans les rares populations où les jeunes moules sont encore présentes.

Le Télégramme Samedi 01 Octobre 2011

Steir. René Le Hénaff, pêcheur de perles, se souvient

Suite à l'appel à témoignages sur la présence de moules perlières dans les rivières du pays de Quimper (Le Télégramme d'hier), nous avons reçu un appel de René Le Hénaff, bientôt 80 ans, qui fut dans sa jeunesse un « pêcheur de perles ».

« Je suis originaire de la ferme de Ster-ar-C'hoat, au bord du Steir en bas de Menfoues à la limite avec Plogonnec. J'avais 9 ans en 1940. Avec mon frère, qui avait deux ans de moins, on pêchait la moule pour rechercher des perles. Il y en avait plein à certains endroits. Jean-Marie, un voisin qui avait une quinzaine d'années, connaissait bien cette pêche. On prenait toutes les moules que l'on trouvait. Il nous disait toujours : surtout, tu la serres bien pour la gar-

der fermée, sinon elle lâche sa perle. Ensuite, il fallait fouiller dans la chair pour voir s'il y avait une perle. Je pense que Jean-Marie a dû en vendre à certains bijoutiers de Quimper comme il venait d'une ferme pauvre. C'est lui qui nous a transmis son savoir. À l'époque le saumon remontait jusqu'à ce niveau. Il était pêché et ensuite vendu au restaurant de l'Épée à Quimper. Il n'y avait pas beaucoup de perles. J'en ai vu une seule fois. Je ne sais pas s'il y en a eu longtemps, mais, à la fin des années 1940, il y a eu de grosses pollutions venues d'une carrière de Quéménéven, plus haut. L'eau était laiteuse et tout était empoisonné ».

Ronan Larvor



Érosion des berges du cours d'eau



Barrage : obstacle à la migration des poissons et des sédiments

15 Prié V. & Cochet G. (coord.) 2011. *Plan national d'actions en faveur de la moule perlière Margaritifera margaritifera 2012-2017*. Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement. Biotope. 80 p.

La population de moules perlières du ruisseau du Loc'h

Estimation de la taille de la population

La première mention écrite concernant cette population est celle de Quéré (1997)¹⁶. Un comptage, réalisé par P. Bourdon, permet d'estimer cette population à environ 180 individus en 2008.

En septembre 2011, une nouvelle évaluation a été réalisée : **la population a été estimée à 290 individus, sur un linéaire de 800 m**. La majorité de la population se situe entre le pont de Goaz Vilin et l'amont de la retenue de Kerné Uhel. Cette « augmentation » de la population par rapport à l'inventaire de 2008 ne signifie pas un recrutement en juvéniles de l'espèce. On peut expliquer cette différence par une pression d'observation plus importante lors du dernier comptage.

Actuellement, cette population constitue la troisième population de moule perlière du Massif armoricain.



Station de moules perlières du ruisseau du Loc'h



Moules perlières du ruisseau du Loc'h

Profil de la population

La mesure de la longueur de la coquille d'un échantillon de 177 moules vivantes a été réalisée en 2008 par P. Bourdon. En regroupant ces mesures en classe de 5 mm, un profil de la population a pu être réalisé. La taille des individus du Loc'h est comprise entre 59 mm et 95 mm.

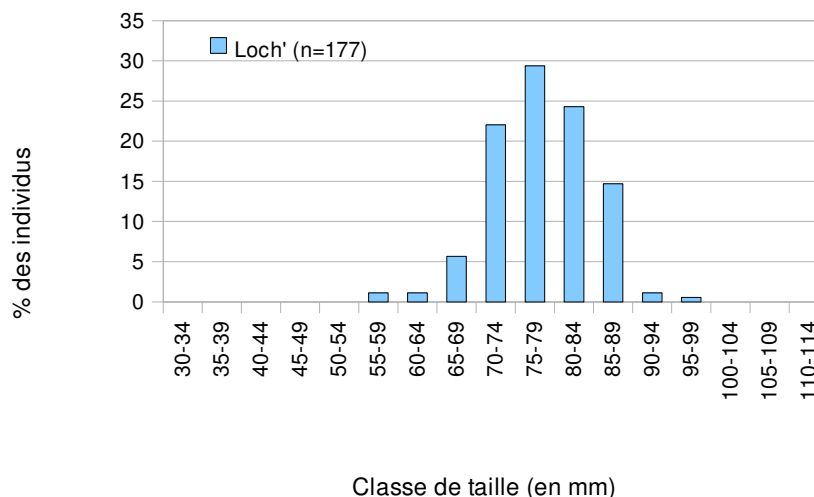
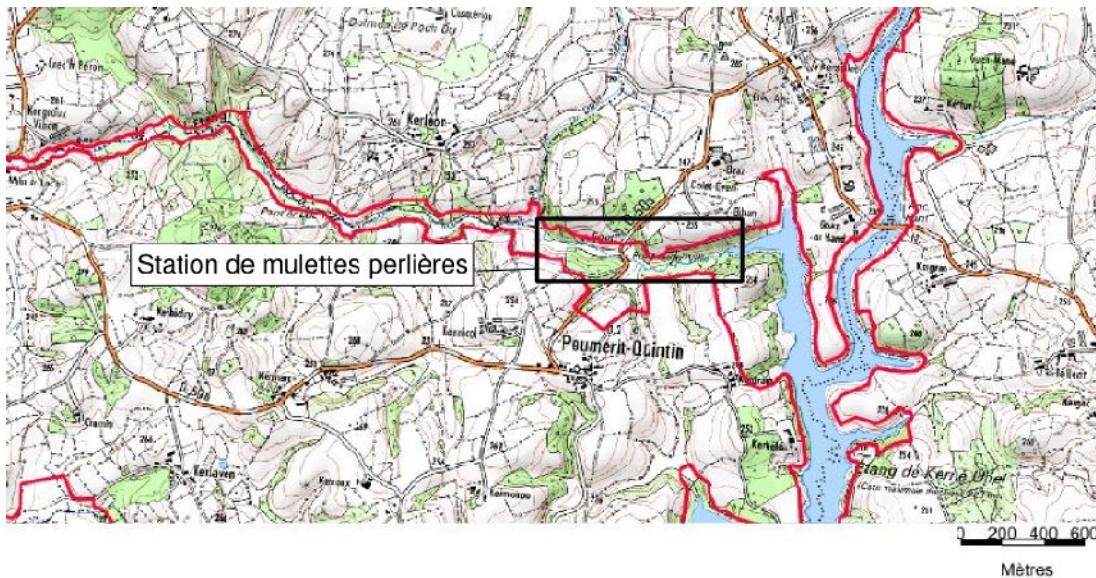


Figure 3. Répartition d'un échantillon de 177 moules perlières, par classe de taille, en 2008

¹⁶ Quéré P. 1997. Étude de la répartition de *Margaritifera margaritifera* en Bretagne. Programme Morgane. Bretagne Vivante – SEPNEB. 29p.

Localisation de la population



Analyses génétiques

Le généticien allemand, Jürgen Geist, est venu échantillonner des mulettes des six populations du projet en 2011. Plusieurs éléments ont été analysés :

- les relations de parenté entre les différentes populations permettant de dégager l'histoire de la propagation des mulettes dans le Massif armoricain et éventuellement d'adapter la stratégie de renforcement des populations ;
- la structure génétique de chacune des 6 populations afin de déterminer leur viabilité (consanguinité par exemple) en vue aussi d'adapter la stratégie de renforcement des populations ;
- la variabilité génétique entre individus afin de sélectionner les femelles les plus aptes à participer à la récolte de glochidies pour la conservation ex-situ des populations.

Les résultats préliminaires de l'étude communiqués en septembre 2011 sont disponibles sur le site Internet du projet et font état :

- d'une richesse allélique faible pour toutes les populations ;
- de différences importantes entre les populations du Bonne Chère, de la Rouvre et du Sarthon ;
- de populations génétiquement proches : Elez, Loc'h et Airou.

Suite à ces premiers résultats, la diversité génétique entre individus a pu être effectuée. Il est ainsi recommandé d'utiliser les mulettes les plus « riches » en terme génétique pour des prélèvements de glochidies.



Prélèvement d'hémolymphe réalisé par J. Geist (Université de Munich)

Description du bassin-versant du ruisseau du Loc'h

Localisation

Le ruisseau du Loc'h est un affluent en rive droite du Blavet. Il est situé près de la source du Blavet, dans le département des Côtes d'Armor. C'est un des ruisseaux qui alimente la retenue de Kerné Uhel.

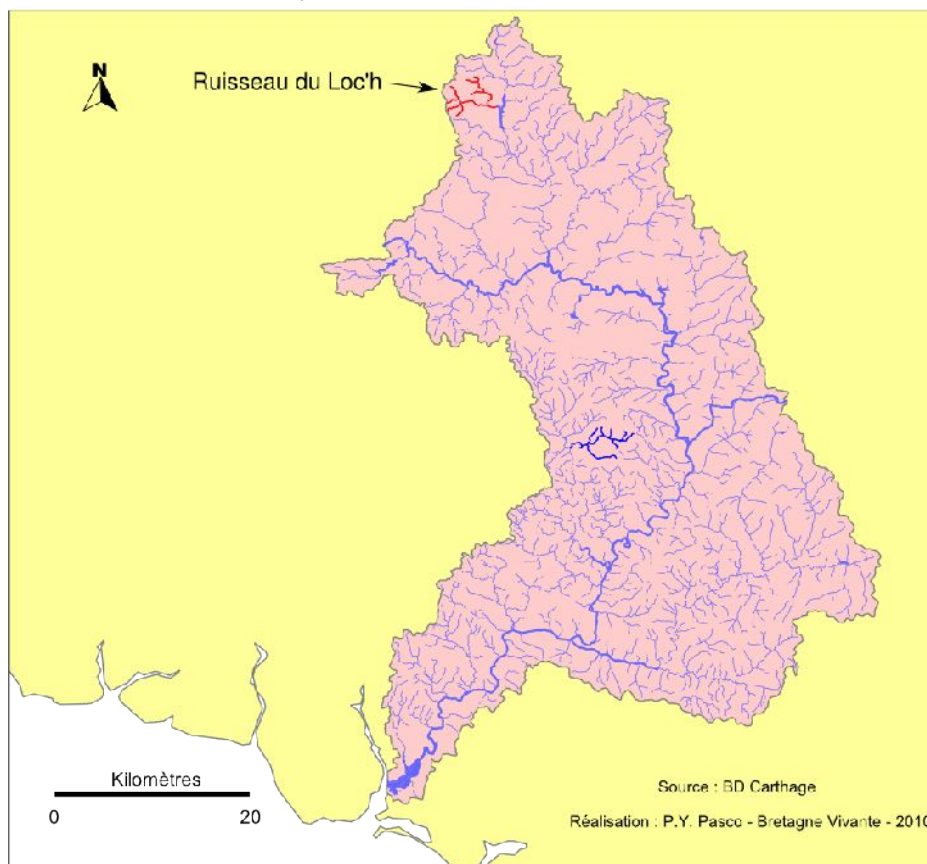


Figure 4. Localisation du ruisseau du Loc'h (en rouge) sur le bassin versant du Blavet

Réseau hydrographique

La longueur du réseau hydrographique du ruisseau du Loc'h est estimée à 29 km. Il est essentiellement composé du cours principal du ruisseau du Loc'h (6 km) et de son principal affluent le Dour Vern (4,5 km). La surface du bassin versant est de 1 900 ha.

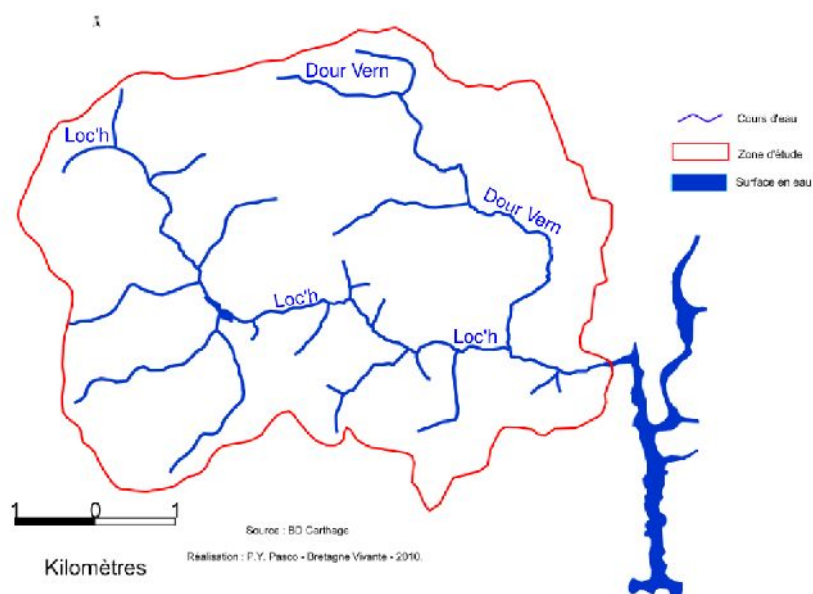


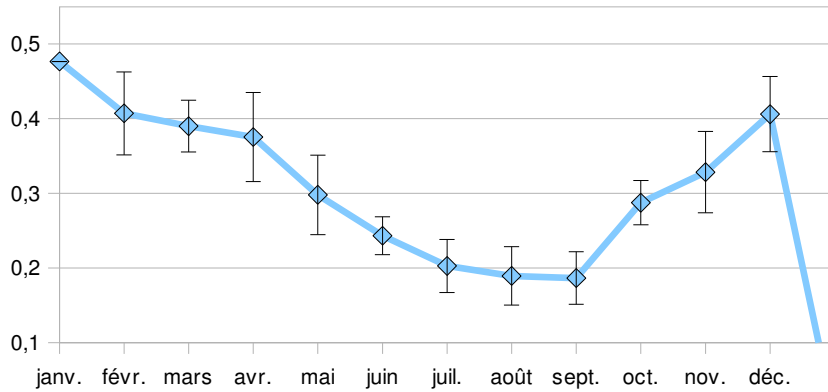
Figure 5. Réseau hydrographique et limite du bassin versant (en rouge) du ruisseau du Loc'h

Profil en long

Le ruisseau du Loc'h prend sa source au nord-est du lieu-dit Kernevez à une altitude de 245 m. Ce ruisseau circule ensuite dans une vallée relativement encaissée. À son arrivée dans la retenue de Kerné Uhel, le ruisseau du Loc'h est à une altitude de 225 m, ce qui représente un dénivelé de 20 m en 6 km, depuis sa source.

Hydrologie

Une échelle limnimétrique est installée au pont de Goaz Vilin à Peumerit-Quintin (22). Le niveau de l'eau est relevé mensuellement depuis 1998 par le Conseil Général des Côtes d'Armor. Le graphique suivant présente la moyenne mensuelle de la hauteur d'eau sur la période de janvier 1998 à décembre 2012.

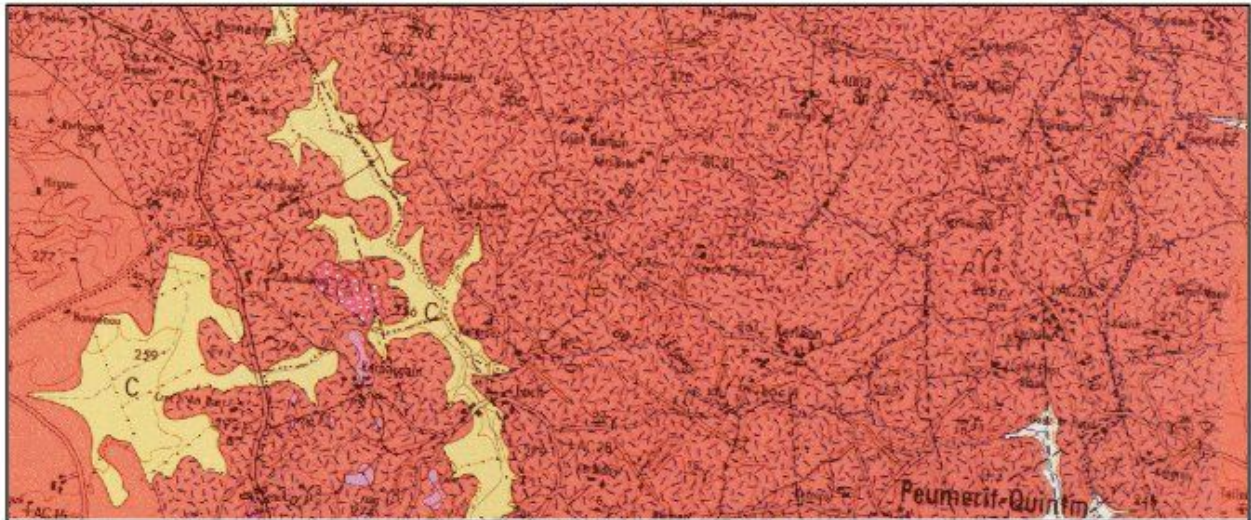


Echelle limnimétrique

Figure 7. Moyenne mensuelle de la hauteur d'eau (en m.) au pont de Goaz Vilin pour la période de 1998 à 2013 (d'après données CG22)

Géologie

L'ensemble du bassin versant du ruisseau de Loc'h fait partie du massif granitique de Quintin.



500 m

© IGN

- | | |
|--|---|
|  Colluvions, colluvions des têtes de vallées |  Granite de Quintin: Granite isogranulaire |
|  Granite de Quintin: Granite fin à deux micas |  Granite de Quintin: Granite monzonitique porphyrique à amphibole |
|  Granite de Quintin: Granite fin à b otite |  Granite de Quintin - Granite de Rostrenen: Granite monzonitique porphyrique |

Figure 8. Extrait des cartes géologiques au 1/50 000^e concernant la zone d'étude (d'après BRGM)

Occupation du sol

La carte ci-dessous a été réalisée à partir des données Corine Land Cover. Elle donne une idée générale de l'occupation du sol de la zone d'étude :

- une zone artificialisée : le bourg de Maël-Pestivien
- des surfaces agricoles composées de nombreuses prairies et de peu de zones de céréales
- des forêts et milieux semi-naturels

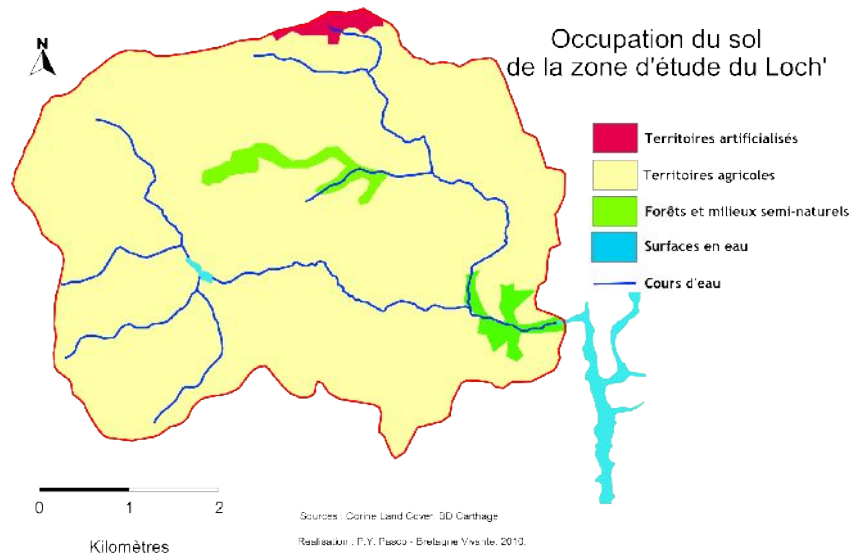


Figure 9. Occupation du sol de la zone d'étude (d'après Corine Land Cover, 2006)

Les zonages

A. Site Natura 2000 « Têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères » - FR5300007

Le site Natura 2000 FR5300007 est composé du cours supérieur du Blavet et de ses affluents et des têtes de bassin des affluents de l'Hyères également en contact avec les sources du Léguer (étang de Saint Norgant). Cet ensemble de landes, tourbières, prairies humides oligotrophes, boisements et bocage à maillage dense est implanté en grande partie sur le massif granitique de Quintin-Duault.

Actuellement, 100 ha du bassin versant du ruisseau du Loc'h sont situés dans le périmètre du site Natura 2000 et 9,2 km de cours d'eau sont inscrits dans ce périmètre (essentiellement le cours principal du ruisseau du Loc'h).

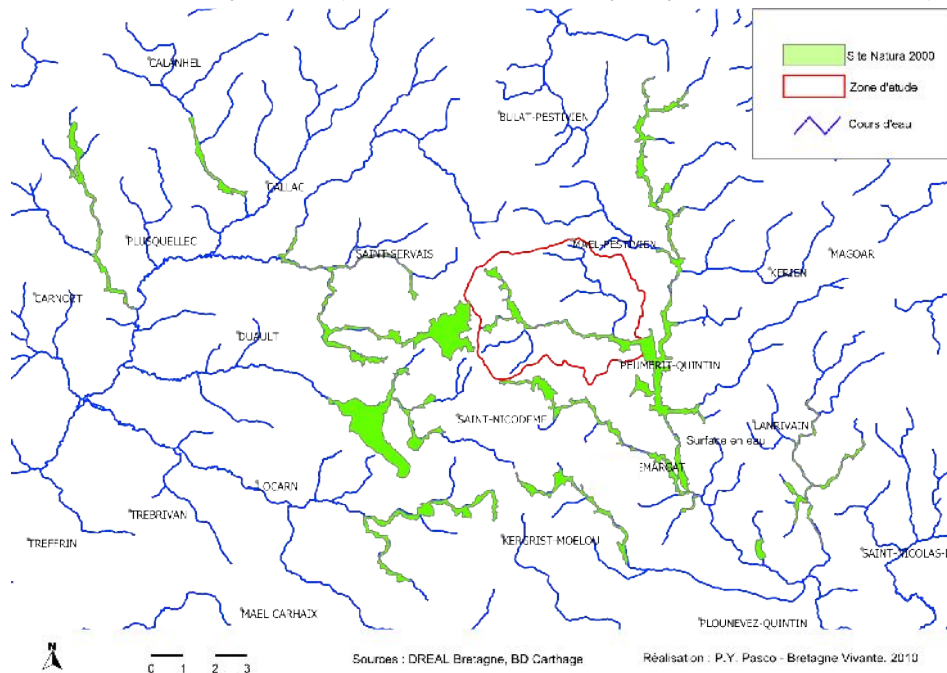


Figure 10. Zone d'étude et périmètre du site Natura 2000 « Têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères »

B. Propriétés du Conseil général des Côtes d'Armor

Le Conseil général des Côtes d'Armor, dans le cadre de sa politique « Espaces Naturels Sensibles » est propriétaire de parcelles riveraines de la station principale de moule perlière. Ces parcelles sont occupées, actuellement, pour la majorité d'entre elles, par des boisements de résineux.

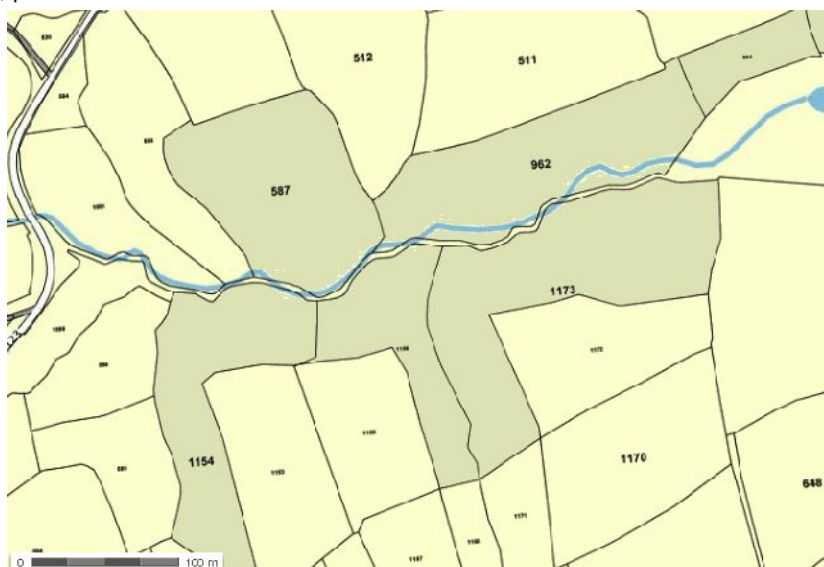


Figure 11. Propriétés du Conseil Général des Côtes d'Armor (en foncé) sur les berges du ruisseau du Loc'h, en aval du pont de Goaz Vilin

La qualité de l'eau

Un suivi mensuel de la qualité de l'eau du ruisseau du Loc'h est mené depuis 1997 par le Conseil Général des Côtes d'Armor et complété par d'autres mesures de Bretagne Vivante dans le cadre du programme LIFE. Le point de mesure est situé juste en amont de la station principale de moule, au niveau du pont de Goaz Vilin. Les résultats obtenus sur la période de janvier 2011 à avril 2013 sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3. Valeur des principaux paramètres physico-chimique du Loc'h sur la période de janvier 2011 à avril 2013 (d'après des données Bretagne Vivante et du CG22)

Paramètre suivi	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Nitrates (en [NO ₃]) (en mg/L)	4	19	12,7	3,96
Orthophosphates (en [PO ₄]) (en mg/L)	0,05	0,13	0,07	0,02
Conductivité (en μ S/cm à 20°C)	78	165	116	20,3
O ₂ dissous (en mg/L)	8,90	11,40	10,32	0,88
pH	5,77	7,48	6,83	0,41

Ces résultats semblent compatibles avec la présence de la moule perlière.

La qualité des sédiments de la rivière

La nature du substrat et du sous-écoulement revêt une grande importance pour la santé des populations et la possibilité du recrutement en juvéniles. C'est le meilleur paramètre physique pour décrire l'habitat de la moule perlière. Si les adultes peuvent tolérer la présence ponctuelle de vase ou de boue, les juvéniles ne se rencontrent que dans des milieux oxygénés.

La phase où les juvéniles s'enfouissent dans le sédiment est la phase la plus critique du cycle de vie de la moule perlière. Il est donc important que le sédiment soit peu chargé en matière organique et permette les échanges entre l'eau libre et l'eau interstitielle. Les juvéniles doivent pouvoir retrouver dans le sous-écoulement, la même qualité d'eau que celle de la rivière, au moins dans les 5 à 10 premiers centimètres.

Selon Geist & Auerswald (2007), quelques mesures peuvent être effectuées pour caractériser les zones de vie des moules et rechercher de potentielles zones de renforcement (cf. tableau 2).

La première série de mesures réalisées à plusieurs endroits du Loc'h semble indiquer que les sédiments échantillonnés peuvent convenir à de jeunes moules.

État des populations de poisson-hôte de la mulette perlière

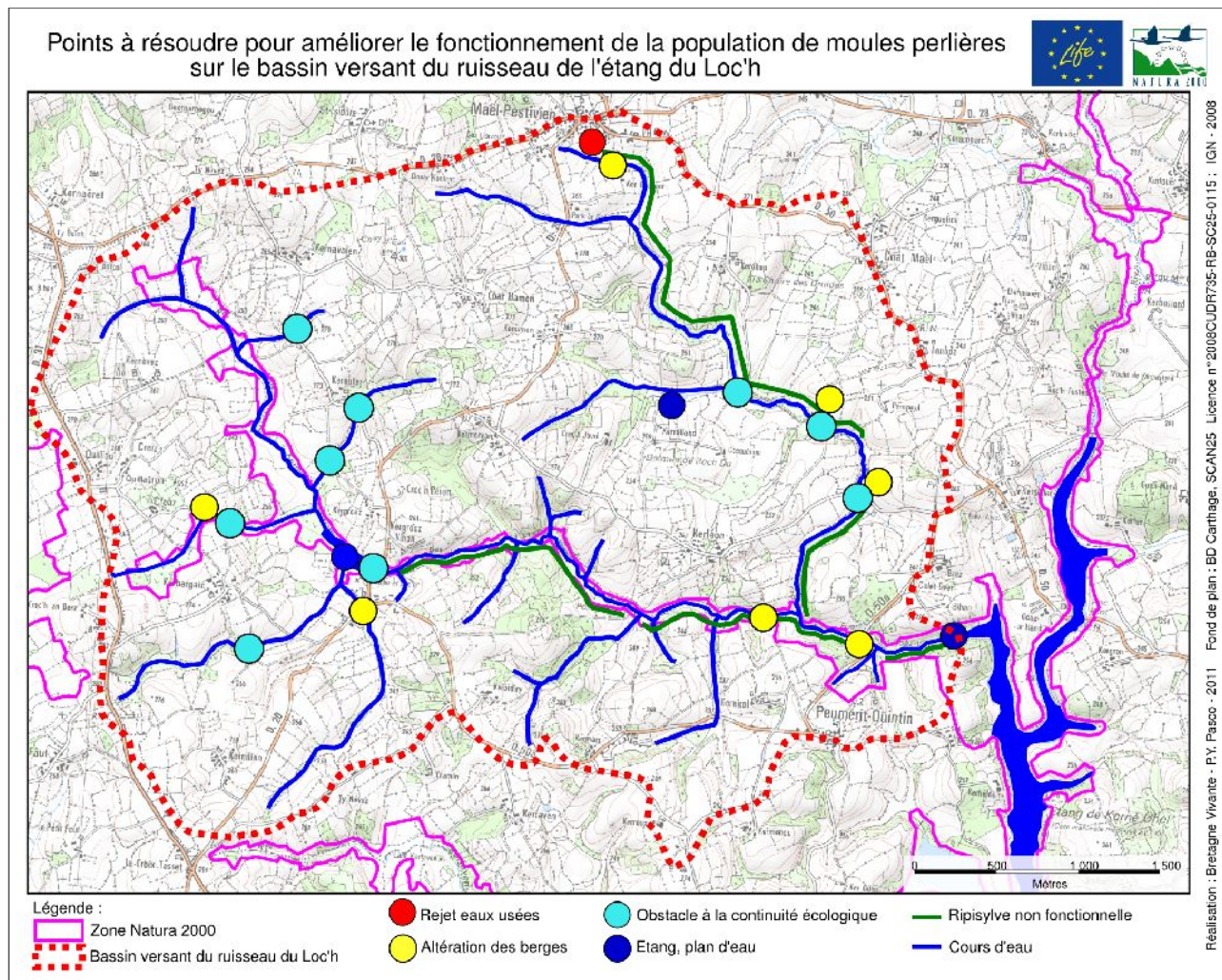
En 2011, plusieurs indices d'abondance de juvéniles de truites ont été réalisés par la FDAAPPMA des Côtes d'Armor. Ces indices sont faibles à moyens et sont moins bons que ceux obtenus en 2008. La présence de perches, due à la proximité de la retenue de Kerné Uhel, pourrait avoir une influence sur la population de truites (prédation sur les jeunes truites).



Pêche électrique sur le Loc'h (à gauche) et mesure d'une truite fario (à droite)

Description des principales activités menées sur le bassin versant et des menaces potentielles pour la moule perlière

Plusieurs éléments peuvent avoir un effet néfaste sur la qualité du milieu de vie de la moule perlière. Ces différents points, souvent liés à l'activité de l'homme, vont influencer la qualité de l'eau et des sédiments du bassin versant ainsi que la continuité écologique de l'ensemble du réseau hydrographique. Cet inventaire est issu d'une étude de la FDAAPPMA 22 réalisée en 2009 et des inventaires de terrains réalisés ensuite dans le cadre du LIFE. Un certain nombre de ces éléments sont représentés sur la carte ci-dessous.



Les points à résoudre pour améliorer le fonctionnement de la station de moules du ruisseau de l'étang du Loc'h sont classées en différentes catégories :

- Étangs, plans d'eau : 3 étangs et plans d'eau sont recensés sur le bassin versant. L'étang de Kerné-Uhel, décrit ci-après, l'étang du Loc'h sur le cours principal et un autre étang (en dérivation) sur un affluent du Dour Vern.
- Obstacles à la continuité écologique : parmi les obstacles à la continuité écologique du bassin il faut d'abord considérer celui situé à l'aval immédiat de l'étang du Loc'h qui est une petite cascade d'environ 5 m de haut, naturellement infranchissable. Les obstacles à la continuité écologique situés à l'aval de cette chute sont au nombre de 3, tous situés sur le Dour Vern. En amont, ils sont au nombre de 5 mais leur résolution semble aujourd'hui secondaire compte-tenu de la présence de la cascade du Loc'h.
- Rejets d'eaux usées : une station d'épuration se trouve sur le Dour Vern, affluent principal du Loc'h, sur la commune de Maël-Pestivien
- Altération des berges : en aval de la cascade du Loc'h, 5 points d'altération de berges sont relevés. Parmi ceux-ci 2 concernent un point d'abreuvement du bétail non aménagé, 1 concerne un passage à gué emprunté par les engins agricoles et 2 concernent des sites où des véhicules agricoles viennent remplir leur citerne d'eau. En amont de la cascade, 1 site de remplissage de véhicule agricole et 1 site d'abreuvement du bétail non aménagé sont recensés.

- Ripisylve non fonctionnelle : environ 6 km de ripisylve nécessiterait une restauration ou un entretien tandis qu'environ 1 km de ripisylve est composée de résineux.

Agriculture

Le bassin-versant du ruisseau du Loc'h est utilisé par une dizaine d'exploitants agricoles. Leur activité est essentiellement tournée vers l'élevage de bovins pour de la production de lait et de viande. La majorité des terres exploitées sont constituées des prairies plus ou moins humides. Dans les fonds de vallées, on assiste depuis les années 1980 à l'abandon de certaines prairies. Ces milieux se banalisent et disparaissent sous les ligneux: ajoncs âgés, saules, prunelliers...

Les principales menaces identifiées par rapport aux activités agricoles sont l'altération des berges du cours d'eau et l'abandon des activités sur les prairies de fond de vallée (cf. figure 9).

Sylviculture

Le bassin versant du ruisseau du Loc'h est très boisé de part la présence d'un maillage bocager encore assez dense. Les zones de production forestière sont par contre relativement faibles et sont pour la plupart situées sur la partie aval du ruisseau du Loc'h. Une partie des parcelles forestières a été plantée en résineux notamment sur les berges du ruisseau du Loc'h, à proximité de la station de mulette perlière.

Les résineux, gérés en peuplement monospécifique, dense et régulier, provoque une absence de lumière au sol. Ce manque de lumière empêche la pousse de plantes herbacées, lesquelles contribuent à la couverture et la protection du sol vis-à-vis de l'érosion du lit majeur des cours d'eau. L'enracinement superficiel de l'Épicéa et l'absence de couvert végétal induisent une fragilité de la berge en période de crue.

Retenue de Kerné-Uhel

La construction d'un barrage, sur le Blavet, en 1981, a créé la retenue de Kerné-Uhel. La capacité du réservoir est de 2,3 millions de m³ pour une superficie correspondante de 74 ha. Sa longueur totale est de 3,5 km, sa largeur maximale n'excède pas 200 m et sa profondeur est voisine de 10 m à la cote de retenue normale (220 m NGF). Cette retenue constitue une réserve d'eau destinée à l'alimentation en eau potable de la partie sud-ouest du département des Côtes d'Armor. Une micro-centrale hydroélectrique est installée en aval du barrage. Le plan d'eau est utilisé également comme zone de loisirs (pêche, voile et randonnée).

Depuis la création de la retenue de Kerné Uhel, environ 900 m du ruisseau du Loc'h se retrouve noyé. D'après plusieurs témoignages, cette partie du ruisseau aurait hébergé des mulettes perlières.

D'autre part, des perches sont présentes dans la retenue de Kerné Uhel et certains individus remontent dans le ruisseau du Loc'h et pourraient exercer une prédation sur la population de truites farios.

Assainissement

Sur le bassin versant concerné, la commune de Maël-Pestivien possède une station d'épuration. Elle a été mise en service en 2006, elle est de type « filtres biologiques ». Ces effluents sont rejetés dans le Dour Vern, affluent du ruisseau du Loc'h. La commune de Peumerit-Quintin ne possède pas de station d'épuration. Chaque habitation qui n'est pas reliée à un système d'assainissement collectif doit posséder un assainissement non collectif aux normes.



Résineux sur les berges du ruisseau du Loc'h



Retenue de Kerné-Uhel

Les objectifs du plan de conservation

Le plan de conservation se fixe comme objectif général à long terme le maintien des populations actuelles de mulette perlière et l'amélioration de l'état de conservation de celles-ci. Pour atteindre ces objectifs, les actions proposées se déclinent selon trois grands axes :

1. suivre et soutenir la population de mulette perlière et de son poisson-hôte ;
2. améliorer le fonctionnement de la rivière : habitat de la mulette perlière et de son poisson-hôte ;
3. conseiller, informer et accompagner les actions en faveur de la mulette perlière à l'échelle du bassin versant.

Ces objectifs spécifiques sont déclinés en actions à mettre en œuvre pendant la durée du plan. Elles font l'objet d'une description détaillée sous forme d'une fiche action synthétique indiquant les moyens humains, techniques et financiers à mettre en œuvre quand cela est possible. La fréquence d'intervention au cours de la durée du plan est également précisée.

Les actions sont également distinguées selon leur priorité de mise en œuvre :

Priorité 1 : action « prioritaire » à mettre le plus rapidement possible en place ;

Priorité 2 : action « importante » à mettre en place assez rapidement en fonction de la mise en place d'autres actions ;

Priorité 3 : action « complémentaire » qui apporte une plus-value pour la préservation.

Jusqu'à la fin du programme LIFE, en août 2016, les actions seront suivies et coordonnées par l'association Bretagne Vivante. A l'issue du LIFE, les structures susceptibles de les mettre en œuvre sont présentées dans les tableaux descriptifs quand elles sont identifiées. La mise en œuvre des actions reste toutefois possible pour des structures non mentionnées dans les fiches actions.

Le chapitre suivant détaille les 14 actions qui devront être mises en œuvre pour atteindre chacun des objectifs en concertation avec les acteurs potentiels du plan.

Chaque action fait l'objet d'une fiche descriptive précisant :

- le numéro et l'intitulé de l'action ;
- le degré de priorité (de 1 à 3, 1 étant le degré de priorité le plus élevé) ;
- l'objectif spécifique de l'action ;
- une description de l'action ;
- une évaluation financière de l'action (quand cela est possible) ;
- le ou les financeurs possibles de l'action ;
- le ou les porteurs potentiels de l'action ;
- le lien avec les autres actions du plan de conservation ;
- le lien avec le DOCOB du site Natura 2000 « Têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères » ;
- le lien avec des actions du Plan National d'Actions en faveur de la mulette perlière.

La mise en œuvre de ce plan devrait permettre, à terme, la poursuite d'un certain nombre d'actions après la fin du Programme LIFE +, si ces actions sont encore nécessaires.

Synthèse de l'ensemble des actions.

1. **Suivre et soutenir la population de mulette perlière et de son poisson-hôte**
 - 1.1 Suivre l'évolution de la population de mulettes perlières
 - 1.2 Suivre la « reproduction » (gravidité) des mulettes perlières et collecter des larves
 - 1.3 Élever des jeunes mulettes perlières
 - 1.4 Renforcer la population en introduisant de jeunes mulettes
 - 1.5 Suivre l'évolution de la population de poissons-hôtes

2. **Améliorer le fonctionnement de la rivière : habitat de la mulette perlière et de son poisson-hôte**
 - 2.1 Restaurer et entretenir la ripisylve
 - 2.2 Veiller à l'intégrité physique de la rivière
 - 2.3 Maintenir et restaurer la continuité écologique
 - 2.4 Surveiller la qualité de l'eau
 - 2.5 Surveiller la « qualité » des sédiments
 - 2.6 Limiter la présence d'espèces non-indigènes ou indésirables

3. **Conseiller, informer et accompagner les actions en faveur de la mulette perlière à l'échelle du bassin versant**
 - 3.1 Informer les différents acteurs du territoire de la présence de l'espèce et de ses exigences sur le bassin-versant
 - 3.2 Inciter à la mise en œuvre d'un dispositif réglementaire prenant en compte les exigences de la mulette perlière
 - 3.3 Inciter à la révision du périmètre Natura 2000 sur la base de la répartition de l'espèce et de ses exigences

Sigles et abréviations employés dans les fiches actions :

AAPPMA : Association Agréée de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique
CCCA : Communauté de Commune Callac Argoat
CCKB : Communauté de Communes du Kreizh Breizh
DDTM : Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
FDAAPPMA : Fédération Départementale des Associations Agréées de Pêche et de Protection du Milieu Aquatique
ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
SMKU : Syndicat Mixte de Kerné Uhel

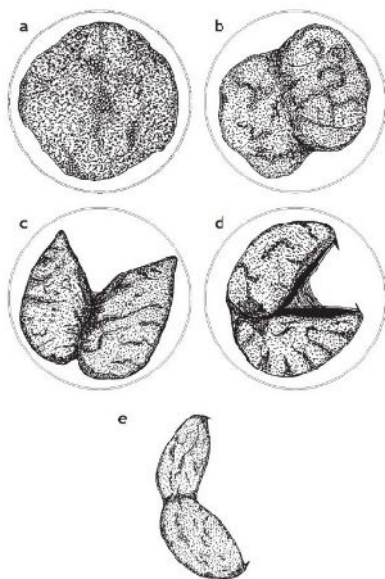
Les fiches actions

Action 1.1	Suivre l'évolution de la population de mulettes perlières	Priorité		
		1	2	3
Objectif concerné	Suivre et soutenir la population de mulette perlière et de son poisson-hôte			
Description	<p>Cette action se déroulera en période d'étiage. Les prospections seront à réaliser sur la station principale (environ 800 m) et sur les zones de renforcement. L'objectif est de rechercher la présence de mulettes perlières, notamment celle de juvéniles.</p> <p>La méthodologie du comptage est à définir en lien avec celle mise en œuvre dans le Plan national d'actions pour la mulette perlière : comptage exhaustif, mise en place de transects de comptage, méthode Capture–Marquage–Recapture (CMR), quadrats avec ou sans excavation. Le nombre de personnes à mobiliser est différent pour chaque technique ; le coût de l'inventaire pourra donc varier en fonction de la méthode retenue.</p>			
Fréquence de l'action	Tous les 5 ans			
Évaluation financière	1 600 euros / comptage : 2 jours à 2 personnes Matériel : 2 Aquascopes 200 €			
Financement possible	Fonds européens, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, État (DREAL Bretagne), Conseil régional de Bretagne, Conseil Général des Côtes d'Armor			
Partenaires concernés	Bretagne Vivante, opérateur Natura 2000			
Indicateur de suivi	Évolution du nombre d'individus adultes et juvéniles observés			
Lien avec d'autres actions	Action 1.4 : renforcer la population en introduisant de jeunes mulettes			
Lien avec le DOCOB	<p>Action D.3.1 : étudier les conditions stationnelles des habitats de mulette perlière et écrevisse à pattes blanches</p> <p>Action E.1.1: études complémentaires à mener concernant les espèces d'intérêt communautaire</p>			
Lien avec le P.N.A.	Action A1.3 : réaliser l'évaluation et la cartographie précise des populations vivantes			



Comptage de mulettes avec un aquascope (à gauche) et mulette perlière du ruisseau du Loc'h (à droite)

Action 1.2	Suivre la « reproduction » (gravité) des mulettes perlières et collecter des larves	Priorité		
		1	2	3
Objectif concerné	Suivre et soutenir la population de mulette perlière et de son poisson-hôte			
Description	<p>Cette action se déroulera en août-septembre, période de gravité des mulettes perlières en Bretagne. Elle consiste à observer le développement des larves fixées sur les branchies de plusieurs mulettes perlières sur une période de plusieurs semaines. Le but est de pouvoir collecter des larves mûres à la fin de l'opération.</p> <p>Cette action est indispensable pour la conservation ex-situ de la population (action 1.3) et de la réintroduction de jeunes mulettes (action 1.4).</p>			
Fréquence de l'action	Tous les ans			
Évaluation financière	2000 euros / an : 5 jours par an pour 1 personne Matériel : - microscope de terrain / loupe binoculaire : 200 € - pour 2000 étiquettes de marquage Hallprint : 500 € - colle super-glue 3 : 20 € / an - petit matériel divers (pipettes, piles, ...) : 50 € / an - caisse de rangement, seaux, récipients : 50 €			
Financement possible	Fonds européens, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, État (DREAL Bretagne), Conseil régional de Bretagne, Conseil Général des Côtes d'Armor			
Partenaires concernés	Bretagne Vivante, opérateur Natura 2000, FDAAPPMA 22			
Indicateur de suivi	Nombre de larves (glochidies) récoltées			
Lien avec d'autres actions	Action 1.3 : élever des jeunes mulettes perlières Action 1.4 : renforcer la population en introduisant de jeunes mulettes			
Lien avec le DOCOB	Action D.3.1 : étudier les conditions stationnelles des habitats de mulette perlière et écrevisse à pattes blanches Action E.1.1: études complémentaires à mener concernant les espèces d'intérêt communautaire			
Lien avec le P.N.A.	Action A2.2 : analyser le cycle vital de l'espèce sur des stations d'individus vivants Action A3.1 : mise en place d'un procédé de reproduction ex situ dans le but de réintroduire des poissons infestés ou des juvéniles.			



Les 5 stades de maturation des glochidies, du stade 1 (a) au stade 5 (e) (Scheder *et al.*, 2011)



Vérification du stade de maturation au microscope et expulsion des glochidies (© Hervé Ronné)

Action 1.3	Élever des jeunes moulettes perlières	Priorité		
		1	2	3
Objectif concerné	Suivre et soutenir la population de moulette perlière et de son poisson-hôte			
Description	<p>Une station d'élevage a été construite à Brasparts (29) pour pouvoir conserver ex-situ plusieurs populations de moulettes perlières. Elle est aujourd'hui fonctionnelle.</p> <p>Elle permet la mise en contact de poissons avec les glochidies ramenées sur place, la conservation des poissons porteurs une dizaine de mois jusqu'à leur décrochage, la collecte des jeunes moules et leur mise en élevage. Le protocole d'élevage est détaillé dans le cadre du programme LIFE.</p> <p>Pour pouvoir élever de jeunes moulettes, il faut au préalable pouvoir fournir à la station des glochidies (larves) de la population de moulette perlière (action 1.2).</p>			
Fréquence de l'action	Tous les ans			
Évaluation financière	17 200 € / an : 43 jours par an pour 1 personne de la FDAAPPMA29 Consommables et petit matériel : 5 000 € / an Fonctionnement courant (contrats d'entretien, électricité) : 1 250 € / an			
Financement possible	Fonds européens, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, État (DREAL Bretagne), Conseil régional de Bretagne, Conseil Général des Côtes d'Armor			
Partenaires concernés	FDAAPPMA 29			
Indicateur de suivi	Nombre de jeunes moulettes			
Lien avec d'autres actions	Action 1.2 : suivre la « reproduction » (gravité) des moulettes perlières et collecter des larves Action 1.4 : renforcer la population en introduisant de jeunes moulettes			
Lien avec le DOCOB	Objectif opérationnel D.3 : « préserver, voire restaurer, les stations de la moulette perlière et de l'écrevisse à pattes blanches » et actions associés : - action D.3.1 : étude des conditions stationnelles des habitats de la moulette perlière et de l'écrevisse à pattes blanches : température / ombrage, composition physique de la station (granulométrie du lit du cours d'eau, description des berges, de la végétation aquatique et rivulaire, mesures des débits...); - action D.3.2 : mise en œuvre des préconisations de gestion résultant de ces études			
Lien avec le P.N.A.	Action A2.2 : analyser le cycle vital de l'espèce sur des stations d'individus vivants Action A3.1 : mise en place d'un procédé de reproduction ex situ dans le but de réintroduire des poissons infestés ou des juvéniles.			



Aquariums avec des jeunes moulettes perlières (à gauche) et des jeunes moulettes perlières âgées d'un an (à droite)

Action 1.4	Renforcer la population en introduisant de jeunes mulettes	Priorité		
		1	2	3
Objectif concerné	Suivre et soutenir la population de moule perlière et de son poisson-hôte			
Description	<p>Aucun recrutement naturel n'a été observé sur la population de moule perlière du Loc'h depuis des dizaines d'années. Dans le cadre du programme LIFE, le renforcement des populations sauvages de mulettes 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 ne sera question de procéder à du renforcement que lorsque l'habitat sera d'assez bonne qualité pour accueillir les moules perlières issues de l'étape de conservation ex-situ.</p> <p>Un renforcement de la population pourra se faire par le biais de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - poissons locaux « infestés » par des glochidies : effectuée si le milieu est de qualité suffisante, la pêche de mise en contact consiste d'abord à suivre la gravité d'une population de moule pour en récolter des glochidies au stade 5. Le même jour, il faut entreprendre une pêche électrique de capture de poissons-hôtes locaux (des juvéniles 0+ ou 1+ de préférence) et les mettre en contact environ 45 minutes avec la solution de glochidie en visant une concentration d'environ 1 000-2 000 glochidies / poisson. Les poissons sont ensuite immédiatement relâchés dans leur milieu d'origine. Dans le cadre du LIFE, environ 20 poissons sont ainsi concernés chaque année. - mulettes juvéniles élevées à la station de Brasparts (29) introduites directement dans les sédiments de la rivière : à la suite du décrochement des jeunes mulettes des branchies des poissons, un certain nombre de ces jeunes mulettes sont été renforcés dans le milieu de deux manières différentes. La première méthode consiste à enfoncer un tuyau PVC d'une quinzaine de centimètre de diamètre dans le substrat du cours d'eau et de verser la solution de jeunes mulettes à l'intérieur. Le tuyau est ainsi laissé environ 45-60 minutes en laissant le temps aux jeunes mulettes de s'enfouir naturellement dans le substrat. La seconde méthode utilisée consiste à injecter les jeunes mulettes à l'aide d'une grosse seringue dans le substrat (environ une centaine de mulettes à chaque fois). Dans le LIFE, il est prévu chaque année de renforcer au sein de la population sauvage une partie des différentes cohortes de mulettes élevées à la station, en en gardant une autre partie en élevage. Par exemple, il sera possible une année donnée de renforcer des mulettes 0+, 1+ et 2+ en même temps. - systèmes d'élevage in-situ : les réintroductions directes dans le substrat ne permettent pas de juger de son efficacité en terme de survie et de taux de croissance avant l'apparition des mulettes à la surface, soit environ après 4-5 ans. C'est pourquoi, en plus de ces réintroductions directes, nous allons mettre en place des systèmes de conservation in-situ afin de pouvoir avoir une idée de l'efficacité du renforcement effectué (plaques feuilletées « Buddensiek » ou tubes grillagés). <p>Cette action est en lien direct avec les actions 1.2, 1.3, 2.4 et 2.5.</p>			
Fréquence de l'action	Tous les ans			
Évaluation financière	2 000euros / an : 5 jours de travail par an pour une personne Pêche de mise en contact 810 € / an : coûts 2011 de la FDAAPPMA 22 Matériel : - estimation coût pour 5 plaques Buddensiek : 400 € - estimation coût pour 10 tubes grillagés : 200 € - estimation coût pour tuyau PVC, seringue et flexible plastique : 10 €			
Financement possible	Fonds européens, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, État (DREAL Bretagne), Conseil régional de Bretagne, Conseil Général des Côtes d'Armor			
Partenaires concernés	FDAAPPMA 29, FDAAPPMA 22, Bretagne Vivante, opérateur Natura 2000			
Indicateur de suivi	Nombre de poissons « infestés » Nombre de jeunes mulettes réintroduits Évaluation de la survie des juvéniles réintroduits Évaluation de la croissance des juvéniles réintroduits			
Lien avec d'autres actions	Action 1.2 : suivre la « reproduction » (gravité) des mulettes perlières et collecter des larves			

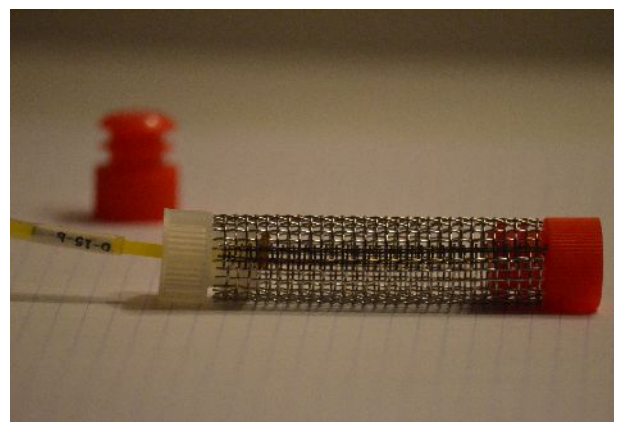
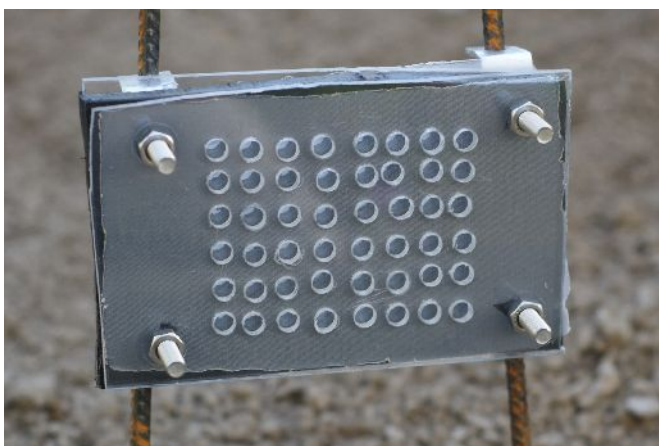
	Action 1.3 : élever des jeunes mulettes perlières Action 2.4 : surveiller la qualité de l'eau Action 2.5 : surveiller la qualité des sédiments
Lien avec le DOCOB	Objectif opérationnel D.3 : « préserver, voire restaurer, les stations de la mulette perlière et de l'écrevisse à pattes blanches » et actions associés : - action D.3..1 : étude des conditions stationnelles des habitats de la mulette perlière et de l'écrevisse à pattes blanches : température / ombrage, composition physique de la station (granulométrie du lit du cours d'eau, description des berges, de la végétation aquatique et rivulaire, mesures des débits...); - action D.3.2 : mise en œuvre des préconisations de gestion résultant de ces études
Lien avec le P.N.A.	Action A3.2 : réintroduire des juvéniles sur les cours d'eau désignés comme prioritaires



Pêche électrique (à gauche) et mise en contact avec des glochidies (à droite)



Mulette de 4 mois juste avant son renforcement dans le milieu (à gauche) et deux méthodes de renforcement : décantation à l'aide d'un tuyau en PVC (au milieu) et directement dans le fond de la rivière avec une seringue en plastique (à droite)



Plaque feuilletée « Buddensiek » et tubes grillagés fabriqués dans le cadre du projet

Action 1.5	Suivre l'évolution de la population des poissons-hôtes	Priorité		
		1	2	3
Objectif concerné	Suivre et soutenir la population de moule perlière et de son poisson-hôte			
Description	<p>Sur le Loc'h, le poisson-hôte de la moule perlière est la truite fario. Il est important de connaître le fonctionnement de cette population.</p> <p>Des pêches électriques selon le protocole d'indice d'abondance seront menées régulièrement. Elles permettront d'estimer les effectifs et la répartition de l'espèce par classe d'âge. Les pêches devront a minima se faire en 3 stations : l'une en aval de la station de moule, l'autre au niveau de la station de moule (en prenant soin de ne pas les piétiner), l'autre en amont de la station de moule. Les mêmes points de mesures seront effectués à la même période de l'année et ce, chaque année.</p> <p>D'autres pêches électriques de recherches spécifiques de glochidies sur les branchies pourront avoir lieu occasionnellement pour vérifier la mise en contact naturelle.</p>			
Fréquence de l'action	<p>Une fois / an pour les indices d'abondance</p> <p>Une fois tous les 5 ans pour la recherche de glochidies</p>			
Évaluation financière	<p>400 euros / an : 1 jour de travail par an pour une personne</p> <p>Indice d'abondance 810 € / an : coûts 2011 de la FDAAPPMA 22</p> <p>Recherche de glochidie : 810 € coûts 2011 de la FDAAPPMA 22</p>			
Financement possible	Fonds européens, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, État (DREAL Bretagne), Conseil régional de Bretagne, Conseil Général des Côtes d'Armor			
Partenaires concernés	FDAAPPMA 22, opérateur Natura 2000, ONEMA			
Indicateur de suivi	<p>Évolution du nombre de truites fario (adultes et juvéniles)</p> <p>Évolution de la présence de glochidies sur les branchies</p>			
Lien avec d'autres actions				
Lien avec le DOCOB	Action E.1.1: études complémentaires à mener concernant les espèces d'intérêt communautaire			
Lien avec le P.N.A.	Action A5.3 : réfléchir aux possibilités de gestion des poissons-hôtes dans les cours d'eau hébergeant la moule perlière			



Pêche électrique

Action 2.1	Restaurer et entretenir la ripisylve	Priorité		
		1	2	3
Objectif concerné	Améliorer le fonctionnement de la rivière : habitat de la mulette perlière et de son poisson-hôte			
Description	<p>Les arbres en bord de cours d'eau sont importants pour le fonctionnement des cours d'eau. Un entretien des arbres vieillissants ou mal adaptés au milieu est à envisager. En absence de ripisylve fonctionnelle, il serait intéressant de reconstituer un rideau d'arbres avec des essences locales.</p> <p>En 2009, une étude de la FDAAPPMA 22 recense 7 km de ripisylve non fonctionnelle. Parmi ce linéaire environ 1 km concernent des bois de résineux en berge et 6 km concernent un entretien nécessaire.</p>			
Fréquence de l'action	plan pluri-annuel			
Évaluation financière	800 € / an de suivi (2 jours / personne / an) environ 3€ du mètre linéaire en entretien et 5€ du mètre linéaire en restauration			
Financement possible	Fonds européens, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, État (DREAL Bretagne), Conseil régional de Bretagne, Conseil Général des Côtes d'Armor			
Partenaires concernés	opérateur Natura 2000, FDAAPPMA 22 et AAPPMA de Lanrivain, propriétaires, ONF, SMKU, CCKB			
Indicateur de suivi	Linéaire de ripisylve fonctionnelle Linéaire de ripisylve restaurée			
Lien avec d'autres actions				
Lien avec le DOCOB	Objectif opérationnel B2- Assurer l'entretien (ou la restauration) des rivières et ruisseaux d'eau vive et une des actions associés (B.2.1 : mesures inscrites au Contrat de Restauration Entretien)			
Lien avec le P.N.A.	Action A5.1 : mise en place de prescriptions particulières visant à améliorer la gestion des rivières et leurs fonctionnalités			

Action 2.2	Veiller à l'intégrité physique de la rivière	Priorité		
		1	2	3
Objectif concerné	Améliorer le fonctionnement de la rivière : habitat de la muette perlière et de son poisson-hôte			
Description	<p>La muette perlière est très sensible aux variations de débit ou à la modification d'autres facteurs pouvant jouer sur la sédimentation, la qualité des sédiments mais aussi sur la qualité de l'eau.</p> <p>L'abreuvement direct du bétail au cours d'eau et le passage à gué de véhicules sont deux exemples d'actions agissant de façon défavorable sur la sédimentation et le colmatage des sédiments.</p> <p>Il nous semble important d'étudier tout nouveau projet du territoire et de voir s'il influence un ou plusieurs de ces facteurs.</p> <p>Les différents points d'altération des berges relevés en aval de la cascade du Loc'h :</p> <ul style="list-style-type: none"> - deux points d'abreuvement du bétail non aménagés - un passage à gué emprunté par les engins agricoles - deux sites où des véhicules agricoles viennent remplir leur citerne d'eau <p>Les différents points d'altération des berges relevés en amont de la cascade du Loc'h :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un site de remplissage de véhicule agricole - un site d'abreuvement du bétail non aménagé 			
Fréquence de l'action	Chaque année			
Évaluation financière	800 € / an de suivi de mise en place des aménagements (2 jours / personne / an)			
	L'estimation du coût pour résoudre ces problèmes n'a pas encore été réalisée.			
Financement possible	Fonds européens, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, État (DREAL Bretagne), Conseil régional de Bretagne, Conseil Général des Côtes d'Armor			
Partenaires concernés	opérateur Natura 2000, FDPPMA 22, ONEMA, DDTM, Conseil Général des Côtes d'Armor, propriétaires, SMKU, CCKB			
Indicateur de suivi	Nombre de points d'altération des berges résolus			
Lien avec d'autres actions				
Lien avec le DOCOB	<p>- Objectif opérationnel B2 : assurer l'entretien (ou la restauration) des rivières et ruisseaux d'eau vive et actions associés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Action B.2.1 : mesures inscrites au Contrat de Restauration Entretien - Action B.2.3 : protection des rives contre le bétail <p>- Action C.3.1 : maintien du débit du cours d'eau associé</p>			
Lien avec le P.N.A.	Action A5.1 : mise en place de prescriptions particulières visant à améliorer la gestion des rivières et leurs fonctionnalités			



Zone de remplissage de tonne à eau,
au niveau du pont de Goaz Vilin à Peumerit-Quintin

Action 2.3	Maintenir et restaurer la continuité écologique	Priorité		
		1	2	3
Objectif concerné	Améliorer le fonctionnement de la rivière : habitat de la mulette perlière et de son poisson-hôte			
Description	<p>Il faut favoriser l'accès aux frayères potentielles pour la truite fario (poisson-hôte de la mulette perlière). Un certain nombre d'obstacles ont été identifié par la FDAPPMA 22 comme infranchissable ou difficilement franchissable pour la truite fario. Des aménagements peuvent être réalisés pour supprimer ces obstacles.</p> <p>Parmi les 4 obstacles identifiés sur le bassin du Dour Vern, un se révèle totalement infranchissable pour la truite fario alors que des zones de frayères potentielles ont été identifiées en amont. L'aménagement de cet ouvrage semble prioritaire par rapport aux autres.</p>			
Fréquence de l'action	Chaque année			
Évaluation financière	800 € / an de suivi de mise en place des aménagements (2 jours / personne / an) Estimation en cours			
Financement possible	Fonds européens, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, État (DREAL Bretagne), Conseil régional de Bretagne, Conseil Général des Côtes d'Armor			
Partenaires concernés	opérateur Natura 2000, FDAAPPMA 22, SMKU, CCKB, communes, ONEMA, DDTM			
Indicateur de suivi	Évolution du nombre d'ouvrages aménagés			
Lien avec d'autres actions				
Lien avec le DOCOB	Objectif opérationnel B2- Assurer l'entretien (ou la restauration) des rivières et ruisseaux d'eau vive et une des actions associés (B.2.1 : mesures inscrites au Contrat de Restauration Entretien, notamment celle concernant l'« aménagement des ouvrages infranchissables par le poisson (truite, anguille) »			
Lien avec le P.N.A.	A5.2 : restaurer ou pérenniser la transparence migratoire et sédimentaire sur les principaux bassins concernés			



Buse infranchissable pour la truite fario
située sur un affluent du Dour Vern, à proximité de Kerrolland

Action 2.4	Surveiller la qualité de l'eau	Priorité		
		1	2	3
Objectif concerné	Améliorer le fonctionnement de la rivière : habitat de la moule perlière et de son poisson-hôte			
Description	<p>La moule perlière est un bivalve filtreur. La qualité de l'eau est donc très importante pour elle. Un suivi régulier, sur le long terme, des principaux paramètres physico-chimiques de l'eau de la rivière semble important.</p> <p>Dans le cadre du programme LIFE, ce suivi a pour objectif :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'obtenir une évaluation globale de la qualité du milieu et son évolution dans le temps ; - de rechercher des zones favorables au renforcement des jeunes moules perlières ; - d'identifier de nouvelles sources de pollution ou de nouveaux points à résoudre. <p>Pour pouvoir décider de renforcer les populations de moules, il est pris en compte des valeurs-guides tirées des différentes études de qualité de milieu des populations fonctionnelles de moules perlières (tableau 2).</p> <p>Un protocole échantillonnage des différents paramètres mesurés a été élaboré dans le cadre du LIFE.</p> <p>Il existe un point de mesure mensuel du Conseil général des Côtes-d'Armor sur le bassin versant du ruisseau de l'étang du Loc'h au niveau du pont de Goaz Vilin.</p>			
Fréquence de l'action	suivi mensuel			
Évaluation financière	2 400 € / an : 6 jours par an pour une personne Laboratoire : analyse mensuelle des nitrates et des orthophosphates : 300 € / an Matériel : <ul style="list-style-type: none"> - appareil et sonde multiparamètre Hanna HI : 3 000 € - enregistreur de température : 220 € - sonde de rechange, solutions d'étalonnage et d'entretien : 300 € / an - glacière de transport des échantillons : 30 € 			
Financement possible	Fonds européens, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, État (DREAL Bretagne), Conseil régional de Bretagne, Conseil Général des Côtes d'Armor, SMKU			
Partenaires concernés	opérateur Natura 2000, Bretagne Vivante, Conseil Général des Côtes d'Armor, SMKU			
Indicateur de suivi	Synthèse des résultats de mesures et prélèvements d'eau			
Lien avec d'autres actions				
Lien avec le DOCOB	Action B.1.1.4 : évaluation et surveillance de la qualité physico-chimique de l'eau à proximité des stations de moule perlière et écrevisse à pattes blanches			
Lien avec le P.N.A.	Action A2.1 : préciser les conditions de vie (habitat) de l'espèce sur les stations d'individus vivants			



Appareil Hanna HI 9828 permettant de mesurer le pH, la conductivité, l'oxygène dissous et la température

Action 2.5	Surveiller la « qualité » des sédiments	Priorité		
		1	2	3
Objectif concerné	Améliorer le fonctionnement de la rivière : habitat de la mulette perlière et de son poisson-hôte			
Description	<p>Les jeunes mulettes perlières vivent enfouies dans le fond de la rivière, sous plusieurs centimètres de sédiments. Il est essentiel pour leur survie que les sédiments ne soient pas colmatés et qu'il existe des échanges entre l'eau interstitielle et la colonne d'eau. Il semble important de suivre sur le long terme plusieurs stations sur le cours d'eau, notamment les zones où seront réalisés les renforcements en jeunes mulettes.</p> <p>Dans le cadre du programme LIFE, ce suivi a pour objectif :</p> <ul style="list-style-type: none"> - d'obtenir une évaluation globale de la qualité du milieu et son évolution dans le temps ; - de rechercher des zones favorables au renforcement des jeunes moules perlières ; - d'identifier de nouvelles sources de pollution ou de nouveaux points à résoudre. <p>Pour pouvoir décider de renforcer les populations de mulettes, il est pris en compte des valeurs-guides tirées des différentes études de qualité de milieu des populations fonctionnelles de mulettes perlières (tableau 1).</p> <p>Un protocole échantillonnage des différents paramètres mesurés a été élaboré dans le cadre du LIFE.</p>			
Fréquence de l'action	Tous les ans, en période d'étiage			
Évaluation financière	800 € / an : 2 jours par an pour une personne Matériel : <ul style="list-style-type: none"> - appareil et sonde multiparamètre Hanna HI : 3 000 € - sonde de rechange, solutions d'étalonnage et d'entretien : 300 € / an - appareil pH-mètre WTW 3110 : 500 € - sonde Ag/AgCl pour mesure du potentiel red-ox : 220 € - sonde Platine Paleoterra pour mesure du potentiel red-ox : 130 € - 10 stick hypoxie (bâtons de pins non traités) : 10 € / an - barre à mine et tube guide pour placer les sticks hypoxie : 30 € 			
Financement possible	Fonds européens, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, État (DREAL Bretagne), Conseil régional de Bretagne, Conseil Général des Côtes d'Armor			
Partenaires concernés	opérateur Natura 2000, Bretagne Vivante, Conseil Général des Côtes d'Armor			
Indicateur de suivi	Évolution des principaux paramètres mesurés dans les sédiments			
Lien avec d'autres actions	Action 1.4 : renforcer la population en introduisant de jeunes mulettes			
Lien avec le DOCOB	Action D.3.1 : étudier les conditions stationnelles des habitats de mulette perlière et écrevisse à pattes blanches			
Lien avec le P.N.A.	Action A2.1 : préciser les conditions de vie (habitat) de l'espèce sur les stations d'individus vivants			



Mesure du potentiel red-ox



Stick « hypoxie »

Action 2.6	limiter la présence d'espèces non indigènes ou indésirables	Priorité		
		1	2	3
Objectif concerné	Améliorer le fonctionnement de la rivière : habitat de la mulette perlière et de son poisson-hôte			
Description	<p>La présence d'espèces floristiques et faunistiques non indigènes ou indésirables peut avoir un impact sur le fonctionnement de la rivière, sur la mulette perlière ou son habitat ou sur la population de son poisson-hôte.</p> <p>Une limitation de l'espèce peut être envisagé en fonction de l'importance de son impact.</p> <p>Sur le bassin-versant du Loc'h, aujourd'hui aucun problème particulier n'est relevé du côté des espèces invasives. Il faut néanmoins poursuivre la veille écologique.</p> <p>En revanche, la présence de perches fluviatiles dans le ruisseau semble aujourd'hui plus problématique pour les populations de truites farios autochtones. Les perches proviennent de la retenue de Kerné-Uhel et remontent dans le cours d'eau du Loc'h pouvant ainsi venir manger les jeunes truites.</p> <p>Dans l'attente d'une solution durable à rechercher, l'option retenue actuellement consiste à retirer ces espèces indésirables lors des pêches électriques effectuées par la FDAAPPMA 22/</p>			
Fréquence de l'action	annuelle			
Évaluation financière	<p>400 € / an : 1 journée / an pour entamer une réflexion pour trouver une solutions durable de retrait des espèces indésirables</p> <p>Retrait des espèces indésirables lors des pêches réalisées au cours de l'action 5.1.</p> <p>Veille écologique sur la présence d'espèces invasives au gré des occasions</p>			
Financement possible	Fonds européens, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, État (DREAL Bretagne), Conseil régional de Bretagne, Conseil Général des Côtes d'Armor			
Partenaires concernés	opérateur Natura 2000, FDAAPPMA 22 et AAPPMA de Lanrivain, Fecodec 22, Communauté de communes du Kreizh Breizh			
Indicateur de suivi	Nombre de perches retirées			
Lien avec d'autres actions	Action 5.1. Suivre l'évolution de la population des poissons-hôtes			
Lien avec le DOCOB	Action B.3.3 : mettre en place un suivi scientifique des opérations de régulation ou d'élimination des plantes aquatiques invasives			
Lien avec le P.N.A.				

Action 3.1	Informers les différents acteurs du territoire de la présence de l'espèce et de ses exigences sur le bassin-versant	Priorité		
		1	2	3
Objectif concerné	Conseiller, informer et accompagner les actions en faveur de la mulette perlière à l'échelle du bassin versant			
Description	Faire circuler auprès de l'ensemble des partenaires les données concernant la mulette perlière mais également les différentes mesures effectuées sur le bassin versant pouvant concerner la mulette perlière ou son poisson-hôte.			
Fréquence de l'action	annuelle			
Évaluation financière	800 € / an : 2 jours / an pour une personne			
Financement possible	Agence de l'Eau Loire-Bretagne, Conseil Général des Côtes d'Armor			
Partenaires concernés	Bretagne Vivante, opérateur Natura 2000, FDAAPPMA 22, DDTM, CG 22 (SATESE, service forestier, service eau, service ENS), ONEMA, SMKU, CCKB, CCCA, communes			
Indicateur de suivi	Nombre de réunions d'informations Nombre de « produits » de communication			
Lien avec d'autres actions				
Lien avec le DOCOB	Action E.2.1 : encourager et pérenniser les actions d'information et de sensibilisation du public déjà existantes			
Lien avec le P.N.A.				

Action 3.2	Inciter à la mise en œuvre d'un dispositif réglementaire prenant en compte les exigences de la mulette perlière	Priorité		
		1	2	3
Objectif concerné	Conseiller, informer et accompagner les actions en faveur de la mulette perlière à l'échelle du bassin versant			
Description	<p>Un certain nombre d'activités se déroulant sur les berges de cours d'eau pourraient être réglementé dans l'objectif de ne pas perturber la fonctionnement de la population de mulette perlière et de son poisson-hôte.</p> <p>Le programme LIFE prévoit la mise en place d'un Arrêté de protection de biotope pour préserver la population de mulettes du ruisseau de l'étang du Loc'h. Le contenu de l'arrêté ne fera que traduire la législation déjà existante en matière de protection du cours d'eau en y ajoutant quelques spécificités liées au cycle de vie particulier de l'espèce comme la protection sur le site de son poisson-hôte.</p>			
Fréquence de l'action	Annuelle			
Évaluation financière	1 200 € / an : 3 jours / an pour une personne			
Financement possible	Agence de l'Eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne			
Partenaires concernés	Bretagne Vivante, opérateur Natura 2000, DDTM, ONEMA, FDAAPPMA 22			
Indicateur de suivi	Mise en place d'une réglementation locale			
Lien avec d'autres actions				
Lien avec le DOCOB	Action C.4.1 : classement aux Plans Locaux d'Urbanisme des talus de ceinture de bas-fonds existants ou, au minimum, réalisation d'une cartographie communale du bocage existant			
Lien avec le P.N.A.	A4.1 : mise en place de contraintes réglementaires comme des APPB sur les tronçons de cours d'eau concernés par la présence de mulette perlière			

Action 3.3	Inciter à la révision du périmètre Natura 2000 sur la base la répartition de l'espèce et de ses exigences	Priorité		
		1	2	3
Objectif concerné	Conseiller, informer et accompagner les actions en faveur de la mulette perlière à l'échelle du bassin versant			
Description	Le périmètre Natura 2000 actuel ne prend pas en compte l'ensemble du réseau hydrographique et des parcelles riveraines du lit majeur, en amont de la station de mulette perlière.			
Fréquence de l'action	Annuelle			
Évaluation financière	1 200 € / an : 3 jours / an pour une personne			
Financement possible	Agence de l'Eau Loire-Bretagne, DREAL Bretagne			
Partenaires concernés	DREAL Bretagne, opérateur Natura 2000, DDTM			
Indicateur de suivi	Évolution du périmètre Natura 2000			
Lien avec d'autres actions				
Lien avec le DOCOB				
Lien avec le P.N.A.	A4.3 : Proposer une meilleure prise en compte de la mulette perlière dans le réseau Natura 2000			

Tableau de synthèse

Objectif	Action	Priorité	Fréquence	Coûts de fonctionnement récurrents	Coûts d'investissements ponctuels
1. Suivre et soutenir la population de mulette perlière et de son poisson-hôte					
	1.1. Suivre l'évolution de la population de mulettes perlières	1	Tous les 5 ans	1 600 €	200 €
	1.2. Suivre la « reproduction » (gravidité) des mulettes perlières et collecter des larves	1	Tous les ans	2 070 €	700 €
	1.3. Élever des jeunes mulettes perlières	1	Tous les ans	23 450 €	
	1.4. Renforcer la population en introduisant de jeunes mulettes	1	Tous les ans	2 810 €	610 €
	1.5. Suivre l'évolution de la population de poissons-hôtes	2	Tous les ans	2 020 €	
2. Améliorer le fonctionnement de la rivière : habitat de la mulette perlière et de son poisson-hôte					
	2.1. Restaurer et entretenir la ripisylve	1	Tous les ans	800 €	
	2.2. Veiller à l'intégrité physique de la rivière	2	Tous les ans	800 €	
	2.3. Maintenir et restaurer la continuité écologique	2	Tous les ans	800 €	
	2.4. Surveiller la qualité de l'eau	1	Tous les mois (coûts annuels)	3 000 €	3 250 €
	2.5. Surveiller la « qualité » des sédiments	1	Tous les ans	1 110 €	3 880 €
	2.6. Limiter la présence d'espèces non-indigènes ou indésirables	2	Tous les ans	400 €	
3. Conseiller, informer et accompagner les actions en faveur de la mulette perlière à l'échelle du bassin versant					
	3.1. Informer les différents acteurs du territoire de la présence de l'espèce et de ses exigences sur le bassin-versant	3	Tous les ans	800 €	
	3.2. Inciter à la mise en œuvre d'un dispositif réglementaire prenant en compte les exigences de la mulette perlière	2	Tous les ans	1 200 €	
	3.3. Inciter à la révision du périmètre Natura 2000 sur la base de la répartition de l'espèce et de ses exigences	2	Tous les ans	1 200 €	
sous-totaux				42 060 €	7 740 €
TOTAL				49 800 €	

