



### Complément aux formulaires CERFA :

- 13616\*01
- 11629\*02
- 11630\*02

### Demande de dérogation pour :

- la capture, la destruction et la perturbation intentionnelle d'individus ;
- le transport en vue de relâcher dans la nature des spécimens d'espèces animales protégées ;
- le transport de spécimens d'espèces animales protégées de l'espèce *Margaritifera margaritifera* à des fins de conservation et d'études scientifiques.

Dans le cadre du programme LIFE «Préservation de *Margaritifera margaritifera* et restauration de la continuité écologique de la Haute Dronne  
**LIFE NAT/FR/000506**





## SOMMAIRE

1.	IDENTITES .....	5
1.1.	Le Parc naturel régional Périgord-Limousin.....	5
1.2.	L'UMR EPOC de l'Université de Bordeaux .....	6
2.	PROGRAMME D'ACTIVITE - OBJET DE LA DEMANDE .....	7
2.1.	Programme d'activité .....	7
a.	<i>Les programmes LIFE</i> .....	7
b.	<i>Le programme LIFE 13 NAT/FR/000506 « Préservation de Margaritifera margaritifera et restauration de la continuité écologique de la Haute Dronne »</i> .....	8
2.2.	Principales actions et moyens .....	9
3.	SPECIMENS CONCERNES .....	11
4.	NOMBRE ET SEXE DES SPECIMENS DE CHACUNE DES ESPECES FAISANT L'OBJET DE LA DEMANDE .....	12
4.1.	Mulette perlière, Margaritifera margaritifera .....	12
4.2.	Truite fario, Salmo trutta .....	14
5.	PERIODE D'INTERVENTION .....	14
6.	MESURES D'ATTENUATION OU DE COMPENSATION MISES EN ŒUVRE .....	15
7.	QUALIFICATION DES PERSONNES AMENEES A INTERVENIR.....	17
8.	PROTOCOLE DES INTERVENTIONS .....	19
8.1.	Prélèvement d'hémolymphe / Etudes écotoxicologiques .....	20
8.2.	Études scientifiques et expérimentations.....	21
8.3.	Prélèvement de glochidies.....	21
8.4.	Le transport.....	22
a.	<i>Le transport depuis le milieu naturel jusqu'à la station d'élevage</i> .....	22
b.	<i>Le transport depuis la station d'élevage vers les sites de réintroduction</i> .....	23
c.	<i>Le transport depuis la station d'élevage vers le laboratoire EPOC à Arcachon</i> .....	23
8.5.	La station d'élevage .....	24
8.6.	Le renforcement des populations.....	30
9.	Evaluation de l'impact des actions sur l'état de conservation de la population de la Haute Dronne.....	32
9.1.	Prélèvement d'hémolymphe / Etudes écotoxicologiques .....	32
9.2.	Etudes scientifiques et expérimentations.....	32

9.3.	Prélèvement de glochidies.....	33
9.4.	Transport.....	33
9.5.	La station d'élevage .....	34
9.6.	Réintroduction de spécimens pour le renforcement des populations.....	35
9.7.	Evaluation d'incidence Natura 2000.....	35
10.	LIEUX DE L'OPERATION .....	37
11.	MODALITES DE COMPTE RENDU DES INTERVENTIONS .....	37
12.	DEROGATION A L'ARTICLE L.411-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT .....	38
12.1.	Protection de Margaritifera margaritifera.....	38
12.2.	Conditions de dérogation à la protection des espèces.....	38
12.3.	Cas de la présente demande .....	39
	RECAPITULATIF .....	40
	BIBLIOGRAPHIE .....	41
	Annexes .....	43

## PREAMBULE

La présente demande de dérogation pour la manipulation, le prélèvement, le transport, l'élevage et la réintroduction de Moules perlières est élaborée conformément à l'arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées.

Cette demande de dérogation est formulée pour la mise en œuvre des actions du programme LIFE 13 NAT/FR/000506 porté par le Parc naturel régional Périgord-Limousin et validé par la Commission Européenne depuis juin 2014.

Dans le cadre de ce même programme LIFE, précisons qu'une autre demande a déjà été formulée pour les actions de suivi des populations de Moules perlières : prospections au bathyscope, inventaires et suivi des peuplements de *Margaritifera margaritifera* (**Arrêté inter-préfectoral du 19 octobre 2015 annexé à la présente demande de dérogation, annexe n°6**).

## 1. IDENTITES

### 1.1. Le Parc naturel régional Périgord-Limousin

Le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin est un syndicat mixte de collectivités territoriales créé en 1998 auquel adhèrent 78 communes (réparties sur 2 départements et régions) couvrant une surface d'environ mille huit cent kilomètres carrés.

Ses activités sont définies au travers de la Charte de territoire. Le Parc en est aujourd'hui à sa seconde Charte, qui a été approuvée par les communes adhérentes, les deux départements et les deux régions en 2011. Le label a été renouvelé par décret au journal officiel (JO du 24 Août 2011) pour une durée de 12 ans.



Avec le renouvellement de sa charte (pour la période 2011-2023), le Parc confirme son engagement dans la préservation de la ressource en eau à l'échelle de son territoire à travers les 2 premiers axes de sa charte qui visent l'amélioration de la qualité de l'eau à l'échelle des 3 têtes de bassin versant du Périgord-Limousin (Charente, Dordogne et Vienne) et la préservation de la biodiversité. Concrètement, le Parc anime le site NATURA 2000 de la vallée de la Haute Dronne et 2 autres sites sur son territoire (la vallée de la Nizonne, le Plateau d'Argentine) et assure la mise en œuvre de mesures agro-environnementales et de bonnes pratiques agricoles visant la préservation de nos cours d'eau (avec par exemple la construction d'abreuvoirs et la mise en défens de berges afin de lutter contre le piétinement des berges et limiter ainsi le colmatage du substrat par les particules fines). Ces sites Natura 2000 sont reconnus au niveau européen pour leurs richesses patrimoniales et sont donc des lieux identifiés comme remarquables sur le territoire pour l'enjeu biodiversité.

Le Parc porte également la Cellule d'Assistance Technique Zones Humides dont l'objectif est de préserver et restaurer ces milieux particulièrement riches considérés comme des réservoirs de biodiversité. En plus d'abriter une faune et une flore remarquables et souvent menacées, les zones humides contribuent à l'amélioration de la qualité de l'eau en jouant le rôle de filtre naturel et en éliminant des quantités importantes de polluants issus des activités humaines (nitrates, phosphates, pesticides, etc.). Enfin, le Parc appui la mise en œuvre de politique territoriale de gestion de la ressource en eau à travers l'accompagnement des Syndicats de Rivières dans l'élaboration de plans pluriannuels de gestion des cours d'eau. Ces plans de gestion visent globalement l'amélioration de l'état écologique de nos cours d'eau qui passe notamment par la restauration de la continuité écologique sur nos têtes de bassin classées en réservoir biologique.

Sur la Haute Dronne, le Parc a porté l'inventaire ayant permis de mettre en évidence le caractère exceptionnel de la Dronne pour la Moule perlière en 2003, ainsi que l'élaboration et la mise en œuvre du DOCOB du site NATURA 2000 "Réseau hydrographique de la Haute Dronne". En 2011, Le PNRPL a répondu à l'appel à projet lancé par le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE) et la Délégation à l'Aménagement du Territoire (DATAR). Le PNRPL a été retenu, et a ainsi pu porter une étude diagnostic sur la continuité écologique de la Haute Dronne afin d'anticiper le classement des cours d'eau et les obligations qui incomberaient aux propriétaires. Cette étude a été le préalable à la construction du dossier Life.

Le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin s'engage dans un programme européen LIFE ambitieux pour les 6 prochaines années : **LIFE 13 NAT / FR / 000506 Préservation de *Margaritifera margaritifera* et restauration de la continuité écologique de la Haute-Dronne 2014-2020.**

**Parc naturel régional Périgord-Limousin**  
**Centre administratif – La Barde**  
**24 450 La Coquille**  
**Tel : 05-53-55-36-00**  
**Contact : [ym.leguen@pnrpl.com](mailto:ym.leguen@pnrpl.com)**

## 1.2. L'UMR EPOC de l'Université de Bordeaux

L'UMR EPOC 5805 de l'Université de Bordeaux, est une entité développant de la recherche dans l'ensemble des domaines relatifs à l'étude des environnements et paléo-environnements aquatiques océaniques et continentaux. Elle est structurée en trois thématiques principales : (1) l'Ecotoxicologie, (2) l'Océanographie côtière, et (3) les Géosciences marines sur lesquelles l'UMR EPOC entend se positionner nationalement et internationalement. Elle est composée de 7 équipes, dont celle d'Ecotoxicologie Aquatique (EA), localisée à la Station Marine d'Arcachon.



L'équipe EA associe des compétences pluridisciplinaires dans les domaines de l'écotoxicologie, l'écophysiologie et la biologie moléculaire, à travers l'étude des processus de bioaccumulation des métaux et nanoparticules métalliques par les êtres vivants en lien avec le devenir de ces éléments au sein des milieux continentaux et marins proches ; la compréhension de l'écophysiologie des animaux aquatiques et de son implication dans les processus de bioaccumulation et de toxicité ; l'analyse des perturbations occasionnées à différents niveaux d'organisation allant de la communauté à l'organisme, et de la cellule au génome, à différents stades de vie des organismes (embryo-larvaire, juvénile, adulte) ; la mise en place de biosurveillance de la contamination des milieux par encagement *in situ* d'organismes modèles (biofilm diatomique, bivalves filtreurs).

L'équipe EA développe ainsi des études conjointes de laboratoire et de terrain sur les modes de fonctionnement de référence et les mécanismes de défense et d'adaptation des organismes aux actions combinées des facteurs du milieu (approches multistress). Elle s'attache également à l'analyse de l'état physiologique des animaux aquatiques et de la structuration des communautés micro-végétales comme indicateurs de la qualité des milieux. Les transferts trophiques et l'étude des conséquences à long terme (état de santé des écosystèmes et conséquences éventuelles sur la santé humaine lorsque l'homme est en fin de chaîne trophique) sont également abordés. L'équipe EA a le savoir-faire dans la mesure des concentrations métalliques dans les matrices biologiques et dans les milieux d'exposition (eau, sédiment, nourriture) par ICP-OES, SAA flamme, four et vapeur froide, ainsi que dans l'évaluation de la toxicité de polluants ou d'échantillons environnementaux à l'aide de tests de toxicité (tests sur embryons et larves de poisson et de bivalves). Enfin, l'étude des mécanismes d'action toxique des métaux et nanoparticules métalliques est abordée à l'échelle moléculaire,

cellulaire et des populations, par des techniques de biologie moléculaire (séquençage haut débit du génome et transcriptome, expression relative de gènes par PCR quantitative, développement et analyse de puces à ADN, mesures épigénétiques), biochimiques (dosage des métallothionéines, du malonedialdéhyde, de l'ATP) et physiologiques (indices de condition, stades reproducteurs, statut énergétique, parasitisme).

**UMR CNRS EPOC 5805**  
**Université de Bordeaux**  
**Station marine d'Arcachon**  
**Place du Dr. Peyneau**  
**33120 Arcachon**  
**Tel : 05-56-22-39-27**  
**Contact : [m.baudrimont@epoc.u-bordeaux1.fr](mailto:m.baudrimont@epoc.u-bordeaux1.fr)**

## 2. PROGRAMME D'ACTIVITE - OBJET DE LA DEMANDE

### 2.1. Programme d'activité

#### a. *Les programmes LIFE*

Lancés par la Commission Européenne en 1992 (règlement 1973/92), les programmes LIFE – « l'instrument financier pour l'environnement » - sont les fers de lance de la politique de l'environnement de l'Union Européenne. Ils contribuent à la mise en œuvre, l'élaboration et la facilitation de la politique et de la législation communautaires en matière d'environnement, ainsi qu'à l'intégration de l'environnement dans d'autres politiques de l'Union Européenne. Ils appuient l'élaboration de solutions nouvelles aux problèmes d'environnement auxquels se trouve confrontée l'UE et participent à la mise en œuvre de la politique communautaire définie par le sixième programme d'action pour l'environnement.

Les programmes LIFE+ « nature » contribuent à la mise en œuvre des directives « oiseaux » et « habitats-faune-flore », et soutiennent le développement du réseau Natura 2000. Ainsi, les actions menées sur les territoires Natura 2000 sont éligibles à la participation de la Commission Européenne. En tant qu'espèce inscrite aux annexes II et IV de la directive « habitats-faune-flore », la moule perlière d'eau douce est en mesure de bénéficier d'un programme LIFE+ pour un co-financement européen de 50 %.

Plusieurs acteurs en Europe sont ou se sont déjà engagés avec succès dans cette démarche de préservation des populations de moules perlières d'eau douce grâce aux programmes LIFE : en Belgique, au Luxembourg, en Allemagne, en République Tchèque, en Autriche, en Suède, en Espagne, en Angleterre ou encore dans le Parc naturel régional du Morvan. Des contacts avec les différentes structures coordinatrices de ces projets ainsi que leurs retours d'expériences nous ont permis d'engager un processus de conservation de l'espèce sur le bassin versant de la Haute Dronne en Périgord Vert.

De nombreux échanges ont également été instaurés avec Bretagne Vivante, structure porteuse du programme LIFE « Conservation de la moule perlière d'eau douce du Massif Armoricaïn » depuis

2011 afin de bénéficier de leurs retours d'expérience notamment sur les stratégies et techniques d'élevage de Mulettes.

**b. Le programme LIFE 13 NAT/FR/000506 « Préservation de *Margaritifera margaritifera* et restauration de la continuité écologique de la Haute Dronne »**

**Généralités :**

Durée du projet : 1/06/2014 - 1/06/2020

Budget global du projet Life + : 5 855 204 € (co financement 50 % UE)

Cofinanceurs français : Agence de l'Eau Adour Garonne, DREAL Limousin, Régions Aquitaine et Limousin, Département de la Dordogne, Fondation IBD

Bénéficiaire principal : PNR Périgord-Limousin

Bénéficiaire associé : Université de Bordeaux



**Objectifs :**

Globalement abondante, mais surexploitée et polluée par les activités humaines, l'eau est devenue un bien fragile, tant en quantité qu'en qualité. Plus que jamais une bonne gestion de l'eau est une des conditions du développement humain durable. Les nombreuses perturbations dont souffrent les cours d'eau sont à l'origine de la raréfaction d'espèces d'intérêt patrimonial et de la perte de biodiversité. La gestion de l'eau passe alors par la protection et la conservation d'espèces qui sont des marqueurs fiables du bon fonctionnement des cours d'eau. Les objectifs principaux du programme sont la **conservation et l'accroissement de la population de Moule perlière (*Margaritifera margaritifera*)**, espèce d'intérêt communautaire, notamment par le biais de la **restauration de la continuité écologique** sur le bassin de la Haute Dronne et la **mise en place d'une ferme aquacole d'élevage** (gérée par le Laboratoire d'Écotoxicologie Aquatique d'Arcachon).

**Actions et moyens prévus :**

Concrètement, les actions prévues s'articulent autour de 4 grands axes :

- **Axe 1 :** Travaux de restauration de la continuité écologique sur 17 ouvrages afin de restaurer les conditions d'écoulement et d'habitat favorables à la Moule perlière et à son poisson hôte la Truite fario,
- **Axe 2 :** Soutien de population de Moule perlière par la mise en place d'élevage ex-situ,
- **Axe 3 :** Amélioration des connaissances sur la biologie et l'écotoxicologie de la Moule perlière,
- **Axe 4 :** Communication et sensibilisation sur les actions du programme LIFE.

**Résultats attendus :**

**Il s'agit d'un programme d'actions ambitieux avec une notion d'atteinte des objectifs fixés très importante.** Par cet ensemble d'actions, nous espérons une augmentation des populations de Moule perlière (et son poisson hôte la Truite fario).

En plus de favoriser le développement et la préservation de cette espèce classée par l'Union Internationale de Conservation et de la Nature en Danger critique d'extinction, la pérennisation de la population de Moule perlière sur le bassin de la Haute Dronne sera le témoignage de la réussite de l'amélioration de l'habitat. Ces résultats favoriseront aussi indirectement l'ensemble de la faune et de la flore aquatique présentes dans les têtes de bassins.

Nous bénéficierons également à la fin du programme d'un panel d'expériences pouvant être reproduites localement ou sur d'autres sites du réseau européen Natura 2000. La réalisation d'un

programme de cette ampleur permettra également de mieux sensibiliser les acteurs locaux et le grand public que ne l'auraient fait quelques actions isolées. Il sera un important vecteur à la prise de conscience collective de la fragilité et des rôles écologiques et hydrologiques majeurs des systèmes aquatiques.



Figure 1 : Moule perlière d'eau douce *Margaritifera margaritifera* dans son milieu naturel

Le programme LIFE validé et accepté par la Commission Européenne est annexé à la présente demande de dérogation (annexe n°7).

## 2.2. Principales actions et moyens

Proposé par le Parc naturel régional Périgord-Limousin, en partenariat avec l'Université de Bordeaux, un projet LIFE + Nature a été accepté par la Commission Européenne (LIFE 13 NAT/FR/000506) ; voir exemplaire du projet joint à ce document). Son but est de contribuer à la conservation et la préservation des populations de moule perlière du Périgord vert sur le bassin de la Haute Dronne, et de restaurer la continuité écologique sur l'ensemble du bassin versant afin de retrouver des habitats aquatiques et une qualité d'eau compatibles avec les exigences de cette espèce. L'ensemble du bassin versant de la Haute Dronne situé sur le socle cristallin et classé en Natura 2000 est concerné par ce projet. La Haute Dronne abrite l'une des plus importantes populations de mulette perlière au niveau national, avec environ 15 000 individus dénombrés, soit environ 15 % de la population française. Il est donc primordial d'intervenir sur ce cours d'eau emblématique pour préserver et pérenniser les populations de moules perlières.

D'un montant global d'environ 5.9 millions d'euros, le projet a démarré le 1<sup>er</sup> juin 2014 et s'achèvera le 31 mai 2020. Il est financé et soutenu par l'Union Européenne, l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, les Régions Aquitaine et Limousin, le Département de la Dordogne, la DREAL Limousin et l'association Initiative Biosphère Dordogne.

Un bénéficiaire associé se joint au Parc naturel régional Périgord-Limousin : le laboratoire EPOC de l'Université de Bordeaux, responsable du fonctionnement de l'unité d'élevage de moules perlières et des études écotoxicologiques qui seront réalisées au cours du projet.

En effet, l'un des objectifs du projet LIFE sera de maintenir et développer les effectifs par la mise en œuvre d'une unité d'élevage *ex situ*, afin de réintroduire progressivement des juvéniles de moules perlières dans le milieu naturel et pérenniser ainsi les populations existantes. En fin de programme, nous espérons avoir pu relâcher dans la Dronne au total 16 000 juvéniles de mulettes perlières qui auront été produits grâce à l'unité d'élevage.

Tout au long du projet, la qualité des habitats aquatiques et la qualité physico-chimique et biologique de la Haute Dronne seront évalués par la mise en place d'un monitoring complet afin d'optimiser le renforcement des populations. A terme, ce monitoring permettra également d'avoir une meilleure compréhension du cycle de vie de l'espèce et de son environnement, et de mettre en place la meilleure gestion et le meilleur contrôle des populations possible.

L'unité d'élevage des moules perlières se situera sur la partie amont du bassin versant de la Haute Dronne afin de bénéficier de conditions hydrologiques assez stables (en termes de variation de température et de débit, ainsi que de qualité physico-chimique).

L'unité d'élevage sera implantée sur la commune de Firbeix, dans les locaux de l'ancienne école municipale à côté de la mairie. Le prélèvement d'eau pour l'alimentation de l'unité d'élevage se fera sur un affluent en rive gauche de la Haute Dronne, la Petite Dronne. Des analyses physico-chimiques ont été effectuées par le Laboratoire du Conseil Départemental de la Dordogne sur la période de basses eaux afin de s'assurer de la compatibilité de la qualité de l'eau avec l'écologie de la Mulette.

**Les résultats obtenus démontrent cette compatibilité.**

De plus, l'affluent sur lequel seront effectués les prélèvements court dans un sous-bois sur tout son linéaire, **ce qui garantit des conditions thermiques favorables au maintien de truitelles infestées et à l'élevage de Mulettes** (des mesures régulières ont été effectuées durant la période estivale). **Les parcelles riveraines correspondent principalement à des zones boisées ou des prairies permanentes (avec la mise en œuvre de MAE visant notamment la mise en défens des berges pour limiter le piétinement à l'origine d'apports excessifs en particules fines dans le cours d'eau).**

**L'alimentation en eau de la station d'élevage fait l'objet d'un dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau auprès de la Direction Départementale des Territoires de la Dordogne. Ce dossier présente les opérations soumises à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-3 du Code de l'Environnement, et précise ainsi la localisation précise de l'affluent concerné par les prélèvements, la superficie du bassin versant et les débits spécifiques, les volumes d'eau concernés, etc.**

**Une visite sur le terrain a été effectuée avec le Parc et la DDT 24 (M. Faucher et M. Fargis) afin de leur présenter le site et les aménagements envisagés pour le prélèvement d'eau et l'alimentation de la station d'élevage.**

Les différentes études permettront d'évaluer la qualité physico-chimique du substrat de la rivière (concentration en métaux traces notamment) afin d'identifier les secteurs critiques pour le développement et la survie des juvéniles de moules perlières et optimiser ainsi les actions de réintroduction. Les études écotoxicologiques développées en conditions contrôlées de laboratoire permettront de caractériser finement leur degré de tolérance ou de résistance à différents facteurs abiotiques et de contamination potentiellement rencontrés dans le milieu naturel. Cela permettra

d'améliorer la définition de l'état de vulnérabilité des populations de moules perlières et de mettre en place les meilleures stratégies de préservation de l'espèce.

A l'issue de ces études, nous serons en mesure de proposer une gamme de tolérance pour les juvéniles de mulettes en ce qui concerne différentes variables de contrôle (température, oxygénation, etc.), mais aussi en ce qui concerne les éléments polluants présents dans le cours d'eau et le substrat. Cela permettra ainsi d'évaluer la définition de l'état de vulnérabilité des populations de mulettes sur l'ensemble des cours d'eau européens et ainsi de mettre en place les meilleures stratégies de préservation de l'espèce (priorisation des actions, des populations, etc.). En fin de programme, nous serons donc en mesure d'établir ou de proposer une méthodologie des meilleures stratégies de réintroduction de mulettes en milieu naturel.

**Le détail des études programmées (objectifs, résultats attendus, matériel et méthode) est présenté dans le programme LIFE 13 NAT/FR/000506 accepté et validé par la Commission Européenne, ainsi que par l'ensemble des partenaires techniques et financiers (Agence de l'Eau Adour-Garonne, Conseils Régionaux d'Aquitaine et du Limousin, DREAL Limousin, Conseil Départemental de la Dordogne, Initiative Biosphère Dordogne).**

Les objectifs et les conditions de réalisation de ces études sont annexés à la présente demande de dérogation (annexe n°4).

### 3. SPECIMENS CONCERNES

L'élevage *ex situ* de moules perlières et la spécificité de son cycle de reproduction nécessitent de maintenir dans l'unité d'élevage des truitelles *Salmo trutta* pour la phase de reproduction. Environ 1000 individus 0<sup>+</sup> sont nécessaires pour notre élevage et pour atteindre les objectifs de production définis dans le programme LIFE.

#### **La moule perlière d'eau douce**

La mulette est une moule d'eau douce allongée pouvant atteindre 12 à 15 cm, dont l'âge peut dépasser 100 ans. Elle pouvait autrefois recouvrir le lit des rivières tant les densités étaient importantes. L'espèce aurait disparu de plus de 60 % des cours d'eau français dans lesquels elle était présente au début du XX<sup>ème</sup> siècle avec des diminutions d'effectifs de plus de 90 %. Avec quelques 100 000 individus estimés en France (la Haute Dronne abritant 15 % des effectifs nationaux, soit environ 15 000 individus), la diminution des effectifs est spectaculaire car seules 80 rivières abritent toujours la mulette, qui ne se reproduit avec succès que dans une dizaine d'entre elles. La mulette est inscrite par l'UICN (Union International pour la Conservation de la Nature) sur la liste rouge des espèces faisant face à un très grand risque d'extinction à l'état sauvage dans un avenir proche.

Autrefois, l'Homme l'a sur-exploitée pour sa perle. En sachant qu'un individu sur mille produit une perle et qu'il faut en moyenne 6 ans pour qu'elle se forme, on comprend très vite pourquoi les populations de mulettes sont au bord de l'extinction. Cette espèce est aujourd'hui protégée par la loi et ce sont la qualité des cours d'eau et l'eutrophisation qui constituent les principaux facteurs de menace.

La mulette vit enfouie aux deux-tiers dans le sédiment du lit des rivières de bonne qualité. Les mulettes sont des animaux qui filtrent jusqu'à 70 L d'eau par jour et par individu. Les minuscules larves (0.6 mm), appelées glochidies, expulsées dans le cours d'eau lors de la période de

reproduction, se fixent temporairement sur les branchies de jeunes saumons atlantiques, truites de mer ou truites fario (c'est la truite fario qui est le poisson hôte de la mulette sur le bassin versant de la Haute Dronne). La glochidie ne procure aucune gêne au poisson, on parle même de « symbiose ». Après quelques mois (8 à 10 mois) et ayant atteint un stade de développement suffisant, la larve se laisse tomber et s'enterre dans un substrat propre et bien oxygéné composé de sable et de gravier. Elle y poursuit son développement durant 4 à 5 ans après quoi la jeune moule perlière apparaît à la surface du substrat où elle restera toute sa vie. Les mulettes deviennent mûres sexuellement vers 10-15 ans.

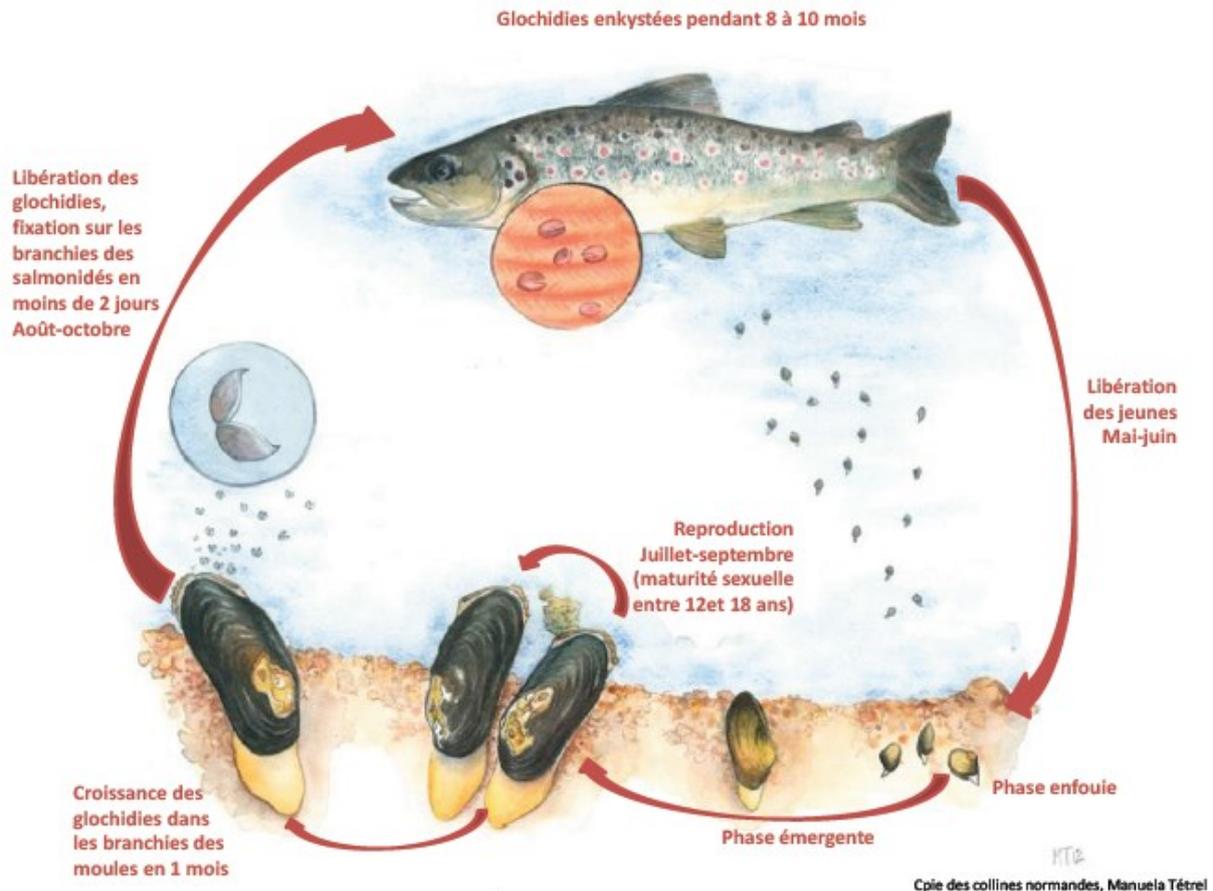


Figure 2 : Schéma du cycle de reproduction de la mulette

#### 4. NOMBRE ET SEXE DES SPECIMENS DE CHACUNE DES ESPECES FAISANT L'OBJET DE LA DEMANDE

##### 4.1. Mulette perlière, *Margaritifera margaritifera*

La présente demande concerne la mise en place d'un élevage *ex situ* de mulettes perlières à des fins de préservation, de conservation et de pérennisation de l'espèce sur le cours de la Haute Dronne.

Diverses manipulations sur les Mulettes seront effectuées au cours de ce programme :

- **Prélèvement de glochidies – 2 techniques envisagées :**

- 1) Quelques moules gravides (une dizaine d'individus) pourront être prélevées en milieu naturel pour être maintenues à la station d'élevage. Il s'agit d'une mesure de précaution pour se prémunir d'un éventuel épisode pluvieux exceptionnel qui empêcherait l'accès à la rivière pendant plusieurs jours et rendrait impossible la récolte des glochidies.

Nous souhaitons intégrer cette possibilité dans la présente demande de dérogation de manière à considérer toutes les éventualités en phase opérationnelle.

- 2) **L'objectif premier reste tout de même de limiter l'impact sur les populations existantes au strict minimum. Il sera ainsi privilégié le prélèvement des glochidies directement en milieu naturel** sur des individus femelles gravides préalablement identifiés. Ces glochidies seront ensuite transportées à la station d'élevage pour être mises en contact avec les truitelles. Cette technique de prélèvement des glochidies en milieu naturel est utilisée et éprouvée par d'autres porteurs de projet (notamment Bretagne Vivante) : leurs retours d'expériences montrent qu'une moule gravide peut produire jusqu'à 1 000 000 de glochidies ; **nous n'aurons donc besoin de prélever des glochidies que sur un nombre très restreint de moules (10 individus par an) ce qui limite d'autant les impacts sur les populations de moules déjà en place.**

- **Etudes scientifiques (annexe n°4) :** pour mener à bien les études programmées dans le LIFE, certaines manipulations sur des individus de moule seront indispensables (prélèvement d'hémolymphe sur des individus en milieu naturel – méthode non invasive pour la Moule perlière ; études et expérimentations scientifiques en laboratoire).

Concernant le nombre de juvéniles de moules produits dans l'unité d'élevage, le tableau ci-dessous présente une estimation de la production pour la durée du programme LIFE :

**Tableau 1 : Estimation du nombre total de moules produites par cohorte**

	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Cohorte n	5 000	10 000	10 000	10 000	10 000	45 000
Cohorte n+1	0	4 000	8 000	8 000	8 000	28 000
Cohorte n+2	0	0	3 000	6 000	6 000	15 000
Cohorte n+3	0	0	0	2 000	4 000	6 000
Cohorte n+4	0	0	0	0	1 000	1 000
Total / année	5 000	14 000	21 000	26 000	29 000	95 000

Cette estimation est basée sur les retours d'expériences d'autres porteurs de projet, notamment Bretagne Vivante. Ces retours d'expériences nous ont d'ailleurs montré depuis que cette estimation est sans doute très sous-évaluée au vu des quantités produites sur les sites d'élevage utilisant la technique d'élevage proposée dans le programme LIFE.

Dans les faits, il est possible que la production de moules ne suive pas scrupuleusement le tableau présenté ci-dessus. Il peut être cependant expliqué que, pour chaque cohorte :

- Environ 1000 moules par an et par cohorte seront dévolues aux études en laboratoire ;
- Les 4000 autres seront conservées dans la ferme d'élevage afin de permettre leur croissance dans les meilleures conditions à des fins de réintroduction en milieu naturel.

Au total, sur l'ensemble du programme, 10 000 mulettes seront dévolues aux études scientifiques en laboratoire (année 1 = 1000 0<sup>+</sup> ; année 2 = 1000 0<sup>+</sup> + 1000 1<sup>+</sup> ; année 3 = 1000 0<sup>+</sup> + 1000 1<sup>+</sup> + 1000 2<sup>+</sup> ; etc. sur les 4 ans d'élevage). Tout le reste des juvéniles produits à la station d'élevage sera réintroduit en milieu naturel, soit environ 80 000 individus selon les hypothèses de départ.

Ces chiffres sont basés sur l'hypothèse de départ selon laquelle nous pourrions produire 10 000 juvéniles par an pendant 4 ans.

**Le détail des objectifs de production de mulettes est présenté dans le programme LIFE 13 NAT/FR/000506 accepté et validé par la Commission Européenne, ainsi que par l'ensemble des partenaires techniques et financiers (Agence de l'Eau Adour-Garonne, Conseils Régionaux d'Aquitaine et du Limousin, DREAL Limousin, Conseil Départemental de la Dordogne, Initiative Biosphère Dordogne).**

#### 4.2. Truite fario, *Salmo trutta*

L'élevage de moules perlières nécessite le maintien en captivité de truites fario pour assurer la phase symbiotique de 8 à 10 mois pendant les premières étapes du cycle de reproduction de la mulette (cf. figure 2 « Schéma du cycle de reproduction de la mulette »).

Nous travaillerons uniquement avec des individus 0<sup>+</sup> de souche « Dronne », afin d'une part de limiter la biomasse dans les bassins, et d'autre part d'optimiser la réussite de l'élevage (les retours d'expériences d'autres porteurs de projet démontrant notamment qu'il est préférable de travailler avec des poissons hôtes issus du même bassin versant que les moules perlières). Les truitelles seront issues de la pisciculture de la Fédération de Pêche de Dordogne (station de Mouleydier).

La Fédération de Pêche de Dordogne, qui maîtrise l'élevage de truites fario depuis plusieurs années, sera en mesure de nous fournir environ 1000 truitelles 0<sup>+</sup> chaque année (soit un total d'environ 5000 truitelles 0<sup>+</sup> sur la durée du programme).

Les truitelles de l'année précédente pourront être réintroduites en milieu naturel afin de développer les densités de poissons hôtes sur le bassin versant de la Haute Dronne (**c'est la Fédération de Pêche de Dordogne, titulaire de l'agrément pisciculture, qui procèdera à la réintroduction des truitelles en milieu naturel une fois les jeunes mulettes récoltées à la station d'élevage**). Les futures hôtes des glochidies seront issues de géniteurs « sauvages » prélevés chaque année dans la Haute Dronne par la Fédération de Pêche de Dordogne.

Les truitelles seront conservées sur la station d'élevage uniquement pendant la phase d'infestation (8 à 10 mois) dans des bassins adaptés (biomasse limitée à 15kg/m<sup>3</sup>, contrôle des paramètres t°C et oxygénation, alimentation en circuit fermé avec système de décantation et de filtration en entrée).

## 5. PERIODE D'INTERVENTION

Les opérations sont prévues d'être menées sur la durée totale du programme LIFE, soit jusqu'au 31 mai 2020.

Chaque manipulation faisant l'objet de la présente demande de dérogation présente des périodes d'intervention spécifique :

Manipulation	Période de réalisation
Récolte des glochidies en milieu naturel sur des individus gravides préalablement identifiés + transport jusqu'à la station d'élevage	Septembre – octobre
Prélèvement d'individus gravides en milieu naturel pour suivre l'expulsion des glochidies directement à la station d'élevage	Juillet – août
Mise en contact des glochidies avec les truitelles	Dès la récolte des glochidies, soit septembre-octobre
Phase d'infestation avec les truitelles	Environ 8 à 10 mois (d'octobre à mai)
Elevage des jeunes mulettes	Dès récolte après la phase d'infestation
Réintroduction des juvéniles en milieu naturel	En période de basses eaux sur les secteurs préalablement identifiés (septembre)
Etudes scientifiques	Tout au long du programme LIFE
Prélèvement d'hémolymphe	En période de basses eaux sur les secteurs préalablement identifiés (septembre)

## 6. MESURES D'ATTENUATION OU DE COMPENSATION MISES EN ŒUVRE

**L'ensemble des actions faisant l'objet de la présente demande seront réalisées à des fins de conservation et de pérennisation de l'espèce sur le bassin versant de la Haute Dronne. Tout sera ainsi mis en œuvre pour limiter au maximum l'impact des actions sur le milieu naturel et sur l'espèce concernée.**

Les mesures d'atténuation ou de compensation mises en œuvre dans le cadre de ce programme sont les suivantes :

- Mise en œuvre d'une station d'élevage mobile avec des exigences fortes en terme de développement durable (choix des matériaux, consommation énergétique, etc.), sans emprise définitive au sol (possibilité de déplacer la station d'élevage sur d'autres cours d'eau recensés par le PRA Limousin comme abritant des populations de mulettes perlières) ;
- Choix des périodes d'intervention en milieu naturel en fonction des cycles biologiques des espèces concernées pour limiter au maximum les impacts ;
- Utilisation de protocoles adaptés et de techniques non destructrices (notamment pour les études scientifiques et les prélèvements d'hémolymphe) ;
- Stabulation des truitelles dans des conditions optimales pour l'espèce (limitation de la biomasse à 15 kg/m<sup>3</sup>, contrôle de l'ensemble des paramètres liés à la physico-chimie de l'eau, etc.).

Le programme LIFE vise à conserver de manière *ex situ* une partie de la population de mulettes du bassin versant de la Haute Dronne dans le but de renforcer et pérenniser les populations déjà en place.

A moyen terme, si ce premier programme LIFE n'a pas permis de restaurer des conditions d'accueil optimales pour la moule perlière en milieu naturel, et selon les financements disponibles, il est envisagé de poursuivre à la fois les actions d'élevage et de restauration du milieu, le but étant qu'à terme les mulettes puissent accomplir leur cycle de vie sans intervention humaine.

Dans le cadre du programme LIFE, il est également prévu de mettre en place un outil juridique adapté au contexte local pour préserver les populations de moules perlières (Arrêté de Protection de Biotope afin de réglementer au mieux les activités à proximité des noyaux de population de mulettes ; Zone de préemption sur les parcelles riveraines de la Dronne afin de maîtriser le foncier en bord de cours d'eau et mettre en œuvre plus facilement des mesures permettant d'améliorer la qualité du milieu). Un premier travail a été fait sur cet aspect du programme dès cette année avec la réalisation des actions suivantes :

- Synthèse des enjeux et pressions sur la Haute Dronne et les parcelles riveraines ; création d'une carte sous QGIS ;
- Rencontre des délégués Parc des communes concernées par le LIFE (réflexion sur la valorisation du patrimoine naturel et paysager, synthèse bibliographique) ;
- Réflexion sur la pertinence de l'outil réglementaire face à un outil de protection foncière (zone de préemption).

Ce travail se poursuivra tout au long du LIFE en programmant notamment des échanges avec les DDT 24 et 87, les DREAL Aquitaine et Limousin, les FDAAPPMA 24 et 87.

Il est aussi prévu de suivre la qualité du milieu tout au long du projet avec la mise en œuvre d'un monitoring hydromorphologique, physico-chimique et biologique de la Haute Dronne :

- Analyses physico-chimiques de base (MES, Carbone Organique Dissous, Azote Kjeldahl, Ammonium, Nitrites, Nitrates, Orthophosphates, Phosphore total, Calcium) dans des échantillons d'eau de surface, selon des méthodes accréditées par le référentiel NF EN ISO 17025 ;
- Prélèvement de macro-invertébrés benthiques, détermination de l'IBG-RCS et autres descripteurs des peuplements, en appliquant les normes en vigueur (XP T90-333, XP T90-388, GA T90-733) et en se référant aux guides techniques afférents à ces normes dès que ceux-ci sont disponibles ;
- Echantillonnage des peuplements piscicoles au moyen de pêches à l'électricité (**préalablement à chaque pêche, des agents du Parc dûment habilités effectueront un passage de reconnaissance dans le lit du cours d'eau afin d'identifier la présence de mulettes et éviter ainsi tout impact sur les populations en place**), détermination de l'IPR et autres descripteurs des peuplements. Les méthodes d'échantillonnage seront conformes aux prescriptions de la norme XP T90-383 ;
- Suivi du colmatage du substrat et de l'hydromorphologie du cours d'eau.

Ce suivi permettra de mettre en œuvre une dizaine de stations sur le bassin de la Haute Dronne et d'effectuer ainsi un monitoring complet et précis à l'échelle du bassin sur la durée du programme LIFE (**à noter que toutes les actions de monitoring sont décrites dans le projet LIFE et ont été validées par la Commission Européenne et l'ensemble des partenaires**).

Ce suivi permettra ainsi de cibler les secteurs les plus favorables pour la réintroduction des juvéniles.

**La mise en œuvre de ce monitoring (les objectifs, les actions programmées, la durée et la fréquence des suivis, la localisation des stations de suivi) a fait l'objet d'un cahier des charges précis et rigoureux validé par les partenaires sollicités pour cette action. Les protocoles de suivi ont été élaborés en concertation avec d'autres porteurs de projet ayant effectué le même type de monitoring afin de s'appuyer sur leurs retours d'expériences et optimiser ainsi la pertinence de nos actions.**

En parallèle du programme LIFE, d'autres mesures sont également mises en œuvre à l'échelle du bassin versant de la Haute Dronne. En effet, le Parc naturel régional Périgord-Limousin dispose de plusieurs outils (Natura 2000, Mesures Agro Environnementales, CATZH) pour mettre en œuvre des actions visant la préservation et la restauration du milieu : mise en défens de berges et pose de clôture pour limiter la divagation du bétail dans le cours d'eau et le colmatage du substrat par les particules fines, la restauration de zones humides, etc. Toutes ces actions sont déjà engagées à l'échelle du bassin versant de la Haute Dronne et se poursuivront après le programme LIFE, et contribueront ainsi à atteindre nos objectifs de restauration et préservation de la qualité de l'eau et des habitats aquatiques.

Ces actions sont ainsi les garants d'une amélioration de la qualité de vie de la moule perlière d'eau douce dans les années à venir.

**Le programme LIFE met donc en œuvre tout un panel de mesures d'atténuation ou de compensation sur la période 2014-2020 validé par la Commission Européenne et l'ensemble des partenaires financiers et techniques du Parc. Ces mesures viennent compléter les actions de préservation de la ressource en eau portées par le Parc à l'échelle des bassins versants.**

## 7. QUALIFICATION DES PERSONNES AMENÉES À INTERVENIR

- **La coordination de l'ensemble des actions** sera effectuée par le Parc naturel régional Périgord-Limousin, et plus particulièrement par Yves-Marie Le Guen, coordinateur du programme LIFE : titulaire d'un MASTER II en aménagement et gestion intégrée des ressources environnementales (Université de CAEN), 5 ans d'expérience dans la gestion des milieux aquatiques. (CV complet en annexe 10)
- **Les missions liées au fonctionnement de l'unité d'élevage de moule perlière** (prélèvement des glochidies en milieu naturel sur des individus gravides ; transport des glochidies jusqu'à l'unité d'élevage ; manipulation des glochidies et des truitelles sur le site d'élevage ; élevage et grossissement des juvéniles de Moules perlières) seront assurées par un ingénieur et un technicien aquacoles recrutés par l'Université de Bordeaux, et supervisées par Magalie Baudrimont, responsable scientifique de ces actions :
  - Magalie Baudrimont (Professeur, Université de Bordeaux)
  - Ingénieur aquacole : recrutement pour le 2<sup>ème</sup> trimestre 2016
  - Technicien aquacole : recrutement pour le 3<sup>ème</sup> trimestre 2016

(CV complets en annexe 10. Les fiches de poste pour le recrutement de l'ingénieur aquacole et du technicien aquacole ne sont pas encore rédigées, mais pourront être transmises dès publication des offres d'emploi)

▪ **Pour les actions de prélèvements d'hémolymphe :**

- Magalie Baudrimont (Professeur, Université de Bordeaux - CV complet en annexe 10) ;
- Alexia Legeay (Maître de conférences, Université de Bordeaux - CV complet en annexe 10).

**Ces deux scientifiques bénéficient d'une solide expérience dans ce domaine et ont pu effectuer ce genre de prélèvements sur d'autres espèces de bivalves beaucoup plus petites (et présentant donc un risque plus élevé).**

Concernant le risque de mortalité des individus lors de ces manipulations, il est important de préciser qu'il s'agit là d'une méthode non invasive pour la moulette. Le respect du protocole de prélèvement d'hémolymphe (Geist J., Kuehn R.) et la grande expérience des deux scientifiques en charge de ces manipulations limitent considérablement le risque de mortalité.

▪ **Pour les études écotoxicologiques :**

- Magalie Baudrimont (Professeur, Université de Bordeaux),
- Alexia Legeay (Maître de conférences, Université de Bordeaux),
- Etudiant thésard : recrutement pour septembre 2016, ou au plus tard janvier 2017.

(CV complets en annexe 10. La fiche de poste pour le recrutement du thésard n'est pas encore rédigée, mais pourra être transmise dès publication de l'offre d'emploi)

▪ **La réintroduction de juvéniles dans le milieu naturel** sera assurée par le Parc naturel régional Périgord-Limousin :

- Yves-Marie Le Guen, coordinateur du programme LIFE (voir ci-dessus) ;
- Charlie Pichon, hydrobiologiste, titulaire d'un MASTER II en Ingénierie des milieux aquatiques et des corridors fluviaux (IMACOF, université de Tours), obtenu en 2010. 5 ans d'expérience (au sein du bureau d'études BIOTOPE) dans l'expertise de la faune dulçaquicole et des milieux aquatiques continentaux. Il a notamment réalisé de nombreuses études d'inventaires et de suivi des moules d'eau douce (principalement *Margaritifera margaritifera* et *Margaritifera auricularia*) dans différents contextes. (CV complet en annexe 10)
- Cédric Devilléger, titulaire d'un MASTER II en écologie (Université de ROUEN), 6 ans d'expérience professionnelle dont 5 ans consacrés en majeure partie à la rédaction du Document d'Objectifs et à l'animation du site Natura 2000 de la Haute Dronne. Il a participé à l'élaboration du Plan Régional d'Action Moule perlière par l'intermédiaire du groupe moulette, et à la mise en œuvre de certaines actions (étude de détectabilité de l'espèce sur la Dronne notamment). Il a réalisé plusieurs inventaires de Moule perlière sur des tronçons de la Dronne non prospectés en 2003 ou sur des

secteurs de présence connue afin d'évaluer les risques d'impact sur l'espèce par des activités anthropiques (manifestation multisports, pêches électriques). (CV complet en annexe 10)

**A noter que les agents du PNR en charge de la mise en œuvre du programme LIFE ont suivi une formation théorique et pratique avec Pierre-Yves PASCO (Chargé d'études à Bretagne Vivante, LIFE Mulette perlière Massif Armoricaïn), qui dispose de dérogations similaires. L'objectif de cette formation était de :**

- **Procéder à des contrôles de gravidité sur des individus adultes préalablement sélectionnés ;**
- **Contrôler les différents stades d'évolution (stade 1 à 5) des glochidies au microscope ;**
- **Echanger sur les actions de suivi mis en œuvre**

**Cette formation s'est déroulée le 25 août 2015 sur le ruisseau du Bonne Chère dans le Morbihan. Suite à cette formation, Bretagne Vivante nous a délivré une attestation certifiant que les agents du Parc Charlie PICHON et Yves-Marie LE GUEN ont bien été formés « [...] à la vérification de la gravidité des mulettes, à la collecte d'un échantillon de larves, à l'identification de la maturité des larves et à leur récolte complète en cas de maturité optimale. Ils sont maintenant aptes à former d'autres agents. »**

**Cette attestation est annexée à la présente demande de dérogation (annexe n°5).**

Par ailleurs, signalons que le PNR Périgord Limousin participe au **comité de pilotage du Plan Régional d'Action en Limousin pour la mulette perlière**. A ce titre, il a sollicité l'appui technique et scientifique de **David Naudon, animateur du PRA via Limousin Nature Environnement** pour bénéficier de son expertise tout au long du déroulement du programme LIFE.

Des échanges réguliers sont également instaurés depuis le lancement du programme LIFE avec les équipes techniques de porteurs de projets similaires (Bretagne Vivante et équipe du projet LIFE Unio au Luxembourg en particulier).

Un Comité de suivi scientifique du programme LIFE a également été mis en œuvre afin d'évaluer le projet, l'impact des actions et de réorienter certaines actions en cours de programme, en fonction des découvertes faites dans le cadre du présent projet, et des retours d'expériences issues d'autres gestionnaires. Ce comité scientifique est composé notamment de David Naudon (animateur du PRA Mulette perlière), Vincent Prié (malacologue du pôle Recherche et Développement de Biotope, rédacteur du PNA Moule perlière, expert mollusque auprès de l'UICN et du MNHN, co-éditeur de la revue MalaCo), Jurgen Geist (professeur à l'Université de Munich, référent européen sur la Moule perlière).

## 8. PROTOCOLE DES INTERVENTIONS

**L'ensemble des interventions décrites ci-dessous feront l'objet de bilans intermédiaires avec les services de l'administration et des établissements de contrôle du respect de la présente dérogation.**

**Ces différents services seront tenus informés des dates et lieux des manipulations (prélèvements, transport, lâchers, etc.) soumises à la présente dérogation.**

### **8.1. Prélèvement d'hémolymphe / Etudes écotoxicologiques**

Pour les études écotoxicologiques (**descriptif complet des protocoles annexé à la présente demande de dérogation – annexe n°5**), il sera effectué un prélèvement d'hémolymphe sur les individus adultes de la population de Dronne, de manière à évaluer leurs réponses génétiques au niveau des différents sites possibles de réintroduction des jeunes moules : évaluation de l'état de santé des moules. Cette méthode d'échantillonnage est non-destructive et sans impact sur les individus vivants : les prélèvements d'hémolymphe sont réalisés sur le terrain et ne nécessitent pas le transport des moules. Cette technique va ainsi permettre de travailler sur les populations en place sans conséquence sur les effectifs. Elle a été utilisée avec succès sur différentes populations de moules perlières à des fins d'étude de polymorphisme génétique (Geist and Kuehn, 2005). Dans cette étude, Geist et Kuehn ont réalisé des prélèvements sur plus de 500 moules perlières sans générer de mortalité (suivi réalisé sur 250 individus prélevés et marqués à 1, 6 et 12 mois après ponction). Le protocole de prélèvement décrit ci-dessous est le même que celui réalisé par ces chercheurs allemands avec qui nous travaillons en collaboration. Il a également été appliqué dans le cadre du plan d'actions régional en Limousin (octobre 2013).

Les prélèvements d'hémolymphe sont réalisés sur le terrain et ne nécessitent pas le transport des moules. Les individus sont sortis de l'eau le temps d'être mesurés, pesés, et soumis au prélèvement avant d'être redéposés sur le substrat. Au total, ces prélèvements sont envisagés sur soixante individus. Ces prélèvements pourraient également servir à J. Geist dans le cadre de potentielles analyses de polymorphisme génétique sur les populations de mulettes perlières de la Haute Dronne.

L'hémolymphe est prélevée à l'aide d'une seringue équipée d'une aiguille hypodermique de type TERUMO (0.80x50 mm 21Gx2). L'aiguille est introduite délicatement entre les deux valves de la moule (son diamètre fin permet une insertion entre les valves sans en forcer l'ouverture) soit dans le pied soit dans le muscle adducteur (figure 1). L'hémolymphe (maximum 1 ml) est ponctionnée lentement puis stockée dans des tubes appropriés et à -80°C en laboratoire, jusqu'à analyse de l'expression quantitative des gènes par qPCR.

Afin de procéder à un suivi rigoureux de l'impact de ces prélèvements sur la survie des individus concernés, il sera procédé à un marquage systématique des individus permettant un contrôle du taux de mortalité. **Il est important de préciser que cette technique a été beaucoup utilisée par J. Geist (Geist J, Kuehn R.. Genetic diversity and differentiation of central European freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.) populations: implications for conservation and management. Mol Ecol 14: 425-439. Molecular Ecology 03/2005; 14(2):425-39) dans le cadre d'analyses de polymorphisme, et qu'il s'agit d'une méthode non invasive pour la mulette.**



Figure 3 : Prélèvement d'hémolymphe sur *Margaritifera margaritifera*

## 8.2. Études scientifiques et expérimentations

L'objectif de ces expérimentations développées en conditions contrôlées de laboratoire est de renseigner les seuils de tolérance des juvéniles de moules perlières à différents paramètres environnementaux ou de contamination métallique qu'elles seraient susceptibles de rencontrer en milieu naturel. Ces expérimentations permettront d'augmenter notre connaissance sur l'écologie et l'écotoxicologie de cette espèce et d'assurer les meilleures stratégies possibles pour sa réintroduction.

Les expériences seront réalisées à partir des juvéniles produits à la station d'élevage, à différents âges (1<sup>+</sup>, 2<sup>+</sup>, 3<sup>+</sup>). Chaque année, environ 1000 individus juvéniles seront dévolus à ces expérimentations par cohorte. Les expositions seront toutes réalisées à la Station Marine d'Arcachon, dans le laboratoire de l'équipe d'Ecotoxicologie Aquatique de l'UMR EPOC 5805. Elles seront développées par un étudiant en Thèse de Doctorat, dont le recrutement devrait intervenir en septembre 2016, ou au plus tard en Janvier 2017, et ceci pour 3 ans. Cet étudiant sera encadré par Magalie Baudrimont (Professeur HDR) qui assurera la responsabilité des expérimentations à mettre en œuvre.

Le protocole d'expérimentation de ces études est annexé à la présente demande de dérogation (annexe n°4).

## 8.3. Prélèvement de glochidies

Le suivi de la gravidité va nous permettre d'identifier les individus mâtures sexuellement qui seront susceptibles de nous fournir des glochidies pour procéder à l'infestation des truitelles dans l'unité d'élevage (**à noter que le suivi de la gravidité fait déjà l'objet d'une autre dérogation. Tous les protocoles de prélèvement et les impacts potentiels y sont décrits précisément - Arrêté interpréfectoral du 19 octobre 2015 annexé à la présente demande de dérogation, annexe n°6**).

En s'appuyant sur les retours d'expériences d'autres porteurs de projet (LIFE Mulette porté par Bretagne Vivante, LIFE Unio au Luxembourg) et sur leur expertise en matière d'élevage de Moules

perlières, il nous est possible de récolter directement les glochidies en milieu naturel dans la Dronne, en contrôlant préalablement et régulièrement la gravidité des individus adultes (**voir Arrêté inter-préfectoral du 19 octobre 2015 – annexe n°6**). Néanmoins, de manière à maximiser nos chances de réussite chaque année, un petit nombre d'individus adultes (une dizaine) très proches de la gravidité seront ramenés à la station d'élevage jusqu'à émission des glochidies, afin d'éviter le risque de ne pas accéder aux individus gravides lors d'une crue passagère suite à un orage par exemple, et de perdre ainsi une année d'élevage des moules (ces prélèvements très ponctuels seront effectués quelques avant l'expulsion des glochidies, entre septembre et octobre (la période exacte reste encore à définir à ce jour)). Cet incident malencontreux est déjà arrivé à Bretagne vivante qui nous a mis en garde par rapport à cette éventualité.

Lorsque la moule est gravide, la technique utilisée est relativement simple et non destructive pour les individus concernés : ils sont placés temporairement dans un seau d'eau de la Dronne en berge ou dans la station, de manière à laisser la température se réchauffer légèrement (2-3 degrés) pour accélérer l'expulsion des glochidies. Les retours d'expériences dont nous disposons et les études sur le sujet démontrent qu'un individu gravide peut libérer jusqu'à 1 million de glochidies. **Nous n'aurons donc pas besoin de prélever beaucoup d'individus pour récolter les glochidies (10 individus par an qui seront replacés en rivière tout de suite après émission des glochidies), ce qui implique un faible impact sur les populations en place.**

**Cette technique de récolte des glochidies est maintenant éprouvée depuis plusieurs années par l'équipe de Bretagne Vivante (Pierre-Yves PASCO).**

Une fois les glochidies récoltées, elles peuvent se conserver plusieurs heures dans un environnement frais, jusqu'à leur mise en contact avec les truitelles.

#### 8.4. Le transport

**Les modalités de transport des glochidies depuis le milieu naturel jusqu'à la station d'élevage et des juvéniles de moules perlières pour les opérations de réintroduction dans le milieu naturel sont basées sur les retours d'expériences du LIFE Mulette perlière porté par Bretagne Vivante. Leur expérience acquise depuis maintenant 4 ans démontre que les glochidies peuvent être maintenues plusieurs heures dans des bacs adaptés pendant leur transport jusqu'au site de la pisciculture de Braspart (les cours d'eau concernés par le LIFE étant très éloignés de la pisciculture). Les juvéniles de moules perlières supportant également bien ces conditions de transport.**

##### a. *Le transport depuis le milieu naturel jusqu'à la station d'élevage*

Les glochidies récoltées directement sur site (comme expliqué ci-dessus) ou les individus adultes proches de la gravidité seront conservés dans une ambiance fraîche (bacs réfrigérés et oxygénés) pendant la durée du transport jusqu'à l'unité d'élevage. Le temps de transport maximal estimé entre le site de prélèvement et l'unité d'élevage est de l'ordre de 40 minutes. Sachant que, d'après les retours d'expériences d'autres porteurs de projets, les glochidies peuvent se conserver plusieurs heures dans de bonnes conditions d'oxygénation et de température (12-14°C) sans risque de

mortalité, **le transport jusqu'à la station d'élevage aura donc une incidence négligeable pour les glochidies.**

De même les individus adultes transportés à la station jusqu'à émission des glochidies seront réintroduits en rivière à l'endroit même où ils ont été prélevés, selon les mêmes procédures que pour leur transport depuis la Dronne vers la station d'élevage. La méthodologie consistera à cartographier précisément l'emplacement de l'individu prélevé afin de le replacer au même endroit en l'enfouissant de quelques centimètres dans un substrat approprié face au courant (**méthodologie issue de la formation suivie avec Bretagne Vivante – attestation de formation en annexe n°5**).

*b. Le transport depuis la station d'élevage vers les sites de réintroduction*

Les zones de lâchers des jeunes mulettes seront toutes situées sur le bassin versant de la Haute Dronne, dans le périmètre du site Natura 2000 FR7200809.

Les différentes actions de suivi et les études (potentiel d'habitat de la Dronne pour la moule perlière et la truite fario avant et après les travaux de restauration de la continuité écologique, le monitoring hydromorphologique/physico-chimique/biologique, la caractérisation des niveaux de contaminants métalliques de la Dronne, les études écotoxicologiques permettront d'évaluer si les opérations de réintroduction peuvent être mises en œuvre et dans quelles conditions. Elles permettront aussi d'identifier les secteurs les plus favorables à la réintroduction de juvéniles de moules perlières.

Les juvéniles produits sur la station d'élevage seront conservés dans une ambiance fraîche (bacs réfrigérés et oxygénés) pendant la durée du transport jusqu'à la rivière. Le temps de transport maximal estimé entre la station d'élevage et le site de réintroduction est de l'ordre de 40 minutes. Sachant que, d'après les retours d'expériences d'autres porteurs de projets, les juvéniles de Moules perlières peuvent se conserver plusieurs heures dans les conditions de température et d'oxygénation adaptées sans risque de mortalité. **Le transport jusqu'aux différents sites de réintroduction aura donc une incidence négligeable sur les individus.**

La réussite des actions de réintroduction sera évaluée tout au long du programme LIFE via les protocoles de suivi décrits dans la première demande de dérogation (**Arrêté inter préfectoral du 19 octobre 2015 – annexe n°6**).

*c. Le transport depuis la station d'élevage vers le laboratoire EPOC à Arcachon*

Certains juvéniles de mulettes produits à la station d'élevage seront transportés jusqu'au laboratoire d'écotoxicologie marine d'Arcachon (laboratoire EPOC de l'Université de Bordeaux – bénéficiaire associé du LIFE). Le transport de juvéniles se fera dans de bonnes conditions d'oxygénation et de température (12-14°C), sans risque de mortalité.

La durée du transport jusqu'au laboratoire d'Arcachon est estimée à 3h, sachant que de jeunes mulettes peuvent rester plusieurs heures dans des caissons réfrigérés et oxygénés adaptés (**nos collègues de Bretagne Vivante transportent régulièrement des mulettes depuis les rivières**

**Normandes jusqu'à leur station d'élevage de Brasparts, soit 4h de route, sans aucune mortalité observée en 4 ans).**

### **8.5. La station d'élevage**

Mise en œuvre par le Parc naturel régional Périgord-Limousin, dont le fonctionnement sera assuré par un ingénieur et un technicien aquacoles sous la responsabilité de l'Université de Bordeaux (bénéficiaire associé du projet), la station d'élevage de moules perlières sera localisée sur la commune de Firbeix (Dordogne, 24) sur le site de l'ancienne école municipale : il s'agit d'y installer deux unités mobiles (type algéco) équipées de tout le matériel nécessaire au maintien de truitelles infestées et à l'élevage de moules perlières. Ces unités mobiles seront raccordées directement au cours d'eau, sur un affluent direct de la Dronne en rive gauche (*à noter que des analyses physico-chimiques de l'eau de la Dronne et de l'affluent sont réalisées depuis le début de l'été 2015 par le laboratoire d'analyses du Conseil Départemental de la Dordogne, et que des mesures de débits ont également été effectuées sur l'affluent pour s'assurer du maintien d'un débit suffisant même en période de basses eaux*). Les locaux de l'ancienne école seront eux réhabilités en laboratoire (pour les manipulations diverses) et bureaux pour accueillir le personnel permanent.

La stratégie d'élevage de moules perlières préférée ici est la méthode *ex situ* qui permet d'optimiser l'ensemble des étapes de la vie de l'espèce en contrôlant l'ensemble des paramètres des différentes phases de son cycle biologique. Cette méthode d'élevage est maintenant fonctionnelle depuis plusieurs années (DURY P., PASCO P.Y. & CAPOULADE M. 2013 ; BUDDENSIEK V., 1995 ; MCIVOR A. & ALDRIDGE D., 2008 ; PRESTON S.J., KEYS A. & ROBERTS D., 2007) et bénéficie de retours d'expériences positifs, notamment sur d'autres programmes LIFE en cours. Nous nous sommes essentiellement appuyés sur les unités d'élevage des LIFE Bretagne Vivante et Unio au Luxembourg et sur leurs stratégies d'élevage.

Il sera mis en place un système de circulation d'eau en circuit ouvert pour l'alimentation des bassins contenant les truitelles infestées. Il est en effet préférable de fonctionner en circuit ouvert pour conserver les truitelles pendant les 8 à 10 mois de la phase symbiotique pour optimiser les conditions de vie des individus et limiter ainsi les risques de mortalité ou de maladie.

En revanche, pour la partie concernant l'élevage des juvéniles de moules perlières, il sera mis en place un système de circulation d'eau en circuit fermé afin de pouvoir contrôler tous les paramètres physico-chimiques et nutritifs et réduire ainsi les paramètres environnementaux externes aléatoires.

Ces systèmes sont déjà utilisés pour des élevages de moules perlières sur d'autres projet LIFE (Luxembourg, Autriche, Bretagne, etc.), et ont démontré leur efficacité et leur fiabilité (SCHEDER C., LERCHEGGER B., JUNG M., CSAR D. & GUMPINGER C. 2014 ; BARNHART C., 2008 ; LANGE M., 2005). Nous sommes d'ailleurs déjà en contact avec ces porteurs de projets ainsi qu'avec de nombreux scientifiques et techniciens pour bénéficier de leurs retours d'expériences et de leurs conseils sur la mise en œuvre d'un élevage de moule perlière. De même, notre retour d'expérience saura aussi faire avancer la sauvegarde de cette espèce pour tous les pays où elle survit.

Malgré cela, il n'existe évidemment pas de « méthodes miracles » pour soutenir les populations de moulettes. Afin d'élaborer la technique et le matériel nécessaire, et de dimensionner notre installation, nous avons créé un Comité Technique sur les thématiques « Construction d'une unité de production de Moules perlière – Stratégies d'élevage ». A travers l'expérience technique et scientifique des différents membres et de leurs retours d'expériences, il s'agit de valider certaines stratégies d'intervention, d'évaluer l'impact de certaines actions ou de réorienter certains choix dans l'optique d'optimiser les gains écologiques et environnementaux pour le milieu. Le Comité Technique est composé des représentants des structures suivantes : Parc naturel régional Périgord-Limousin, Université de Bordeaux, IRSTEA, Agence de l'Eau Adour-Garonne, DREAL Aquitaine et Limousin, Conseils Régionaux d'Aquitaine et du Limousin, Conseils Généraux de Dordogne et de Haute Vienne, DDT Dordogne et Haute-Vienne, ONEMA, LNE, FDAAPPMA 24 et 87, SAGE Isle-Dronne, Initiative Biosphère Dordogne, Collectivités territoriales et Syndicats de Rivières des territoires concernés par le programme. Nous nous sommes également rapprochés d'autres porteurs de projet LIFE ayant déjà mis en place ce type d'élevage (LIFE Bretagne Vivante, LIFE Unio au Luxembourg, LIFE Autriche) afin de bénéficier de leurs retours d'expériences et de nous inspirer de leurs techniques déjà bien éprouvées.



**Figure 4 : unité d'élevage de moulettes perlières – programme LIFE Unio, Luxembourg**

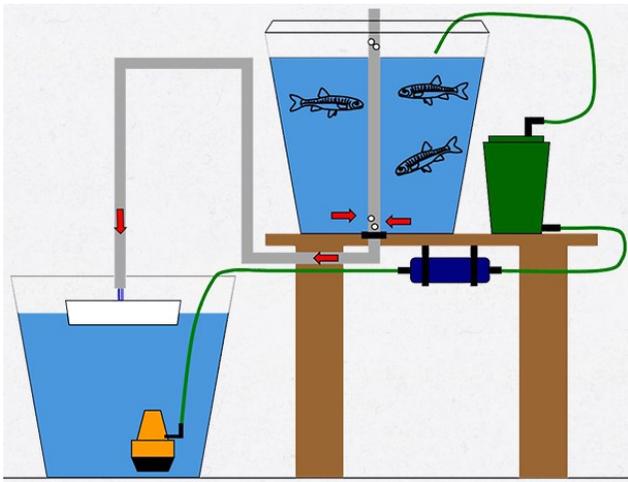
L'unité d'élevage de moules perlières s'articulera autour de 3 axes :

- Conception d'une structure et des équipements spécifiquement dédiés à la culture de moules perlières en vue du renforcement des populations ;
- Conception d'une unité d'élevage respectueuse de l'environnement dans les limites budgétaires et techniques définies (économie énergétique notamment) ;
- Valorisation et réhabilitation d'un ancien bâtiment (ancienne école municipale).

**Toutes les autorisations nécessaires à la mise en œuvre de cette station d'élevage (prélèvement d'eau, permis de construire, aspects sanitaires, etc.) font l'objet de demandes spécifiques auprès des services de l'Etat en parallèle de cette demande de dérogation.**

Le tableau ci-dessous décrit les différentes étapes dans l'élevage de moules perlières :

Etapes d'élevage	Description
Récolte des glochidies	<p>Contrôle préalable de la gravidité des individus mâtures sexuellement en milieu naturel : possibilité de récolter directement les glochidies dans la Dronne, en contrôlant préalablement et régulièrement la gravidité des individus adultes, et prélèvement d'individus adultes également avant atteinte de la pleine maturité pour conservation à l'unité d'élevage jusqu'à émission des glochidies.</p> <p>Une fois la période d'expulsion des glochidies précisément identifiée, les agents agréments procéderont à la récolte des glochidies: les individus gravides seront placés temporairement dans un seau d'eau (eau de la Dronne) le temps que la température de l'eau se réchauffe de quelques degrés afin de provoquer l'expulsion des glochidies (jusqu'à 1 million de glochidies/moule ; donc pas besoin de prélever beaucoup d'individus gravides pour récolter les glochidies). Une fois les glochidies récoltées, elles peuvent se conserver plusieurs heures dans un environnement frais, jusqu'à la ferme d'élevage pour celles récupérées directement sur site (temps de transport estimé à 40 minutes maximum).</p> <p>Cette technique de récolte des glochidies en milieu naturel est issue de retours d'expériences d'autres porteurs de projet (Bretagne Vivante notamment) et est maintenant approuvée depuis plusieurs années.</p>
Mise en contact des Truitelles et des glochidies	<p>Les truitelles (individus 0<sup>+</sup>) sont placées dans des bacs de 300 L contenant une concentration élevée de glochidies, pendant environ 30-45 min. La mise en contact des truitelles et des glochidies se déroulera à l'unité d'élevage.</p> <p>La concentration élevée de glochidies dans des bacs d'assez faible volume permet d'optimiser le taux d'infestation (1000 - 1500 glochidies / truitelles). Après infestation, les truitelles sont replacées dans des bassins plus grands (1.5 m<sup>3</sup>) pendant les 9 mois de la phase symbiotique.</p> <p><b>Il est prévu de maintenir 1000 truitelles 0+ maximum dans le cadre de cette activité d'élevage.</b></p>
Conservation des Truitelles infestées (pendant 8 - 10 mois)	<p>Maintien des poissons infestés par les glochidies en bassins d'environ 3.5 m<sup>3</sup> à une température d'eau comprise entre 10 et 17°C. Fonctionnement en circuit fermé avec prise directe sur un affluent de la Dronne. L'intérêt du circuit fermé est de maîtriser l'ensemble des caractéristiques physico-chimiques de l'eau (température, pH, MES, etc.).</p> <p>La biomasse par bassin sera limitée à 15kg/m<sup>3</sup> afin de garantir des conditions de vie optimales pendant la phase d'infestation (en précisant que la tolérance maximale pour l'élevage de truitelle correspond à une biomasse de 30 à 40 kg/m<sup>3</sup>).</p> <p>Les bassins sont utilisés 8 à 10 mois, du mois de juillet au mois de mai.</p> <p>L'eau en provenance d'un affluent direct de la Dronne passe préalablement dans un système de filtration et de stérilisation avant de rejoindre</p>

	<p>les bassins à truitelles. Ces systèmes de filtration et de stérilisation permettent de se prémunir contre toute pollution bactériologique, de limiter l'apport de MES et de matières organiques dans les bassins, et d'être ainsi conforme avec les exigences de l'espèce.</p> <p>Fréquence du renouvellement d'eau des bassins : circulation d'eau en continue dans les bassins, avec un taux de renouvellement d'eau de 200% / h.</p> <p>Nourriture des truitelles durant 9 mois : granulés</p> <p>Pour la photopériode, la luminosité naturelle dans les algécos suffira.</p>
<p>Collecte des jeunes moules</p>	<p>En fin de phase symbiotique (au bout des 8 à 10 mois d'infestation), les poissons infestés sont transférés dans le système de récupération des jeunes moules (cf. schéma ci-dessous). Il s'agit d'un circuit fermé où l'eau doit traverser un tamis à fines mailles (les jeunes moules sont alors récupérées dans le tamis).</p> <p>Suite à l'expulsion des branchies, les jeunes moules seront collectées puis mises en élevage dans des grands bacs (type auges).</p> <p><b>La température ambiante doit pouvoir être réglée à 17°C (si on veut contrôler l'expulsion des branchies pour optimiser la récolte des jeunes moules).</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>
<p>Croissance des moules</p>	<p>Après la collecte, les jeunes moules sont déposées dans des bassins contenant du sable ultra-pur (0.8 – 1.4 mm SILAQ de 5 à 10 cm d'épaisseur).</p> <p>Bassins d'environ 150x50 (type auge) fonctionnant en circuit fermé et permettant une circulation d'eau constante (recréer les conditions</p>

d'écoulement d'un petit ruisseau). Chaque auge fonctionne en circuit indépendant pour éviter tout problème.

Ces bassins seront au nombre de 5 (cohorte n, n+1, n+2, n+3, n+4).

L'eau circulant dans ces auges sera prélevée directement dans la rivière et préalablement décantée dans des grands bacs de 1000 L à température contrôlée, afin de garantir une t° d'eau dans les auges constante toute l'année (17°C) + système de filtration et de stérilisation.

Possibilité de placer 10 000 juvéniles 0<sup>+</sup> max /auge.

## 8.6. Le renforcement des populations

Les travaux de restauration de la continuité écologique engagés parallèlement à la mise en œuvre de la station d'élevage vont permettre de restaurer des conditions d'habitats et d'écoulements favorables à la moule perlière et à son poisson hôte. L'évolution de la qualité du milieu sera mesurée par la mise en place d'un monitoring hydromorphologique, physico-chimique et biologique de la rivière, ce qui nous permettra d'établir des cartographies d'habitats favorables à la réintroduction de juvéniles de moules perlières en milieu naturel.

La culture *ex situ* de moule perlière va nous permettre d'obtenir des individus issus de plusieurs cohortes à différents stades de leur vie qu'il sera possible de réintroduire selon les techniques issues du retour d'expérience du programme LIFE porté par Bretagne Vivante, qui consistent à réintroduire les individus dans le milieu naturel en les versant dans un tube préalablement enfoui dans les zones de substrat favorables (programme LIFE + « Conservation de la moule perlière d'eau douce du Massif armoricain » - Bretagne Vivante). La réintroduction des juvéniles dans le milieu naturel et l'évaluation du taux de mortalité se feront sur les mêmes bases que les actions menées par Bretagne Vivante afin de s'appuyer sur leurs retours d'expériences et optimiser ainsi nos résultats (**les actions de réintroduction menées par Bretagne Vivante s'appuient sur une demande de dérogation similaire**).

Il s'agit d'utiliser les mêmes techniques de renforcement de population *in situ* dont l'efficacité a pu être vérifiée :

- **Plaques de Buddensiek :**

Dans les plaques « Buddensiek » (du nom de l'inventeur de ce système ; Buddensiek, 1991), ou « plaques perforées », sont placées environ 5 moules de 1 mm dans chaque cavité. Ces plaques doivent être nettoyées souvent pour optimiser le taux de survie. Ce système peut être choisi pour placer des muettes dans son cours d'eau d'origine.

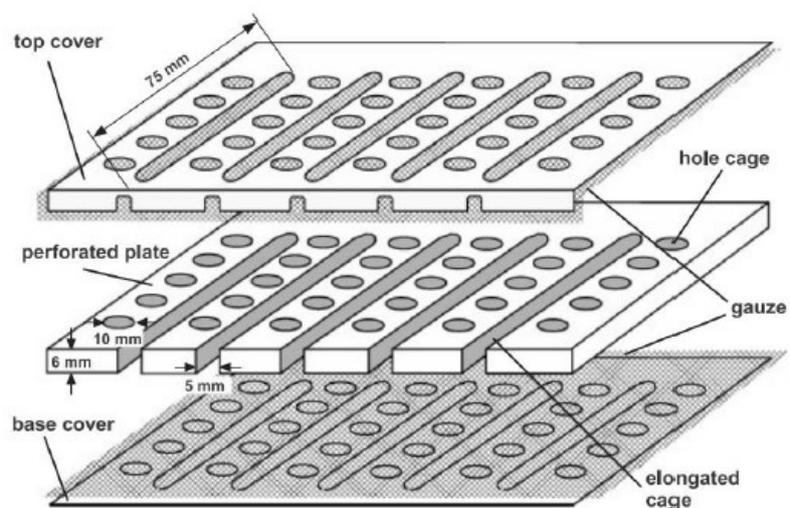


Figure 5 : plaques de Buddensiek – schéma de Schmidt & Vandré, 2010.

- **Bigoudis :**

Les bigoudis, ou capsules grillagées, sont actuellement utilisées par l'INRA avec des œufs de saumons pour tester la qualité des sédiments, et par Bretagne Vivante dans le cadre des actions de

réintroduction de juvéniles de moules. Plus les systèmes de contrôle *in situ* sont petits, moins il semble y avoir de colmatage.

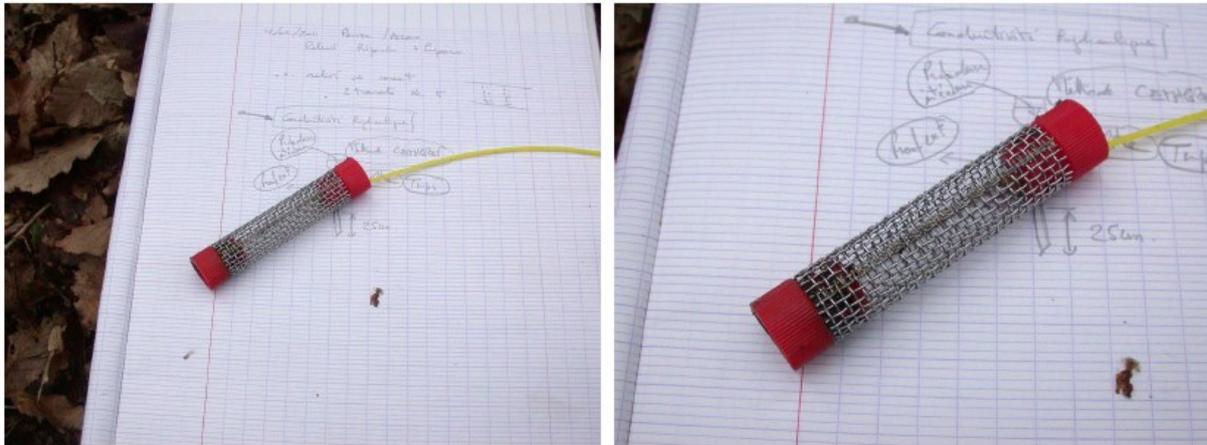


Figure 6 : le bigoudi développé par l'INRA et utilisé également par Bretagne Vivante

#### ▪ Silos :

Des petits silos, saladiers en béton, contenant une chambre de culture, sont réalisables afin de les placer dans le cours d'eau d'origine des moules et suivre leur évolution en milieu naturel (croissance et survie).

Il s'agit d'une demi-sphère de béton de 10 kg comportant une réservation cylindrique de 5 cm de diamètre en son centre. Une chambre de culture est placée dans cette réservation.

La demi-sphère est placée sur le fond du cours d'eau, sur substrat grossier, et le courant qui la contourne crée une aspiration au niveau de la chambre de culture et permet ainsi à l'eau de circuler à travers les jeunes moules (effet Bernoulli).



Figure 7 : Silo développé par Chris Barnhart aux Etats-Unis (Barnhart, 2008)

Le renforcement des populations doit permettre d'accélérer un processus qui se serait produit, mais très lentement (CHATAIN & CHOISY, 1990). Cette action est nécessaire pour assurer la pérennisation de la population de moules perlières de la Haute Dronne. En effet, si rien n'est fait d'ici 20 à 40 ans, la majorité des individus adultes auront disparu et il ne sera plus possible de réensemencer la Haute Dronne avec des individus de cette souche. Cela permettra d'obtenir une nouvelle cohorte qui prendra le relais des individus plus âgés.

En ce qui concerne le cycle de vie de la moule perlière, les taux de mortalité les plus élevés sont enregistrés entre la phase d'expulsion des glochidies et la première année de vie enfouie dans le substrat (taux de mortalité de 99 % en milieu naturel, d'après les scientifiques (Preston, 2006)). L'élevage en captivité pendant 1 à 4 ans permettra donc de faire grossir les juvéniles avant de les réintroduire dans le milieu naturel, ce qui augmentera la possibilité qu'une partie d'entre eux atteignent l'âge adulte.

Le but du projet est de relâcher environ 80 000 juvéniles de moule perlière dans le milieu naturel, âgés d'un an et plus.

## 9. Evaluation de l'impact des actions sur l'état de conservation de la population de la Haute Dronne

### 9.1. Prélèvement d'hémolymphe / Etudes écotoxicologiques

La méthode de prélèvement utilisée dans le cadre de ce programme LIFE est non-destructive et sans impact significatif sur les individus vivants : les prélèvements d'hémolymphe sont réalisés sur le terrain et ne nécessitent pas le transport des moules. **Ces prélèvements seront effectués sur 60 individus et n'auront donc aucune incidence sur les populations déjà en place** (population estimée à au moins 15 000 individus). Cette technique, non destructive, va permettre de travailler sur les populations en place sans conséquence sur les effectifs. Elle a été utilisée avec succès sur différentes populations de moules perlières à des fins d'étude génétique (Geist and Kuehn, 2005). Dans cette étude, Geist et Kuehn ont réalisé des prélèvements sur plus de 500 moules perlières sans générer de mortalité (suivi réalisé sur 250 individus prélevés et marqués à 1, 6 et 12 mois après ponction). Le protocole de prélèvement décrit ci-dessous est le même que celui réalisé par ces chercheurs allemands avec qui nous travaillons en collaboration. Il a également été appliqué dans le cadre du plan d'action régional en Limousin récemment.

**Il est important de préciser que ces manipulations seront effectuées par des scientifiques qualifiés et expérimentés du laboratoire EPOC de l'Université de Bordeaux** (cf. §7. « Qualification des personnes amenées à intervenir).

***L'impact de cette action sur l'état de conservation de la population de la Haute Dronne est donc négligeable.***

### 9.2. Etudes scientifiques et expérimentations

**Les individus concernés par ces études seront tous issus de la station d'élevage. Ces études et expérimentations n'auront donc aucun impact sur les populations de mulettes de la Haute Dronne déjà en place.**

Les individus concernés par ces études seront conservés dans des conditions optimales (mêmes conditions qu'en élevage). Les unités expérimentales (UE) seront constituées d'un aquarium de verre rempli de sable ultra pur comme substrat et d'eau synthétique de composition contrôlée et aérée en permanence. Les juvéniles seront nourris à l'aide d'algues phytoplanctoniques, dans les mêmes conditions qu'en élevage. Les paramètres T°C et photopériode seront systématiquement contrôlés, et les valeurs de pH et oxygène vérifiés chaque jour.

Concernant les expositions aux contaminations métalliques, les concentrations d'exposition seront constantes et contrôlées grâce à des mesures régulières de ces concentrations dans l'eau des UEs. Si des décroissances des concentrations sont constatées, les concentrations sont quotidiennement réajustées par des ajouts compensés.

***L'impact de cette action sur l'état de conservation de la population de la Haute Dronne est donc négligeable.***

### **9.3. Prélèvement de glochidies**

La technique utilisée est relativement simple et non destructive pour les individus concernés : la moule gravide est placée temporairement dans un seau d'eau de la Dronne en berge, de manière à laisser la température se réchauffer légèrement (2-3 degrés) pour accélérer l'expulsion des glochidies. L'individu est ensuite immédiatement relâché dans le milieu naturel en prenant le maximum de précautions pour le replacé sur sa position d'origine.

Quelques individus (une dizaine) sont conservés à la station d'élevage pour s'assurer de disposer d'un « stock » de glochidies suffisant en cas de crue exceptionnelle au moment de la récolte qui empêcherait tout accès au cours d'eau en remettrait en cause la production de juvéniles pendant 1 année complète. Ces individus seront conservés dans des conditions optimales, conformes avec les exigences de l'espèce (qualité physico-chimique de l'eau, taux d'oxygénation, contrôle de la température, qualité du substrat).

Les retours d'expériences dont nous disposons et les études sur le sujet démontrent qu'un individu gravide peut libérer jusqu'à 1 million de glochidies. **Nous n'aurons donc pas besoin de prélever beaucoup d'individus pour récolter les glochidies (10 individus par an maximum), ce qui implique un faible impact sur les populations en place.**

***L'impact de cette action sur l'état de conservation de la population de la Haute Dronne est donc négligeable .***

### **9.4. Transport**

Cela concerne :

- Le transport de la solution de glochidies récoltée directement en bord de Dronne (cf. « Prélèvement de glochidies » ci-dessus) et amenée jusqu'à la station d'élevage pour procéder à l'infestation des truitelles ;
- Le transport des juvéniles de Mulettes produits à la station d'élevage jusque sur la Dronne pour procéder à leur réintroduction en milieu naturel (cf. « Renforcement des populations » ci-dessus).
- Le transport de juvéniles de Mulettes produits à la station d'élevage jusqu'au laboratoire EPOC basé à Arcachon.
- Transport d'adultes mâturs pour l'assurance de récolter des glochidies.

Sachant que la durée maximale de transport entre le cours d'eau et la station d'élevage est estimée à 40 minutes, et que la solution de glochidies et les juvéniles de Mulettes peuvent résister plusieurs heures aux conditions de transport dans un environnement frais (caisson réfrigéré), le stress

occasionné par cette action sera faible, l'impact sur les individus pouvant être considérés comme négligeable

En effet, les retours d'expériences sur le terrain des équipes de Bretagne Vivante montrent que les glochidies et les juvéniles de mulettes peuvent vivre jusqu'à plusieurs jours dans un grand volume d'eau, le facteur limitant étant la température (12 – 14 °C).

Le transport de juvéniles de Mulettes de la station d'élevage jusqu'au laboratoire EPOC d'Arcachon se fera dans les conditions optimales de température et d'oxygénation comme expliqué précédemment (cf. § 8.4.c). La durée du transport jusqu'au laboratoire d'Arcachon est estimée à 3h, sachant que de jeunes mulettes peuvent rester plusieurs heures dans des caissons réfrigérés et oxygénés adaptés (**nos collègues de Bretagne Vivante transportent régulièrement des mulettes depuis les rivières Normandes jusqu'à leur station d'élevage de Brasparts, soit 4h de route, sans aucune mortalité observée en 4 ans**).

***L'impact de cette action sur les individus et l'état de conservation de la population est négligeable.***

## **9.5. La station d'élevage**

L'élevage ex situ de Moules perlières nécessite également le maintien de truitelles infestées pendant toute la phase d'infestation (8 à 10 mois).

### Maintien des truitelles infestées :

**Pour limiter au maximum les impacts négatifs liés à l'élevage en captivité et garantir des conditions de vie optimales pour les truitelles durant les 8 à 10 mois de la phase d'infestation, la biomasse sera limitée à 15 kg/m<sup>3</sup> par bassin (en précisant que la tolérance maximale pour l'élevage de truitelle correspond à une biomasse de 30 kg/m<sup>3</sup>).** Pour ce faire, les truitelles seront conservées dans des bassins de 3500 L afin d'avoir une surface au sol importante (ce n'est pas la hauteur qui importe ici), à raison de 200-250 truitelles / bassin.

### Elevage des juvéniles de Mulette :

La croissance des juvéniles sera faite dans des bassins adaptés (type auge) dans lesquels seront reproduites les conditions d'écoulements et d'habitats les plus favorables et les proches des conditions naturelles :

- renouvellement d'eau permanent afin d'assurer un écoulement régulier et une bonne oxygénation du bassin ;
- reconstitution d'un substrat favorable à l'enfouissement des juvéniles (sable ultra-pur (0.8 – 1.4 mm SILAQ de 5 à 10 cm d'épaisseur).

**Nous nous basons sur les retours d'expérience d'autres porteurs de projet (LIFE Mulette porté par Bretagne Vivante, LIFE Unio au Luxembourg) et sur leur expertise en matière d'élevage de Moules perlières pour le choix des matériels et des différents process, afin d'optimiser la réussite de notre projet.**

***L'impact de cette action sur l'état de conservation de la population de la Haute Dronne est donc positif puisque la mise en place de cet élevage doit permettre d'obtenir de nouvelles cohortes de***

***juvéniles qui seront ensuite réintroduits dans le milieu afin de développer et pérenniser les populations vieillissantes déjà en place.***

## **9.6. Réintroduction de spécimens pour le renforcement des populations**

Les sites de réintroduction seront préalablement repérés par la mise en œuvre d'un monitoring hydromorphologique de la Haute Dronne suite aux travaux de restauration de la continuité écologique (cf. § 6). Cela permettra ainsi d'optimiser les chances de survies des juvéniles dans le milieu naturel en les réintroduisant sur des sites propices à leur développement (conditions d'habitats et d'écoulements favorables, substrat non colmaté et bien oxygéné).

***L'impact de cette action sur l'état de conservation de la population de la Haute Dronne est donc positif. En effet, la réintroduction de juvéniles de Moules perlières dans le milieu naturel devrait avoir une incidence positive sur les populations déjà en place en renouvelant les strates d'âges et en favorisant ainsi le renouvellement des individus aujourd'hui très âgés. Cette réintroduction devrait ainsi permettre, à moyen terme, de développer et pérenniser les populations de Moules perlières de la Haute Dronne.***

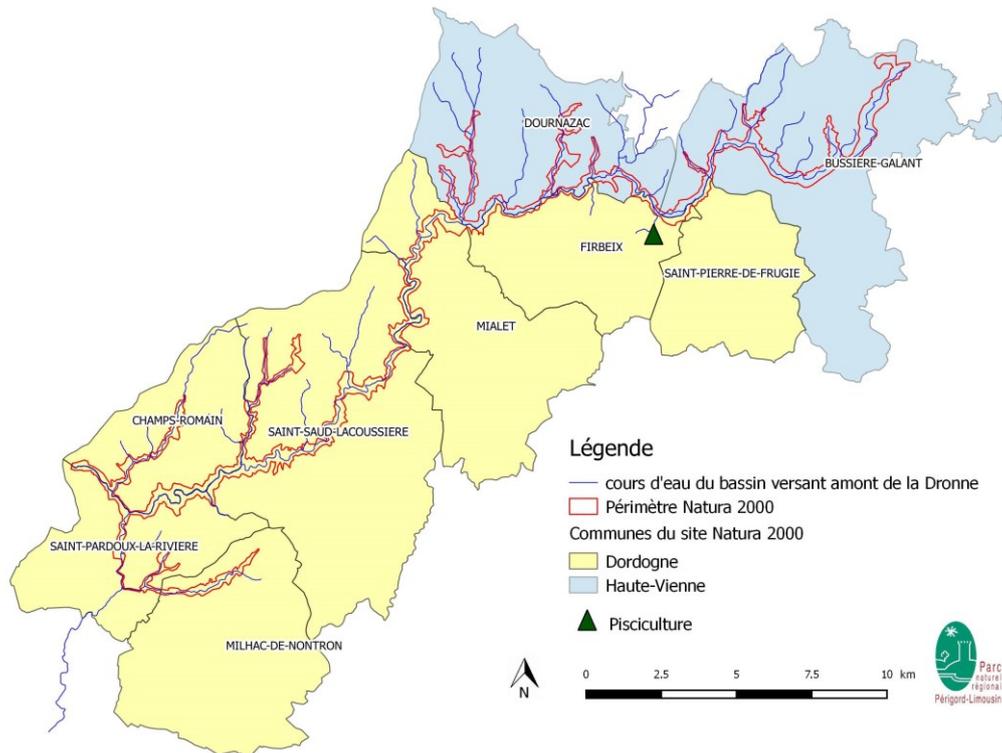
## **9.7. Evaluation d'incidence Natura 2000**

Le site Natura 2000 se situe au coeur du territoire du Parc naturel régional Périgord- Limousin. C'est un site interrégional, partagé entre les régions Limousin (département de la Haute Vienne) et Aquitaine (département de la Dordogne). De l'amont vers l'aval, il traverse les 9 communes de Bussière-Galant (87), Saint-Pierre-de-Frugie (24), Dournazac (87), Firbeix (24), Miallet (24), Saint Saud Lacoussière (24), Champs Romain (24), Saint-Pardoux-la-Rivière (24) et Milhac de Nontron (24).

Le site Natura 2000 « Réseau hydrographique de la Haute Dronne » intègre la rivière Dronne de sa source à la confluence avec le ruisseau de Chantres à Saint-Pardoux-la-Rivière. Le périmètre prend également en compte les affluents majeurs partiellement ou totalement, tels que le ruisseau de Chantres, le ruisseau du Manet, le ruisseau de la Malencourie, le ruisseau du Dournajou ou le ruisseau du Morillou.

C'est le seul site Natura 2000 identifié comme remarquable pour la Moule perlière en France.

La carte ci-dessous présente le site Natura 2000 « Réseau hydrographique de la Haute Dronne » et localise le site d'implantation de la station d'élevage de moules perlières sur la commune de Firbeix (24) :



**Figure 8 : Site Natura 2000 "Réseau hydrographique de la Haute Dronne"**

Conformément à l'arrêté préfectoral fixant la liste prévue au 2° du III de l'article L. 414-4 du code de l'environnement des documents de planification, programmes, projets, manifestations et interventions soumis à l'évaluation des incidences Natura 2000 pour le département de la Haute Vienne, la présente demande de dérogation fait l'objet d'une évaluation d'incidence Natura 2000.

Les inventaires scientifiques menés sur la partie Limousine de la Haute Dronne au début des années 2000 ont démontré qu'aucun individu de Moule perlière n'est présent sur ce tronçon de cours d'eau. Des inventaires complémentaires menés par le Parc en 2013 ont confirmé ces premiers résultats : 1 seul individu vivant ayant été observé au lieu-dit Perussas sur la commune de Bussière-Galant. Des prospections plus récentes (été 2015) ont permis de découvrir une nouvelle population composée de 22 individus sur le Dournaujou, affluent de la Haute Dronne en rive droite.

La mise en œuvre d'une station d'élevage de moules perlières sur la commune de Firbeix (24) à des fins de réintroduction de juvéniles en milieu naturel doit ainsi permettre de préserver, développer et pérenniser les populations de moules de la Haute Dronne sur le moyen et long terme.

**L'évaluation d'incidence montre donc que l'élevage et la réintroduction de moules perlières dans le cadre du programme LIFE n'auront pas d'incidence négative sur les populations déjà en place sur la Haute Dronne**, puisque l'objectif principal du programme LIFE vise justement la préservation et la pérennisation de cette espèce. De plus, parallèlement à la mise en œuvre de la station d'élevage, des actions de restauration de la continuité écologique seront menées sur 20 ouvrages identifiés sur le bassin versant de la Haute Dronne. La restauration de la continuité écologique permettra ainsi de restaurer des conditions d'habitat et d'écoulement favorable à la Moule perlière sur des linéaires de cours d'eau importants. Là encore, ces travaux de restauration de la continuité écologique ne pourront avoir que des incidences positives sur le milieu et donc sur la Moule perlière.

**Globalement, les actions faisant l'objet de cette présente demande de dérogation (et les autres actions de restauration de la continuité écologique réalisées dans le cadre du programme LIFE)**

**n'auront pas d'incidence négative sur les populations de moules de la Haute Dronne. Le résultat final du projet sera donc positif pour les populations déjà en place (neutre dans le pire des cas).**

## 10. LIEUX DE L'OPERATION

L'ensemble des opérations concerne un linéaire de la Haute Dronne d'environ 60 km (dont 30 à 35 km de présence avérée de la moule perlière), répartis sur :

- 2 régions administratives : Aquitaine et Limousin ;
- 2 départements : Dordogne (24) et Vienne (87) ;
- 4 Cantons : Périgord vert nontronnais, Thiviers, Châlus et Saint-Mathieu ;
- 8 communes : Saint-Pardoux-la-Rivière (24), Champs-Romain (24), Saint-Saud-Lacoussière (24), Mialet (24), Firbeix (24), Saint-Pierre de Frugie (24), Bussière-Galant (87) et Dournazac (87).

## 11. MODALITES DE COMPTE RENDU DES INTERVENTIONS

Le programme LIFE fait l'objet d'un suivi étroit imposé notamment par l'utilisation de fonds européens. Outre le rapport initial réalisé en mars 2015 et le rapport final prévu pour juin 2020, 2 rapports intermédiaires présentant l'avancement de l'ensemble des actions réalisées seront produits (2016 et 2018).

Par ailleurs, les actions du programme LIFE visées par cette présente demande font également l'objet de comptes rendus spécifiques :

- Etudes écotoxicologiques : rapport annuel présentant les résultats des études liées à la caractérisation des niveaux de contaminants métalliques de la Dronne (eau, sédiment, bryophytes) ;
- Elevage *ex situ* : suivi annuel des juvéniles produits, et synthèse des données de production.
- Réintroduction des juvéniles en milieu naturel : suivi annuel des sites de réintroduction afin de contrôler les taux de survie des juvéniles, et synthèse des données de réintroduction.

Un bilan final des opérations faisant l'objet de la présente demande sera également produit chaque année et à la fin de la période de la dérogation.

Ces éléments seront transmis :

- A la DREAL de la future « grande région » ;
- A l'ensemble des partenaires financiers et techniques du projet ;
- A l'ONEMA (services départementaux et/ou délégation interrégionales)
- Aux opérateurs du Plan Régional d'Action Moule Perlière en Limousin ;
- S'il est désigné d'ici 2020, à l'opérateur du Plan National d'Action ;
- A la Commission Européenne.

Par ailleurs, l'ensemble des bilans réalisés seront mis en ligne sur le site internet du programme : <http://www.life-haute-dronne.eu/>

## 12. DEROGATION A L'ARTICLE L.411-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

### 12.1. Protection de *Margaritifera margaritifera*

*Margaritifera Margaritifera* est inscrite à l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Cette protection se traduit notamment par les interdictions suivantes :

*« I. - Sont interdits [...] la destruction ou l'enlèvement des œufs, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.*

*II. - Sont interdites [...] la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.*

*III. - Sont interdits sur tout le territoire national et en tout temps la détention, le transport [...]. »*

### 12.2. Conditions de dérogation à la protection des espèces

Il est possible, dans certaines conditions, de solliciter une dérogation à l'article L 411-1 du Code de l'environnement relatif à la protection des espèces.

Pour être éligibles à une dérogation à la protection des espèces les projets doivent être réalisés suivant un des cinq objectifs suivants (article L411-2, 4°) : [...]

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ; [...]

En outre, pour qu'une dérogation soit accordée il est également strictement nécessaire :

- qu'il n'y ait pas d'autre solution satisfaisante ayant un moindre impact ;
- que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle.

### 12.3. Cas de la présente demande

La présente demande rentre dans les objectifs :

a) « Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ».

d) « A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ».

Par ailleurs, les études et expérimentation, la stratégie d'élevage décrite dans la présente demande pour l'atteinte des objectifs de production tels que validés par la Commission Européenne sont les solutions de moindre impact, et ce pour plusieurs raisons :

- Le prélèvement de glochidies s'effectue sur un nombre très restreint d'individus gravides, sans occasionner de stress prolongé trop important pour les individus (les individus étant immédiatement relâchés dans leur habitat d'origine après le prélèvement).
- Les truitelles infestées (individus 0+) sont maintenues dans des bassins de grands volumes (3 500 L) en limitant le nombre d'individu par bassin (200 maximum) afin de limiter la biomasse par bassin à 15 kg/m<sup>3</sup> et garantir ainsi des conditions de vie optimales pendant la phase d'infestation (en précisant que la tolérance maximale pour l'élevage de truitelle correspond à une biomasse de 30 kg/m<sup>3</sup>).
- La croissance des juvéniles de mulettes se fera dans des bassins adaptés reproduisant les conditions d'écoulements et d'habitats d'un petit ruisseau (circulation d'eau en continue sur un substrat de qualité favorable à l'enfouissement des juvéniles).
- Les protocoles utilisés garantissent des conditions de conservation et de manipulation

**Enfin, de manière plus générale, la mise en œuvre de cet élevage s'avère donc complémentaire aux opérations de restauration de la qualité du milieu sur la Haute Dronne (restauration de la continuité écologique à l'échelle du bassin versant) et nécessaire à la réussite d'un accroissement significatif de la population de moules perlières.**

**En outre, la mise en œuvre de cet élevage permettra de maximiser les chances de maintien d'une importante diversité génétique, favorable à l'adaptation et à la survie à long terme des espèces face aux changements globaux.**

## RECAPITULATIF

La bonne mise en œuvre du programme LIFE « Préservation de *Margaritifera margaritifera* et restauration de la continuité écologique de la Haute Dronne » nécessite l'obtention des autorisations de prélèvement, de manipulation, de transport, d'élevage *ex situ* à la future station d'élevage de Firbeix pour une durée 60 mois : du 1 juin 2015 au 31 mai 2020.

C'est dans ce cadre que le Parc naturel régional Périgord-Limousin et l'Université de Bordeaux sollicitent ces autorisations.

Les actions faisant l'objet de la présente demande de dérogation auront un impact très limité sur les populations de moules perlières déjà en place sur la Haute Dronne. En effet, très peu d'individu seront « directement » manipulés en comparaison avec la taille de la population : l'essentiel des études et expérimentations scientifiques seront réalisées sur des individus issus de la station d'élevage et seront donc sans incidence pour les populations déjà en place sur la Haute Dronne. De plus, l'ensemble des protocoles et des stratégies présentés dans la présente demande de dérogation doivent permettre d'éviter de trop impacter l'espèce et son habitat.

**En conclusion, le programme LIFE porté par le Parc et l'Université de Bordeaux aura un effet positif sur l'espèce. L'élevage *ex situ* de moules perlières combiné aux opérations de réintroduction de juvéniles en milieu naturel permettra de préserver, développer et surtout pérenniser les populations de moules perlières du bassin versant de la Haute Dronne sur le long terme.**

## BIBLIOGRAPHIE

- BARNHART M.C., 2006 – Buckets for muckets : a compact system for rearing juvenile freshwater mussels. *Aquaculture*, 254 : 227-233.
- BARNHART C., 2008. Methods for laboratory culture and field caging of freshwater mussels.
- BUDDENSIEK V., 1995 – The culture of juvenile fresh-water pearl mussels *Margaritifera margaritifera* L. in cages – a contribution to conservation programs and the knowledge of habitat requirements. *Biological Conservation*, 74 : 33-40.
- CHATAIN G. & CHOISY J.-P. 1990. Réintroduction d'espèces animales : le rôle de la recherche dans la réussite de l'opération. *Revue géographique alpine*, 78 (4), pp.62-73.
- DURY P, PASCO P.Y. & CAPOULADE M. 2013 – *Rearing and reinforcing Freshwater Pearl Mussel of the Armorican Massif Programme LIFE+ NAT FR 000583 / 1st September 2010 – 31st August 2016*.
- EYBE T. & THIELEN F. 2010 – Mussel Rearing Station. Technical Report of Action A1/D1/F3. Projet LIFE Natyure « Restauration des populations de moules perlières en Ardennes », Fondation Hellef fir d'Natur, 22 p.
- GEIST J. & AUERSWALD K., 2007 – Physicochemical stream bed characteristics and recruitment of the freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera*). *Freshwater Biology*, 52 : 2299-2316.
- GEIST J, KUEHN R.. Genetic diversity and differentiation of central European freshwater pearl mussel (*Margaritifera margaritifera* L.) populations: implications for conservation and management. *Mol Ecol* 14: 425-439. *Molecular Ecology* 03/2005; 14(2):425-39.
- HASTIE L.C. & YOUNG M.R., 2003 – *Conservation of the Freshwater Pearl Mussel, 1. Captive Breeding Techniques*. Conserving Natura 2000 Rivers Conservation Techniques Series No.2. English Nature, Peterborough, UK. 24p.
- LANGE M., 2005 – *Experiences with the rearing of freshwater pearl mussels within the Interreg III A projet, « Flussperlmuschel Dreilandereck »*. In Proceedings from the Workshop « Pearl Mussel Conservation and River Restoration », 15-16 November 2005, (Vandré R. & Schmidt C. eds). Pp. 48-53.
- LANGE M. & SELHEIM H. , 2011 – Growing factors of juvenile freshwater pearl mussels and their characteristics in selected pearl mussel habitats in Saxony (Germany). *Ferrantia*, 64 : 30-37.
- MCIVOR A. & ALDRIDGE D., 2008 – *The cultivation of the freshwater pearl mussel, Margaritifera margaritifera*. CCW Contract Science Report n°849, Countryside Council or Wales, Environment Agency, Bangor, UK. 52 p.
- MOORKENS E.A., 2011 – *Progress report on Margaritifera durovensis captive breeding programme*. Unpublished Report for the Department of Environment, Heritage and Local Government, Republic of Ireland.
- PRESTON S.J., KEYS A. & ROBERTS D., 2007 – Culturing freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* : a breakthrough in the conservation of an endangered species. *Aquatic Conservation : Marine and Freshwater Ecosystems*, 17 : 539-549.

SCHEDER C., LERCHEGGER B., JUNG M., CSAR D. & GUMPINGER C. 2014 – Practical experience in the rearing of freshwater pearl mussels (*Margaritifera margaritifera*) : advantages of a worksaving infection approach, survival, and growth of early life stages. *Hydrobiologica*, 735, pp. 203-212.

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

SCRIVEN M., JONES H., TYLOR J., ALDRIDGE D. & MCIVOR A., 2011 – A novel system for rearing freshwater pearl mussels, *Margaritifera margaritifera* (Bivalvia, Margaritiferidae), at Mawddach Fish Hatchery in Wales, UK. *Ferrantia*, 64 : 23-29.

THOMAS J.R., TAYLOR J. & GARCIA DE LEANIZ C. 2010 – Captive breeding of the endangered freshwater pearl mussel, *Margaritifera margaritifera* (L.). *Endangered Species Research*, 12 : 1-9.

## Annexes

Annexe n°1 : formulaire CERFA n° 13616-01

Annexe n°2 : formulaire CERFA n° 11629-02

Annexe n°3 : formulaire CERFA n° 11630-02

Annexe n°4 : document simplifié présentant les études scientifiques faisant l'objet de la présente demande de dérogation (objectifs, conditions de réalisation, résultats attendus, etc.)

Annexe n°5 : attestation de formation délivrée par Bretagne Vivante

Annexe n°6 : arrêté inter-préfectoral du 19 octobre 2015

Annexe n°7 : programme LIFE présenté et accepté par la Commission Européenne

Annexe n°8 : lettre de la Commission Européenne acceptant le projet

Annexe n°9 : lettre de la Commission Européenne validant le rapport initial et la poursuite du projet

Annexe n°10 : CV des agents concernés par cette demande de dérogation

---

## **Annexe n°1 : formulaire CERFA n° 13616-01**



N° 13 616\*01

**DEMANDE DE DÉROGATION**  
**POUR**  **LA CAPTURE OU L'ENLÈVEMENT \***  
 **LA DESTRUCTION \***  
 **LA PERTURBATION INTENTIONNELLE \***  
**DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES**

\* cocher la case correspondant à l'opération faisant l'objet de la demande

Titre I du livre IV du code de l'environnement  
 Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations  
 définies au 4° de l'article L. 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

**A. VOTRE IDENTITÉ**

Nom et Prénom : .....  
 ou Dénomination (pour les personnes morales) : ..... Parc naturel régional Périgord-Limousin  
 Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : ..... Centre administratif - La Barde  
 Adresse : N° ..... Rue ..... 24450 LA COQUILLE  
 Commune .....  
 Code postal .....  
 Nature des activités : ..... Syndicat Mixte créé en 1998 dont l'objectif est de préserver et de mettre  
 ..... en valeur de grands espaces ruraux habités dont les paysages, les espaces  
 Qualification : ..... naturels et le patrimoine culturel

**B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR L'OPÉRATION**

Nom scientifique Nom commun	Quantité	Description (1)
B1 Margaritifera margaritifera Moule perlière d'eau douce ou mulette		Prélèvement d'échantillons d'hémolymphe (sang) dans le cadre de l'étude génétique sur quelques individus adultes
B2		Prélèvement de glochidies (larves) de mulettes en vue de leur mise en culture ex-situ ; larves transportées par le Parc depuis le milieu naturel jusqu'à la station d'élevage
B3		Elevage de mulettes en station d'élevage à des fins de réintroduction en milieu naturel
B4		Réintroduction directe des juvéniles de mulette élevés à la station d'élevage en milieu naturel dans des systèmes adaptés permettant de contrôler leur survie/croissance
B5		

(1) nature des spécimens, sexe, signes particuliers

**C. QUELLE EST LA FINALITÉ DE L'OPÉRATION \***

Protection de la faune ou de la flore	<input checked="" type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux cultures	<input type="checkbox"/>
Sauvetage de spécimens	<input checked="" type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux forêts	<input type="checkbox"/>
Conservation des habitats	<input type="checkbox"/>	Prévention de dommages aux eaux	<input type="checkbox"/>
Inventaire de population	<input checked="" type="checkbox"/>	Prévention de dommages à la propriété	<input type="checkbox"/>
Etude écoéthologique	<input type="checkbox"/>	Protection de la santé publique	<input type="checkbox"/>
Etude génétique ou biométrique	<input checked="" type="checkbox"/>	Protection de la sécurité publique	<input type="checkbox"/>
Etude scientifique autre	<input checked="" type="checkbox"/>	Motif d'intérêt public majeur	<input type="checkbox"/>
Prévention de dommages à l'élevage	<input type="checkbox"/>	Détention en petites quantités	<input checked="" type="checkbox"/>
Prévention de dommages aux pêcheries	<input type="checkbox"/>	Autres	<input type="checkbox"/>

Préciser l'action générale dans laquelle s'inscrit l'opération, l'objectif, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale : .....

Suite sur papier libre

**D. QUELLES SONT LES MODALITÉS ET LES TECHNIQUES DE L'OPÉRATION**

(renseigner l'une des rubriques suivantes en fonction de l'opération considérée)

**D1. CAPTURE OU ENLÈVEMENT \***

Capture définitive  Préciser la destination des animaux capturés : .....

Capture temporaire  avec relâcher sur place  avec relâcher différé

S'il y a lieu, préciser les conditions de conservation des animaux avant le relâcher : .....

Conditions de conservation en station d'élevage avec maîtrise de tous les paramètres (température, nourriture, qualité de l'eau, etc.) afin d'optimiser la croissance des moules

S'il y a lieu, préciser la date, le lieu et les conditions de relâcher : .....

Les mulettes adultes seront replacées à l'endroit même où elles se trouvaient et dans la même position

Capture manuelle  Capture au filet

Après grossissement en station d'élevage, les juvéniles de moules perlières seront progressivement réintroduits dans le milieu naturel d'origine, sur les secteurs les plus favorables (secteurs préalablement identifiés selon les critères de monitoring définis dans le projet LIFE et validés par la Commission Européenne et l'ensemble des partenaires). Les juvéniles réintroduits dans le milieu naturel le seront soit directement dans le cours d'eau sur le substrat adéquat, soit dans des systèmes permettant de suivre leur évolution (système de type "bigoudis" déjà testés et approuvés par les équipes techniques de Bretagne Vivante qui porte un programme LIFE Mulette perlière depuis 2010). Toutes les manipulations décrites dans le présent CERFA seront effectuées conformément aux prescriptions de Bretagne Vivante en s'appuyant sur leurs retours d'expériences afin d'optimiser nos résultats.

Destruction des nids  Préciser : .....

Destruction des œufs  Préciser : .....

Destruction des animaux  Par animaux prédateurs  Préciser : .....

Par pièges létaux  Préciser : .....

Par capture et euthanasie  Préciser : .....

Par armes de chasse  Préciser : .....

Autres moyens de destruction  Préciser : .....

Suite sur papier libre

### D3. PERTURBATION INTENTIONNELLE \*

Utilisation d'animaux sauvages prédateurs  Préciser : .....

Utilisation d'animaux domestiques  Préciser : .....

Utilisation de sources lumineuses  Préciser : .....

Utilisation d'émissions sonores  Préciser : .....

Utilisation de moyens pyrotechniques  Préciser : .....

Utilisation d'armes de tir  Préciser : .....

Utilisation d'autres moyens de perturbation intentionnelle  Préciser : .....

Suite sur papier libre

Le transport des glochidies depuis le milieu naturel jusqu'à la station d'élevage (durée maximale du transport estimée à 45 minutes) peut occasionner un très faible taux de mortalité. Les retours d'expériences de Bretagne Vivante montrent que les glochidies peuvent survivre plusieurs heures dans des bacs adaptés, oxygénés et maintenus à une température proche de celle de la rivière.

En phase d'élevage, les techniques utilisées depuis plusieurs années par d'autres porteurs de projet (notamment Bretagne Vivante) ont fait leur preuve et permettent de limiter considérablement les taux de mortalité des juvéniles en contrôlant l'ensemble des paramètres (température, nourriture, qualité d'eau).

**En conclusion, très faible risque de destruction ou de perturbation de l'espèce lié aux actions de préservation du programme LIFE.**

### E. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DE L'OPÉRATION \*

Formation initiale en biologie animale  Préciser : .....

Formation continue en biologie animale  Préciser : .....

Autre formation  Préciser : .....

### F. QUELLE EST LA PÉRIODE OU LA DATE DE L'OPÉRATION

Préciser la période : Le programme LIFE court sur la période 1er Juin 2014- 31 mai 2020  
ou la date : .....

### G. QUELS SONT LES LIEUX DE L'OPÉRATION

Les glochidies seront prélevées pour être conservées et élevées à la station d'élevage située sur la commune de Firbeix (24). Les glochidies seront prélevées sur le cours principal de la Haute Dronne sur les communes de St Pardoux-la-Rivière (24), Milhac-de-Nontron (24), Champs Romain (24), St Saud Lacoussière (24), Miallet (24), Dournazac (87), Firbeix (24), St Pierre-de-Frugie (24), Bussière Galant (87). C'est sur ces mêmes communes que seront réintroduites les juvéniles de mulettes.

### H. EN ACCOMPAGNEMENT DE L'OPÉRATION, QUELLES SONT LES MESURES PRÉVUES POUR LE MAINTIEN DE L'ESPÈCE CONCERNÉE DANS UN ÉTAT DE CONSERVATION FAVORABLE \*

Relâcher des animaux capturés  Mesures de protection réglementaires

Renforcement des populations de l'espèce  Mesures contractuelles de gestion de l'espace

Préciser éventuellement à l'aide de cartes ou de plans les mesures prises pour éviter tout impact défavorable sur la population

de l'espèce concernée : L'ensemble des actions programmées dans le projet LIFE visent la préservation et la pérennisation de l'espèce sur le bassin versant de la Haute Dronne. Toutes ces actions ont été validées par la Commission Européenne et l'ensemble des partenaires techniques du projet

Suite sur papier libre

### I. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DE L'OPÉRATION

Un compte rendu des opérations réalisées a été prévu dans le cadre du programme LIFE, tous les 18 mois.

Un bilan final des opérations faisant l'objet de la présente demande sera également produit chaque année et à la fin de la période de dérogation. Ce bilan sera transmis à la DREAL de la future "grande région", à l'ensemble des partenaires financiers et techniques du projet, à l'ONEMA (services départementaux et délégation interrégionales), aux opérateurs du PRA Moule perlière en Limousin, à l'opérateur du PNA (s'il est désigné d'ici 2020).

\* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à La Coquille  
le 13 JAN. 2016  
Votre signature Le Président



## **Annexe n°2 : formulaire CERFA n° 11629-02**

**DEMANDE DE DÉROGATION  
POUR LE TRANSPORT DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES**

Titre I du livre IV du code de l'environnement  
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations  
définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ	
Nom et Prénom : .....	.....
ou Dénomination (pour les personnes morales) : .....	Parc naturel régional Périgord-Limousin
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : .....	Centre administratif - La Barde
Adresse : N° .....	Rue ..... 24450 LA COQUILLE
Commune .....	Code postal .....
Nature des activités : .....	Syndicat Mixte créé en 1998 dont l'objectif est de préserver et de
Qualification : .....	mettre en valeur de grands espaces ruraux habités dont les
	paysages, les espaces naturels et le patrimoine culturel

B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR LE TRANSPORT			
Nom scientifique Nom commun	Quantité	Description (1)	Origine(2) (3)
B1 Margaritifera margaritifera Moule perlière d'eau douce ou mulette		transport des larves (ou glochidies) vers la station d'élevage	larves prélevées en milieu naturel (Haute Dronne) sur des individus gravides préalablement identifiés
B2		transport des juvéniles de mulettes issus de la station d'élevage vers le cours d'eau d'origine	élevage en captivité (station d'élevage de Firbeix, 24)
B3		transport des juvéniles de mulettes issus de la station d'élevage jusqu'au laboratoire EPOC à Arcachon	élevage en captivité (station d'élevage de Firbeix, 24)
B4			
B5			

- (1) sexe, signes particuliers des spécimens  
(2) préciser capture dans la nature, naissance en captivité...  
(3) joindre les documents justificatifs de l'origine

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DU TRANSPORT
Préciser les motifs du transport : .....
Transporter les glochidies prélevées sur des individus gravides en milieu naturel dans la Haute Dronne jusqu'à la station d'élevage de Firbeix pour la mise en élevage
Transporter les juvéniles de mulettes depuis la station d'élevage jusqu'à la Haute Dronne pour les opérations de réintroduction en milieu naturel
Transporter les juvéniles de mulettes depuis la station d'élevage jusqu'au laboratoire EPQC d'Arcachon pour les études et manipulations scientifiques
.....
Suite sur papier libre

D. QUELLES SONT LES CONDITIONS DE RÉALISATION DU TRANSPORT *	
D1. QUEL EST LE LIEU DE DEPART	
Nom et Prénom : .....	.....
ou Dénomination (pour les personnes morales) : .....	Parc naturel régional Périgord-Limousin
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) : .....	.....
Adresse : N° .....	Rue ... La Barde .....
Commune .....	LA COQUILLE
	Code postal ... 24450
Elevage d'agrément <input type="checkbox"/>	
Etablissement : d'élevage <input checked="" type="checkbox"/> de présentation au public <input type="checkbox"/> de transit et de vente <input type="checkbox"/>	
Autorisation préfectorale de détention <input checked="" type="checkbox"/> d'ouverture <input checked="" type="checkbox"/> en date du : .....	
Titulaire du certificat de capacité pour l'entretien des animaux :	
Nom et Prénoms : .....	en cours auprès des services de l'Etat

## D2. QUEL EST LE LIEU DE DESTINATION

Les glochidies seront prélevées directement en milieu naturel sur des individus gravides préalablement identifiés, pour être ensuite élevées dans la station d'élevage dédiée au projet LIFE (station située sur la commune de Firbeix en Dordogne). Les glochidies seront transportées vers la station d'élevage dans des bacs adaptés, oxygénés et maintenus à une température proche de celle de la rivière. Une fois arrivée à la pisciculture, les larves de mulettes seront mises en contact avec les poissons hôtes (**truites fario de souche Dronne fournies par la Fédération de Pêche de Dordogne**) pour la phase d'enkystement qui dure environ 8-10 mois. Les jeunes mulettes récoltées seront ensuite élevées dans le respect de ses exigences écologiques et la maîtrise des risques sanitaires.

Après grossissement en station d'élevage, les juvéniles de moules perlières seront progressivement réintroduits dans le milieu naturel d'origine, sur les secteurs les plus favorables (**secteurs préalablement identifiés selon les critères de monitoring définis dans le projet LIFE et validés par la Commission Européenne et l'ensemble des partenaires** : qualité du substrat, qualité physico-chimique de l'eau (pH, température, concentrations en nitrates-phosphates-etc., conductivité). Les juvéniles réintroduits dans le milieu naturel le seront soit directement dans le cours d'eau sur le substrat adéquat, soit dans des systèmes permettant de suivre leur évolution (**système de type "bigoudis" déjà testés et approuvés par les équipes techniques de Bretagne Vivante qui porte un programme LIFE Mulette perlière depuis 2010**). **Toutes les manipulations décrites dans le présent CERFA seront effectuées conformément aux prescriptions de Bretagne Vivante en s'appuyant sur leurs retours d'expériences afin d'optimiser nos résultats.**

Suite sur papier libre

## D3. QUELS SONT LE MODE ET LES CONDITIONS DU TRANSPORT \*

Durée prévue du transport : **.45 minutes maximum**

Véhicule automobile ou camion  Train , Avion , Bateau

Mode de contention des animaux dans le véhicule : Précisez le moyen, les dimensions des contenants, le type de parois, les conditions de température, etc... :

Les glochidies seront transportées vers la station d'élevage dans des bacs adaptés, oxygénés et maintenus à une température proche de celle de la rivière.  
eront transportées de la station d'élevage vers le milieu naturel dans des bacs adaptés, oxygénés et maintenus à une température proche de celle de la rivière.

Suite sur papier libre

## D4. QUELLE EST LA PERIODE OU LA DATE DU TRANSPORT

Préciser la période : ...pendant toute la durée du programme LIFE, du 1er juin 2014 au 31 mai 2020

ou la date :

## D5. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DU TRANSPORT\*

La qualification des personnes chargées du transport et les CV détaillés sont précisés dans la demande de dérogation accompagnant ce présent CERFA

\* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à ..... **13 JAN. 2016** ..... **La Coquille**  
le.....  
Votre signature **Le Président**



---

## **Annexe n°3 : formulaire CERFA n° 11630-02**



N° 11 630\*02

DEMANDE DE DÉROGATION
POUR LE TRANSPORT EN VUE DE RELACHER DANS LA NATURE
DE SPÉCIMENS D'ESPÈCES ANIMALES PROTÉGÉES

Titre I du livre IV du code de l'environnement
Arrêté du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations
définies au 4° de l'article L. 411-2 du code l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées

A. VOTRE IDENTITÉ
Nom et Prénom :
ou Dénomination (pour les personnes morales) : Parc naturel régional Périgord-Limousin
Centre administratif - La Barde
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) :
Adresse : N° Rue Commune Code postal
Nature des activités :
Qualification :

B. QUELS SONT LES SPÉCIMENS CONCERNÉS PAR LE TRANSPORT ET LE RELACHER

Table with 4 columns: Nom scientifique / Nom commun, Quantité, Description (1), and Origine(2) (3). Rows include B1 Margaritifera margaritifera, B2, B3, B4, and B5.

- (1) sexe, signes particuliers des spécimens
(2) préciser capture dans la nature, naissance en captivité...
(3) joindre les documents justificatifs de l'origine

C. QUELLE EST LA FINALITÉ DU RELACHER

Préciser les motifs du relacher, les résultats attendus, la portée locale, régionale ou nationale :
Le programme LIFE 13-NA-T/FR/000506 "Préservation de Margaritifera margaritifera et restauration de la continuité écologique de la Haute Dronne" porté par le Parc naturel régional Périgord-Limousin prévoit de procéder à l'élevage ex-situ de moules perlières d'eau douce. En effet, la situation des mulettes est critique aussi bien au niveau national que sur le bassin versant de la Haute Dronne avec une baisse des effectifs de près de 99% au cours du siècle dernier. C'est ainsi que des actions de restauration du milieu combinées à la mise en oeuvre d'une station d'élevage de mulettes a été proposée et acceptée par la Commission Européenne via ce projet LIFE. Les individus obtenus à la station d'élevage de Firbeix seront réintroduits en milieu naturel dans la Haute Dronne afin de développer et pérenniser les populations déjà en place et souvent vieillissantes. L'objectif final est de réintroduire 16000 juvéniles de mulettes afin de doubler les effectifs actuels.
Suite sur papier libre

D. QUELLES SONT LES CONDITIONS DE RÉALISATION DU TRANSPORT \*

D1. QUEL EST LE LIEU DE DEPART
Nom et Prénom :
ou Dénomination (pour les personnes morales) : Parc naturel régional Périgord-Limousin
Nom et Prénom du mandataire (le cas échéant) :
Adresse : N° Rue La Barde
Commune LA COQUILLE Code postal 24450
Elevage d'agrément
Etablissement : d'élevage, de présentation au public, de transit et de vente
Autorisation préfectorale de détention, d'ouverture en date du :
Titulaire du certificat de capacité pour l'entretien des animaux :
Nom et Prénoms : en cours auprès des services de l'Etat

**D2. QUEL EST LE LIEU DE DESTINATION ET DE RELACHER**

Département : .. Dordogne (24) et Haute-Vienne (87) .....  
Commune : .. St.Pardoux-la-Rivière, Milhaç-de-Nontron, Champs Romain, St.Saud, Lacoussière, Mjallet, Dournazaç, Firbeix, St Pierre-de-Frugie, Bussière-Galant .....  
Lieu-dit : .....  
Statut juridique du lieu de relacher : .....  
Description du site de relacher (milieu écologique, proximité d'habitations, d'activités humaines, etc...) :  
Les glochidies prélevées sur la Haute Dronne, puis élevées à la station de Firbeix (24) seront relâchées en tant que jeunes mulettes dans leur cours d'eau d'origine sur les secteurs les plus favorables (secteurs préalablement identifiés selon les critères de monitoring définis dans le projet LIFE et validés par la Commission Européenne et l'ensemble des partenaires : qualité du substrat, qualité physico-chimique de l'eau (pH, température, concentrations en nitrates-phosphates-etc., conductivité).....

Suite sur papier libre

**D3. QUELS SONT LE MODE ET LES CONDITIONS DU TRANSPORT \***

Durée prévue du transport : 40 minutes maximum .....  
Véhicule automobile ou camion , Train , Avion , Bateau   
Mode de contention des animaux dans le véhicule : Précisez le moyen, les dimensions des contenants, le type de parois, les conditions de température, etc... : .....  
Les juvéniles de mulettes seront transportés de la station d'élevage vers la Haute Dronne dans des bacs adaptés, oxygénés et maintenus à une température proche de celle de la rivière.....

Suite sur papier libre

**D4. QUELLE EST LA PERIODE OU LA DATE DU TRANSPORT ET DU RELACHER**

Préciser la période : ... pendant la durée du programme LIFE, du 1er juin 2014 ou 31 mai 2020 .....  
ou la date : .....

**E. QUELLES SONT LES CONDITIONS DE RÉALISATION DU RELACHER**

**E1. QUELS SONT LES TECHNIQUES DE RELACHER UTILISEES**

Après grossissement en station d'élevage, les juvéniles de moules perlières seront progressivement réintroduits dans le milieu naturel d'origine, sur les secteurs les plus favorables (secteurs préalablement identifiés selon les critères de monitoring définis dans le projet LIFE et validés par la CE et l'ensemble des partenaires). Les juvéniles réintroduits dans le milieu naturel le seront soit directement dans le cours d'eau sur le substrat adéquat, soit dans des systèmes permettant de suivre leur évolution (système de type "bigoudis" déjà testés et approuvés par les équipes techniques de Bretagne Vivante qui porte un programme LIFE Mulette perlière depuis 2010). Toutes les manipulations décrites dans le présent CERFA seront effectuées conformément aux prescriptions de Bretagne Vivante en s'appuyant sur leurs retours d'expériences afin d'optimiser nos résultats.  
Suite sur papier libre

**E2. QUELLE EST LA QUALIFICATION DES PERSONNES CHARGÉES DU RELACHER\***

La qualification des personnes chargées du relâcher et les CV détaillés sont indiqués dans la demande de dérogation accompagnant le présent CERFA

**F. COMMENT SERA ÉTABLI LE COMPTE RENDU DU TRANSPORT ET DU RELACHER**

Bilan d'opérations antérieures (s'il y a lieu) : .....  
Modalités de compte rendu des opérations à réaliser : .....  
un compte rendu annuel est prévu d'être rédigé et diffusé aux partenaires techniques et financiers du projet LIFE ainsi qu'à la Commission Européenne.....

\* cocher les cases correspondantes

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux données nominatives portées dans ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour ces données auprès des services préfectoraux.

Fait à La Coquille  
le 13 JAN. 2016  
Votre signature Le Président



2, n+3).  
ir la  
osphates-etc.  
mettant de  
te perlière

**Annexe n°4 : document simplifié présentant les études scientifiques faisant l'objet de la présente demande de dérogation (objectifs, conditions de réalisation, résultats attendus, etc.)**

## Protocole type d'exposition des juvéniles de *Margaritifera margaritifera* à différents paramètres environnementaux (T°C, turbidité, nitrates, ...) ou de contamination aux métaux (As, Al, Cd, Ni, Pb, ...)

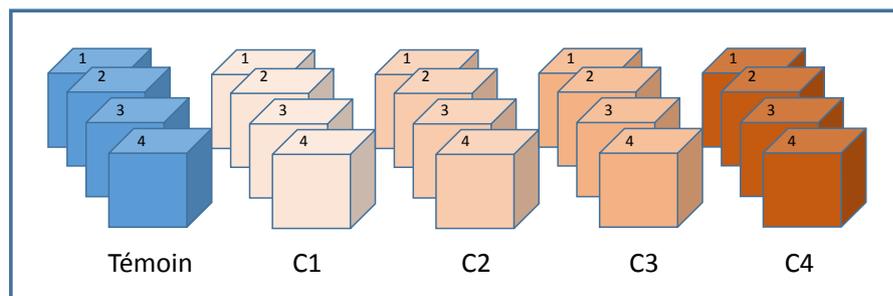
L'objectif de ces expérimentations développées en conditions contrôlées de laboratoire est de renseigner les seuils de tolérance des juvéniles de moules perlières à différents paramètres environnementaux ou de contamination métallique qu'elles seraient susceptibles de rencontrer en milieu naturel. Ces expérimentations permettront d'augmenter notre connaissance sur l'écologie et l'écotoxicologie de cette espèce et d'assurer les meilleures stratégies possibles pour sa réintroduction.

Les expériences seront réalisées à partir des juvéniles produits par la ferme d'élevage, à différents âges des moules (1+, 2+, 3+). Chaque année, environ 1000 individus juvéniles seront dévolus à ces expérimentations par cohorte. Les expositions seront toutes réalisées à la Station Marine d'Arcachon, dans le laboratoire de l'équipe d'Ecotoxicologie Aquatique de l'UMR EPOC 5805. Elles seront développées par un étudiant en Thèse de Doctorat, dont le recrutement devrait intervenir en septembre 2016, ou au plus tard en Janvier 2017, et ceci pour 3 ans. Cet étudiant sera encadré par Magalie Baudrimont (Professeur HDR) qui assurera la responsabilité des expérimentations à mettre en œuvre.

Celles-ci se dérouleront selon un protocole d'expérimentation « type » que nous décrivons ci-dessous :

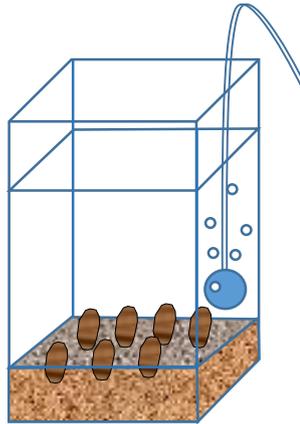
### Conditions d'exposition :

Pour chaque expérience, une condition « référence » sera réalisée, puis une gamme de 3 à 4 niveaux pour chaque paramètre sera testée, ce qui conduira à 5 conditions différentes, développées en 4 répétitions minimum (Figure 1). Pour chaque condition, une cinétique sera établie, sur 4 temps d'exposition, ce qui conduira à la mise en place en parallèle de 20 unités expérimentales qui seront dimensionnées en fonction de la taille et du nombre d'individus nécessaires aux analyses.



**Figure 1 :** Représentation schématique des conditions expérimentales développées pour un paramètre donné, T°C, turbidité, nitrates, Cd, As, Al, ...

Les unités expérimentales (UE) seront constituées d'un aquarium de verre rempli de sable ultra pur comme substrat et d'eau synthétique de composition contrôlée et aérée en permanence (Figure 2). Les juvéniles seront nourris à l'aide d'algues phytoplanctoniques, dans les mêmes conditions qu'en élevage. Les paramètres T°C et photopériode seront systématiquement contrôlés, et les valeurs de pH et oxygène vérifiés chaque jour.



**Figure 2** : Unité expérimentale constituée d'un aquarium en verre, d'une couche de sable ultra-pur, d'eau synthétique de composition chimique contrôlée et aérée en permanence, dans laquelle seront introduits les juvéniles de moules perlières.

Concernant les expositions aux contaminations métalliques, les concentrations d'exposition seront constantes et contrôlées grâce à des mesures régulières de ces concentrations dans l'eau des UEs. Si des décroissances des concentrations sont constatées, les concentrations sont quotidiennement réajustées par des ajouts compensés.

#### Paramètres analysés sur les moules :

A chaque temps de prélèvement et pour chaque condition d'exposition, les moules seront pesées entières, mesurées en terme de longueur et largeur de la coquille puis le corps mou sera retiré de la coquille. A partir d'un pool d'un nombre de 5 à 50 individus par répétition (nombre dépendant de l'âge des juvéniles), une pesée du poids frais total sera réalisé, puis le pool sera dédié aux analyses transcriptomiques (mesure de l'expression des gènes) et de bioaccumulation métallique lors d'expositions aux métaux.

Pour l'analyse transcriptomique, les tissus mous des moules seront conservés dans du RNAlater (tampon de préservation des ARN), puis stockés à -20°C avant analyse. Lors de l'analyse, les ARN totaux des tissus seront extraits, rétrotranscrits en ADNc puis analysés en PCR (Polymerase Chain Reaction) quantitative permettant de mesurer l'expression relative des gènes d'intérêts, avec comme gène de référence, la  $\beta$ -actine (Arini et al., 2014 ; Gonzalez et al., 2006). Suite au séquençage du transcriptome (des ARNm) de *Margaritifera margaritifera* qui est en cours, nous serons en mesure de choisir des gènes spécifiques impliqués par exemple dans la croissance, dans le métabolisme du calcium, dans la respiration, ou plus spécifiquement pour les métaux dans la détoxification, dans le métabolisme mitochondrial, dans les mécanismes de réparation de l'ADN, etc... afin d'avoir une mesure globale de l'impact des différents stress appliqués aux moules. Parallèlement, des relevés de mortalité pouvant survenir en cours d'expérience seront effectués.

Pour la bioaccumulation métallique, une partie des tissus sera conservée à -20°C. Après décongélation et séchage à l'étuve à 50°C pendant 48h00, les échantillons seront minéralisés par attaque à l'acide nitrique pendant 3h00 à 100°C, puis analysés pour les métaux, soit par ICP-OES (Inductively Coupled Plasma – Optic Emission Spetrometry), soit par SAA (Spectrométrie d'Absorption Atomique) au four graphite (Baudrimont et al., 2005 ; Barhoumi et al., 2015).

Lorsque cela sera possible, une partie des tissus mous des moules sera également dédiée à des mesures de concentrations en métallothionéines (MTs), protéines de détoxification des métaux, mais également de défense contre le stress oxydant. Pour cela, les tissus seront conservés sous atmosphère

d'azote, puis stockés à -80°C. Après décongélation, les tissus pesés seront broyés mécaniquement dans un tampon, puis la fraction soluble contenant les MTs sera extraite par centrifugation. La concentration en ces protéines sera mesurée par saturation au mercure selon la méthode décrite dans Baudrimont et al. (2003). De même, une analyse de la production de malonedialdéhyde (MDA), le produit final de la peroxydation lipidique occasionnée par un stress oxydant sera réalisée selon le protocole décrit dans Legeay et al. (2005).

#### Références citées :

Arini A., Daffe G., Gonzalez P., Feurtet-Mazel A. and Baudrimont M. (2014). Detoxification and genetic recovery capacities of *Corbicula fluminea* after an industrial metal contamination (Cd and Zn): a one-year depuration experiment. *Environmental Pollution*, 192: 74-82.

Barhoumi B., Clérendeau C., Gourves P.Y., Le Menach K., El Megdiche Y., Peluhet L., Budzinski H., Baudrimont M. Ridha Driss M. and Cachot J. (2014). Pollution biomonitoring in the Bizerte lagoon (Tunisia), using combined chemical and biomarker analyses in grass goby, *Zosterisessor ophiocephalus* (Teleostei, Gobiidae). *Marine Environmental Research*, 101:184-95.

Baudrimont M., André S., Durrieu G. and Boudou A. (2003). The key role of metallothioneins in the bivalve *Corbicula fluminea* during the depuration phase, after an *in situ* exposure to Cd and Zn. *Aquatic Toxicology* 63, 89-102.

Baudrimont, M., Schäfer, J., Marie, V., Maury-Brachet, R., Bossy, C., Boudou, A. and Blanc, G. (2005). Geochemical survey and metal bioaccumulation of three bivalve species (*Crassostrea gigas*, *Cerastoderma edule* and *Ruditapes philipinarum*) in the Nord Médoc salt marshes (Gironde estuary, France). *The Science of the Total Environment*, 337, 265-280.

Gonzalez P., Baudrimont M., Boudou A., and Bourdineaud JP. (2006). Comparative effects of direct cadmium contamination on gene expression in gills, liver, skeletal muscles and brain of the zebra fish (*Danio rerio*). *Biometals*, 19, 225-235.

Legeay A., Achard-Joris M., Baudrimont M., Massabuau JC and Bourdineaud JP. (2005). Impact of cadmium contamination and oxygen levels on biochemical responses in the Asiatic clam *Corbicula fluminea*. *Aquatic Toxicology*, 74, 242-253.

---

## **Annexe n°5 : attestation de formation délivrée par Bretagne Vivante**

# Compte-rendu de la journée d'échange « mulette » entre Bretagne Vivante et le PNR Périgord-Limousin

Ruisseau de Bonne Chère (Morbihan)  
Le 25 août 2015



Une voix pour la nature

Bretagne Vivante porte un programme de conservation de la mulette perlière *Margaritifera margaritifera* sur le massif Armoricaïn depuis 2010 (LIFE mulette). Dans le cadre de ce programme, l'association et ses partenaires mènent des actions de contrôle, de suivi, d'élevage et de renforcement des populations de ce bivalve d'eau douce en même temps que des actions de restauration de milieu. Ces opérations sont menées en conformité avec la loi grâce à la détention des dérogations et des autorisations nécessaires.

Yves-Marie Le Guen et Charlie Pichon du Parc naturel régional (PNR) Périgord-Limousin sont venus rencontrer le **25 août 2015** l'équipe chargée de ce programme à Bretagne Vivante : **Pierre-Yves Pasco** pour les missions de terrain et **Marie Capoulade** pour la coordination du programme.

Cette journée s'est déroulée sur **le ruisseau de Bonne Chère (Morbihan)**, qui abrite la plus importante population de mulettes de l'ouest de la France. Bretagne Vivante devant se rendre sur le terrain pour vérifier la gravidité des mulettes, c'est à dire la présence de larves au niveau de leurs branchies, les agents du PNR Périgord-Limousin ont pu observer cette technique. C'est le professeur Juergen Geist (Allemagne) et le docteur Frankie Thielen (Luxembourg), deux grands spécialistes européens de l'espèce, qui ont enseigné cette technique à l'équipe chargée du programme LIFE mulette.

A l'issue de cette journée, les agents du du PNR Périgord-Limousin ont été formés à la vérification de la gravidité des mulettes, à la collecte d'un échantillon de larves, à l'identification de la maturité des larves et à leur récolte complète en cas de maturité optimale. Ils sont maintenant aptes à former d'autres agents.

Fait à Brest le 16 septembre 2015



Le programme LIFE mulette est co-financé par la Commission européenne

**Bretagne Vivante sepnb**  
19 route de Gouesnou  
BP 62132  
29221 BREST CEDEX 2  
tél. 02 98 49 07 18  
fax 02 98 49 95 80  
[www.bretagne-vivante.org](http://www.bretagne-vivante.org)

---

## **Annexe n°6 : arrêté inter-préfectoral du 19 octobre 2015**



PRÉFET DE LA DORDOGNE  
PRÉFET DE LA HAUTE-VIENNE

DREAL AQUITAINE  
Service Patrimoine, Ressources, Eau, Biodiversité  
Division Continuité Ecologique et Gestion des Espèces  
Réf. : 40/2015

ARRÊTÉ du 19 OCT. 2015

n° 2015/116

---

**ARRÊTÉ**  
**portant Autorisation de capture temporaire/relâcher**  
**d'espèces animales protégées et autorisation de**  
**destruction , altération et dégradation de sites de**  
**reproduction et/ou aires de repos**

---

LE PREFET DE LA DORDOGNE

LE PREFET DE LA HAUTE VIENNE

- VU le Code de l'Environnement et notamment les articles L 411-2 et R.411-6 à R.411-14,
- VU le décret n° 97-34 du 15 janvier 1997 relatif à la déconcentration des décisions administratives individuelles et le décret n° 97-1204 du 19 décembre 1997 pris pour son application,
- VU le décret n° 2004-374 du 29 avril 2004 relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'Etat dans les régions et départements,
- VU l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 fixant la liste des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection,
- VU l'arrêté ministériel du 19 février 2007 fixant les conditions de demande et d'instruction des dérogations définies au 4° de l'article L 411-2 du code de l'environnement portant sur des espèces de faune et de flore sauvages protégées,
- VU l'arrêté en date du 7 septembre 2015 de M. le Préfet de la Dordogne, donnant délégation de signature à M. Dominique DEVIERS Directeur régional de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement d'Aquitaine par intérim, dans le cadre de ses attributions et compétences, des décisions portant sur les espèces protégées,
- VU l'arrêté préfectoral n° 2014286-0039 du 13 octobre 2014 de la préfecture de la Haute-Vienne portant délégation de signature à M. Christian MARIE, directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement du Limousin,
- VU la circulaire n° 98-1 du 3 février 1998 du Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement relative à la déconcentration de décisions administratives individuelles,
- VU la circulaire DNP n° 00-2 du 15 février 2000 relative à la déconcentration de décisions administratives individuelles relevant du ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement dans les domaines de chasse, de la faune et de la flore sauvages (complément de la circulaire DNP N° 98-1 du 3 février 1998),

- VU** la circulaire DNP/CFF n° 2008-01 du 21 janvier 2008 relative aux décisions administratives individuelles relevant du ministère chargé de la protection de la nature dans le domaine de la faune et de la flore sauvages (complément des circulaires DNP n°98/1 du 3 février 1998 et DNP n°00-02 du 15 février 2000),
- VU** l'arrêté interministériel du 14 février 2014 portant nomination de M. Christian Marie, ingénieur divisionnaire des travaux publics de l'Etat, directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement du Limousin,
- VU** la demande complète de dérogation au régime de protection des espèces en date du 31 juillet 2015 déposée par le Parc Naturel Régional Périgord Limousin,
- VU** l'avis favorable du Conseil National de Protection de la Nature en date du 4 août 2015,
- VU** la consultation du public du 14 septembre au 30 septembre 2015 via le site internet de la DREAL Aquitaine et de la DREAL du Limousin, et l'absence de remarques du public

Sur la proposition de Messieurs les Directeurs Régionaux de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement,

**CONSIDERANT** que le projet du Parc Naturel Régional Périgord Limousin a pour but la réalisation d'une étude écologique et scientifique dans l'intérêt de la protection de la faune sauvage et de la conservation des habitats naturels ;

**CONSIDERANT** qu'il n'existe pas d'autre solution alternative satisfaisante au projet d'étude scientifique ;

**CONSIDERANT** que la dérogation ne nuit pas au maintien, dans un état de conservation favorable, de la population de *Margaritifera margaritifera* visée par la demande dans son aire de répartition naturelle, notamment du fait des mesures d'évitement, d'atténuation d'impact sur les spécimens, leurs sites de reproduction et aires de repos que le PNR Périgord Limousin s'engage à mettre en oeuvre;

## **ARRÊTE**

### **ARTICLE 1 : Bénéficiaires de la dérogation**

Le bénéficiaire de la dérogation est le Parc Naturel Régional Périgord Limousin, lieu-dit La Barde, 24 450 La Coquille, représenté par son président : Bernard VAURIAC.

Les responsables de l'exécution matérielle des opérations mandatés par le PNR Périgord Limousin sont :

- Charlie PICHON, agent du Parc Naturel Régional,
- Cédric DEVILLEGIER, agent du Parc Naturel Régional,
- Yves-Marie LE GUEN, agent du Parc Naturel Régional, et coordinateur du programme LIFE Mulette perlière,
- David NAUDON, association Limousin Nature Environnement, animateur du Plan Régional d'Actions de la Moule Perlière en Limousin.

### **ARTICLE 2 : Nature de la dérogation**

Les bénéficiaires de la dérogation listés à l'article 1 sont autorisés, sur les communes du Département de la Dordogne de Champs-Romain, Firbeix, Mialet, Saint-Pardoux-la-Rivière, Saint-Pierre-de-Frugie, Saint-Saud-Lacoussière et sur les communes du département de la Haute-Vienne de Bussière-Galant et Dournazac :

- à détruire, altérer, dégrader les sites de reproduction ou les aires de repos de *Margaritifera margaritifera*
- à perturber intentionnellement, capturer de façon temporaire et à relâcher sur place, marquer, relâcher et détruire accidentellement des spécimens de *Margaritifera margaritifera*

Ces opérations de capture se dérouleront dans le cadre du programme LIFE 13 NAT/FR/000506 "Préservation de *Margaritifera margaritifera* et restauration de la continuité écologique de la Haute-Dronne" - 2014-2020.

Les protocoles détaillés des investigations devront respecter les éléments transmis dans le dossier de demande de dérogation.

Les études réalisées sur les 35 km de la Dronne et ses affluents vont concerner :

- des investigations sur des linéaires jamais prospectés afin d'améliorer les connaissances sur la répartition de l'espèce sur le bassin versant de la Haute Dronne,
- le suivi de la recolonisation des anciens remous d'ouvrages après effacement d'ouvrages,
- les suivis de 15 à 20 stations par double échantillonnage,
- le suivi de la gravidité des adultes reproducteurs (une vingtaine d'adultes).

### **ARTICLE 3 : Durée de validité de la dérogation**

La présente dérogation autorise les activités mentionnées à l'article 2 du présent arrêté à partir de la date de signature et jusqu'au 30 juin 2020.

### **ARTICLE 4 :**

Les bénéficiaires de la dérogation devront respecter les engagements décrits dans le dossier, et en particulier les conditions suivantes :

- le bathyscope devra être utilisé depuis la berge avant de pénétrer dans le cours d'eau afin d'éviter au maximum le piétinement accidentel des Moules;
- une infrastructure légère sera placée sur les berges ou le fond exempt d'individus pour accéder et observer l'habitat;
- les actions nécessitant une descente dans le cours d'eau ne pourront être réalisées que lorsque les débits ne seront pas trop importants, et que la transparence de l'eau et les conditions de lumière permettent un repérage aisé des Moules perlières. Les conditions hydrographiques et de visibilité devront être optimales. Deux observateurs maximum pourront être présents simultanément dans le cours d'eau lors de la réalisation des inventaires (avancée en zig-zag ou en parallèle);
- les mesures de protection sanitaire lors de la descente ou de l'introduction de matériels dans le cours d'eau et la manipulation des spécimens devront être mises en œuvre systématiquement avant et après les opérations : désinfection des matériels conformément au protocole élaboré par la Société Herpétologique de France (SHF) pour les Amphibiens (utilisation d'une solution de Virkon® à 1 %)
- les prospections devront toujours être faites vers l'amont du cours d'eau afin de maintenir des conditions de visibilité satisfaisante
- la période privilégiée de prospection s'étendra de mi-septembre à fin octobre.
- dans la mesure du possible, les opérations de suivi en plongée subaquatique devront être réalisées dès que la hauteur d'eau est supérieure à 30 centimètres (flottaison horizontale en surface minimisant les contacts au fond)
- aucun élément structurant du substrat (pierres, embâcles...) ne devra être déplacé

### **ARTICLE 5 : Bilan**

Un rapport annuel détaillé des opérations sera établi et transmis à la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement d'Aquitaine Limousin Poitou Charentes (ALPC), ainsi que les articles scientifiques et ouvrages éventuels produits.

En particulier, le rapport devra contenir les données naturalistes précises issues des opérations autorisées :

- la localisation la plus précise possible de la station observée, au minimum digitalisé sur un fond IGN au 1/25000°. La localisation pourra se faire sous la forme de points, de linéaires ou de polygones. Les données de localisation seront apportées selon la projection Lambert 93 ou en coordonnées longitude latitude,
- la date d'observation (au jour),
- l'auteur des observations ,
- le nom scientifique de l'espèce selon le référentiel taxonomique TAXREF v8 du Muséum National d'Histoire Naturelle,
- l'identifiant unique de l'espèce selon le référentiel taxonomique TAXREF v8 du Muséum National d'Histoire Naturelle,
- les effectifs de l'espèce dans la station,
- tout autre champ descriptif de la station,
- d'éventuelles informations qualitatives complémentaires.

Ces données naturalistes seront transmises, au format défini par l'Observatoire Aquitain de la Faune Sauvage (OAFS) compatible avec le Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP). Les coordonnées et le format d'échanges sont accessibles sur le site internet suivant : [www.oafs.fr](http://www.oafs.fr).

Le rapport détaillé et les données numériques devront être transmis fin décembre de l'année suivant le suivi réalisé, au plus tard à la DREAL ALPC et à l'OAFS.

## **ARTICLE 6 : Publications**

Les bénéficiaires de l'autorisation préciseront dans le cadre de leurs publications que ces travaux ont été réalisés sous couvert d'une autorisation préfectorale, relative aux espèces protégées.

## **ARTICLE 7 : Voies et délais de recours**

La présente décision peut faire l'objet d'un recours devant le tribunal administratif de Bordeaux ou de Limoges. Le délai de recours est de deux mois.

## **ARTICLE 8 : Exécution**

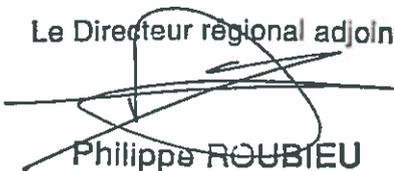
Le Secrétaire général de la préfecture de la Dordogne, le secrétaire de la préfecture de la Haute Vienne, le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de l'Aquitaine, le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement du Limousin sont chargés de l'exécution du présent arrêté qui sera publié aux recueils des actes administratifs de la préfecture de Dordogne et de la préfecture de la Haute-Vienne, notifié au bénéficiaire et transmis pour information à :

- MM. les chefs de service départementaux de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage de la Dordogne et de la Haute-Vienne,
- MM. les chefs de service départementaux de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques de la Dordogne et de la Haute-Vienne,
- MM. les Délégués Inter-régionaux de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques,
- MM. les Délégués Inter-Régionaux de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.
- l'Observatoire Aquitain de la Faune Sauvage

Fait à Bordeaux,

Pour le Préfet de Dordogne et par délégation,  
Le Directeur Régional de l'Environnement de  
l'Aménagement et du Logement d'Aquitaine par  
intérim ~~Le Directeur par Intérim~~

Le Directeur régional adjoint



Philippe ROUBIEU

Fait à Limoges,

Pour le Préfet de la Haute-Vienne et par  
délégation,  
Le Directeur Régional de l'Environnement de  
l'Aménagement et du Logement du Limousin

L'adjoint au directeur régional de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement



Jacques REGAD

---

## **Annexe n°7 : programme LIFE présenté et accepté par la Commission Européenne**

Projet LIFE + Nature  
LIFE13 NAT/FR/000506

Préservation de *Margaritifera margaritifera* et restauration  
de la continuité écologique de la Haute Dronne





***LIFE+ Nature***

**TECHNICAL APPLICATION FORMS**

**Part A – administrative information**



FOR ADMINISTRATION USE ONLY

**LIFE13 NAT/FR/000506****LIFE+ Nature project application****Language of the proposal:**

Français (fr)

**Project title:**

Life + Nature Preservation of Margaritifera margaritifera and restoration of river continuity of the Upper Dronne River

**Project acronym:**

Life+ Marga Haute-Dronne

**The project will be implemented in the following Member State(s):**France Aquitaine  
Limousin**Expected start date:** 01/06/2014**Expected end date:** 31/05/2020**LIST OF BENEFICIARIES**Name of the **coordinating** beneficiary: Parc Naturel Régional Périgord-LimousinName of the associated beneficiary: Université de Bordeaux  
(UMR 5805 EPOC (Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux), équipe « Ecotoxicologie Aquatique » (EA))**LIST OF CO-FINANCIERS**Name of the co-financier: Agence de l'Eau Adour-Garonne  
Délégation Atlantique Dordogne - Unité Dordogne

Name of the co-financier: DREAL LIMOUSIN

**PROJECT BUDGET AND REQUESTED EU FUNDING**

Total project budget:	5,855,204 Euro	
Total eligible project budget:	5,855,204 Euro	
EU financial contribution requested:	2,927,602 Euro	(= 50.00% of total eligible budget)

**Coordinating Beneficiary Profile Information**

<b>Legal Name</b>	Parc Naturel Régional Périgord-Limousin		
<b>Short Name</b>	PNRPL	<b>Legal Status</b>	
<b>VAT No</b>		<b>Public body</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Legal Registration No</b>		<b>Private commercial</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Registration Date</b>		<b>Private non-commercial</b>	<input type="checkbox"/>

**Legal address of the Coordinating Beneficiary**

<b>Street Name and No</b>	La Barde		
<b>Post Code</b>	24450	<b>PO Box</b>	
<b>Town / City</b>	La Coquille		
<b>Member State</b>	France		

**Coordinating Beneficiary contact person information**

<b>Title</b>	Mr	<b>Function</b>	Chargé de mission
<b>Surname</b>	Coignon		
<b>First Name</b>	Bastien		
<b>E-mail address</b>	b.coignon@pnrpl.com		
<b>Department / Service</b>	Parc Naturel Régional Périgord-Limousin		
<b>Street Name and No</b>	La Barde		
<b>Post Code</b>	24450	<b>PO Box</b>	
<b>Town / City</b>	La Coquille		
<b>Member State</b>	France		
<b>Telephone No</b>	33553553600	<b>Fax No</b>	

**Website of the Coordinating Beneficiary**

<b>Website</b>	<a href="http://www.parc-naturel-perigord-limousin.fr/">http://www.parc-naturel-perigord-limousin.fr/</a>
----------------	---

**Brief description of the Coordinating Beneficiary's activities and experience in the area of the proposal**

Le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin est un syndicat mixte de collectivités territoriales créé en 1998 auquel adhèrent 78 communes (réparties sur 2 départements et régions) couvrant une surface d'environ mille huit cent kilomètres carrés.

Ses activités sont définies au travers de la Charte de territoire. Le Parc en est aujourd'hui à sa seconde Charte, qui a été approuvée par les communes adhérentes, les deux départements et les deux régions en 2011. Le label a été renouvelé par décret au journal officiel (JO du 24 Août 2011) pour une durée de 12 ans.

L'équipe du Parc Naturel Régional Périgord Limousin en charge de la Gestions des Espaces Naturels ayant pour missions la préservation, la connaissance et la valorisation de l'environnement se compose de 10 agents.

Concernant la gestion des milieux aquatiques, le Parc Naturel Régional Périgord Limousin accompagne les syndicats de cours d'eau du territoire et leur techniciens dans l'élaboration et la mise en œuvre de plan pluriannuel de gestion des cours d'eau. Sur la Dronne, il a porté l'inventaire ayant permis de mettre en évidence le caractère exceptionnel de la Dronne pour *Margaritifera margaritifera*, il a mis en place au travers de son chargé de mission rivière 2 plan pluriannuel de gestion des cours d'eau, il a porté l'élaboration et aujourd'hui la mise en œuvre du DOCOB du site Natura 2000 FR 7200809 "Réseau hydrographique de la Haute Dronne". Il a également porté une étude globale sur le cours principal de la Haute Dronne pour restaurer la continuité écologique dont les scénarios prennent en compte la présence de *Margaritifera margaritifera*.



### COORDINATING BENEFICIARY DECLARATION

The undersigned hereby certifies that:

1. The specific actions listed in this proposal do not and will not receive aid from the Structural Funds or other European Union financial instruments. In the event that any such funding will be made available after the submission of the proposal or during the implementation of the project, my organisation will immediately inform the European Commission.
2. My organisation Parc Naturel Régional Périgord-Limousin has not been served with bankruptcy orders, nor has it received a formal summons from creditors. My organisation is not in any of the situations listed in Articles 93.1 and 94 of Council Regulation 1605/2002 of 25/06/2002 (OJ L248 of 16/09/2002).
3. My organisation (which is legally registered in the European Union) will contribute 105,154.00€ to the project. My organisation will participate in the implementation of the following actions: A1, A2, A3, A6, B1, C1, C3, D1, D2, D3, D4, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, F1, F2, F3, F4, F5, F6. The estimated total cost of my organisation's part in the implementation of the project is 4,594,768.00 €.
4. Should one or more associated beneficiary or co-financier reduce or withdraw its financial contribution, my organisation will ensure that a corresponding additional contribution is made available.
5. My organisation will conclude with the associated beneficiaries and co-financiers any agreements necessary for the completion of the work, provided these do not infringe on their obligations, as stated in the grant agreement with the European Commission. Such agreements will be based on the model proposed by the European Commission. They will describe clearly the tasks to be performed by each associated beneficiary and define the financial arrangements.
6. I am aware that my organisation is solely legally and financially responsible to the Commission for the implementation of the project (Article 4 of the Common Provisions).

I am legally authorised to sign this statement on behalf of my organisation.

I have read in full the Common Provisions (attached to the Model Grant Agreement provided with the LIFE+ application files).

I certify to the best of my knowledge that the statements made in this proposal are true and the information provided is correct.

At ..... on.....

Signature of the Coordinating Beneficiary:

Name(s) and status of signatory:

\* When the form is completed, please print, sign, scan and upload it in eProposal

## ASSOCIATED BENEFICIARY PROFILE

Associated Beneficiary profile information				
<b>Legal Name</b>	Université de Bordeaux (UMR 5805 EPOC (Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux), équipe « Ecotoxicologie Aquatique » (EA))			
<b>Short Name</b>	UMR-EPOCEA	<b>Legal Status</b>		
<b>VAT No</b>	null	<b>Public body</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Legal Registration No</b>	null	<b>Private commercial</b>	<input type="checkbox"/>	
<b>Registration Date</b>	null	<b>Private non- commercial</b>	<input type="checkbox"/>	
Legal address of the Coordinating Beneficiary				
<b>Street Name and No</b>	Place du Dr Peyneau		<b>PO Box</b>	null
<b>Post Code</b>	33120	<b>Town / City</b>	Arcachon	
<b>Member State</b>	France			
Legal address of the Associated Beneficiary				
<b>Website</b>	<a href="http://www.epoc.u-bordeaux.fr/index.php?lang=fr&amp;page=eq_ea1">http://www.epoc.u-bordeaux.fr/index.php?lang=fr&amp;page=eq_ea1</a>			
Brief description of the Associated Beneficiary's activities and experience in the area of the proposal				
<p>L'UMR EPOC 5805 est une entité développant de la recherche dans l'ensemble des domaines relatifs à l'étude des environnements et paléo-environnements aquatiques océaniques et continentaux. Elle est structurée en trois thématiques principales : (1) l'Ecotoxicologie, (2) l'Océanographie côtière, et (3) les Géosciences marines sur lesquelles l'UMR EPOC entend se positionner nationalement et internationalement. Elle est composée de 7 équipes, dont celle d'Ecotoxicologie Aquatique (EA), localisée à la Station Marine d'Arcachon.</p> <p>L'équipe EA associe des compétences pluridisciplinaires reconnues nationalement et internationalement dans les domaines de l'écotoxicologie, de l'écophysiologie et de la biologie moléculaire. Un objectif central est le développement de recherches sur les milieux aquatiques associant l'étude (i) de l'écophysiologie et des rythmes biologiques des animaux aquatiques et de leur modifications par des stress naturels ou anthropiques (ii), des processus de bioaccumulation des polluants par les êtres vivants et (iii) des perturbations engendrées par les polluants à différents niveaux d'organisation allant de la communauté à l'organisme, et de la cellule au génome. L'équipe apporte une attention particulière à (i) l'analyse de l'état physiologique des organismes aquatiques et de leurs stratégies adaptatives face aux variations de la qualité de leur environnement; (ii) l'étude de l'impact des polluants sur la fonctionnalité des systèmes écologiques, avec entre autres l'analyse des transferts trophiques et l'étude des conséquences à long terme; (iii) l'étude des mécanismes d'action toxique, de la population à l'individu et de la cellule au génome, faisant appel aux domaines de la biochimie, de la génomique et de la transcriptomique.</p>				



## ASSOCIATED BENEFICIARY DECLARATION and MANDATE

I, the undersigned, ..... (1), representing, Université de Bordeaux (UMR 5805 EPOC (Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux), équipe « Ecotoxicologie Aquatique » (EA)) UMR-EPOCEA, Public body, , VAT number , Place du Dr Peyneau, Arcachon, 33120, France, hereinafter referred to as "the associated beneficiary", for the purposes of the signature and the implementation of the grant agreement Life + Nature Preservation of Margaritifera margaritifera and restoration of river continuity of the Upper Dronne River with the European Commission (hereinafter referred to as "the grant agreement") hereby:

1. Mandate Parc Naturel Régional Périgord-Limousin (PNRPL), Public body, , VAT number , La Barde, La Coquille, 24450, France, represented by ..... (hereinafter referred to as "the coordinating beneficiary") to sign in my name and on my behalf the grant agreement and its possible subsequent amendments with the European Commission.

2. Mandate the coordinating beneficiary to act on behalf of the associated beneficiary in compliance with the grant agreement.

I hereby confirm that the associated beneficiary accepts all terms and conditions of the grant agreement and, in particular, all provisions affecting the coordinating beneficiary and the associated beneficiaries. In particular, I acknowledge that, by virtue of this mandate, the coordinating beneficiary alone is entitled to receive funds from the Commission and distribute the amounts corresponding to the associated beneficiary's participation in the action.

I hereby accept that the associated beneficiary will do everything in its power to help the coordinating beneficiary fulfil its obligations under the grant agreement, and in particular, to provide to the coordinating beneficiary, on its request, whatever documents or information may be required.

I hereby declare that the associated beneficiary agrees that the provisions of the grant agreement, including this mandate, shall take precedence over any other agreement between the associated beneficiary and the coordinating beneficiary which may have an effect on the implementation of the grant agreement.

I furthermore certify that:

1. The associated beneficiary has not been served with bankruptcy orders, nor has it received a formal summons from creditors. My organisation is not in any of the situations listed in Articles 106(1) and 107 of Council Regulation No 966/2012 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2012 on the financial rules applicable to the general budget of the Union (OJ L298 of 26.10.2012).
2. The associated beneficiary (which is legally registered in the European Union) will contribute 206958€ to the project. My organisation will participate in the implementation of the following actions: A2, A4, A5, C2, D5, F1, F2, F6. The estimated total cost of my organisation's part in the implementation of the project is 1260436€.
3. The associated beneficiary will conclude with the coordinating beneficiary an agreement necessary for the completion of the work, provided this does not infringe on our obligations, as stated in the grant agreement with the European Commission. This agreement will be based on the model proposed by the European Commission. It will describe clearly the tasks to be performed by my organisation and define the financial arrangements.

This declaration and mandate shall be annexed to the grant agreement and shall form an integral part thereof.

I am legally authorised to sign this statement on behalf of my organisation. I have read in full the Common Provisions (attached to the Model Grant Agreement provided with the LIFE+ application files). I certify to the best of my knowledge that the statements made in this proposal are true and the information provided is correct.

At ..... on.....

Signature of the Associated Beneficiary:

Name(s) and status/function of signatory:

1. Forename and surname of the legal representative of the future associated beneficiary signing this mandate.
2. When the form is completed, please print, sign, scan and upload it in eProposal

## CO-FINANCIER PROFILE AND COMMITMENT FORM

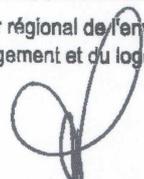
Legal Name and full address on the co-financier			
<b>Legal Name</b>	Agence de l'Eau Adour-Garonne Délégation Atlantique Dordogne - Unité Dordogne		
<b>Street Name and No</b>	94 Rue du Grand Prat	<b>PO Box</b>	
<b>Post Code</b>	19600	<b>Town/City</b>	ST-PANTALEON-DE-LARCHE
<b>Member State</b>	France		
Financial commitment			
<b>We will contribute the following amount to the project:</b>	2,540,490 Euro		
Status of the financial commitment			
<b>Confirmed</b>	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>To be confirmed</b>	<input type="checkbox"/>		
Comments			
<p>Cet accord de financement est un accord de principe établi selon les règles d'aide actuelles qui sont celles du 10ème programme de l'agence de l'eau Adour-Garonne. Chaque action fera l'objet d'une demande d'aide individuelle qui sera instruite selon les modalités du programme de l'Agence en vigueur au moment de la demande et sous réserve des crédits disponibles affectés à la ligne de programme correspondante. L'engagement financier de l'Agence pour chacune des actions ne sera effectif que lorsque chaque demande d'aide aura reçu l'accord de la commission des aides.</p>			
Signature of the authorised person			
At .....			
on .....			
Signature of the Co-financier: .....			
Name(s) and status of signatory: .....			

\* When the form is completed, please print, sign, scan and upload it in eProposal

## CO-FINANCIER PROFILE AND COMMITMENT FORM

Legal Name and full address on the co-financier			
Legal Name	DREAL LIMOUSIN		
Street Name and No	22 Rue des Pénitents Blancs CS53218	PO Box	
Post Code	87032	Town/City	Limoges cedex 1
Member State	France		
Financial commitment			
We will contribute the following amount to the project:	75,000 Euro		
Status of the financial commitment			
Confirmed	<input type="checkbox"/>		
To be confirmed	<input checked="" type="checkbox"/>		
Comments			
<p>Financement octroyé par la DREAL Limousin, service régional déconcentré du ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie dans le cadre du programme LIFE+ "préservation de Margaritifera margaritifera et restauration de la continuité écologique de la Haute Dronne", porté par le parc naturel régional Périgord-Limousin et le laboratoire d'écotoxicologie aquatique d'Arcachon.</p> <p>Cet accord ne sera effectif que dans l'éventualité d'une décision positive de la commission européenne pour le financement LIFE et sous réserve expresse des crédits accordés par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie à la DREAL Limousin dans le cadre des budgets opérationnels de programme des années 2014 à 2018 pour l'action concernée.</p>			
Signature of the authorised person			
At	Limoges	on	20 JUIN 2013
Signature of the Co-financier: .....			
Name(s) and status of signatory: .....			

Le directeur régional de l'environnement  
de l'aménagement et du logement de  
Limousin,

  
Robert MAUD

\* When the form is completed, please print, sign, scan and upload it in eProposal

## OTHER PROPOSALS SUBMITTED FOR EUROPEAN UNION FUNDING

Please answer each of the following questions:

- Have you or any of your associated beneficiaries already benefited from previous LIFE cofinancing? (please cite LIFE project reference number, title, year, amount of the co-financing, duration, name(s) of coordinating beneficiary and/or partners involved):

Le Parc Naturel Régional Périgord Limousin et le laboratoire d'ecotoxicologie d'Arcachon n'ont jamais bénéficié d'un programme Life.

- Have you or any of the associated beneficiaries submitted any actions related directly or indirectly to this project to other European Union financial instruments? To whom? When and with what results?

Le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin et le Laboratoire d'ecotoxycologie d'Arcachon, ne bénéficient pas à ce jours d'autres outils financier Européens ayant un lien direct avec ce projet.

Indirectement, le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin perçoit des fonds FEDER et FEADER pour financer les postes de ces chargés de missions Eau, Etangs, Natura 2000, Zones Humides... Ce qui lui permet de mettre en oeuvre çà Charte, notamment les Axes I : Améliorer la qualité de l'eau et l'Axe II Préserver la biodiversité.

Sur la Haute-Dronne, ces fonds ont permis sur la Dronne de mettre en oeuvre et d'animer le Document d'Objectif (DOCOB).

Certains des chargés de mission du Parc actuellement financés avec ces fonds, interviendront dans le cadre de ce programme (chargés de mission Eau et Etangs). Les programmes FEDER et FEADER arrivant à échéance en 2013, nous ne connaissons pas encore les modalités d'attribution de ces aides. Toutefois, il sera veillé à l'absence d'un double financement du projet par des fonds européens.

- For those actions which fall within the eligibility criteria for financing through other European Union financial instruments, **please explain in full detail** why you consider that those actions nevertheless do not fall within the main scope of the instrument(s) in question and are therefore included in the current project.

Le Fond Européen de Développement Régional (FEDER) et le Fond Européen Agricole pour le Développement Rural (FEADER) sont des fonds structurels qui offrent la possibilité de cofinancer des actions de restauration et de conservation de la nature, avec un but de développement économique général de la région dans laquelle ils sont utilisés.

Ces fonds sont déclinés régionalement et ne comportent pas toujours les mêmes entrées entre le Limousin et l'Aquitaine. Hors le projet Life+ " Restauration de la continuité écologique de la Haute Dronne et préservation de *Margaritifera margaritifera*" est prévu sur le réseau hydrographique de la Haute Dronne qui est à cheval sur les 2 régions, certains ouvrages étant même construits sur les deux régions. Ce programme est également basé avec un copporteur ou bénéficiaire associé basé en Aquitaine, le Laboratoire d'Ecotoxycologie d'Arcachon. Les actions de restaurations et de communications du projet Life+ seront donc inter-régionales et interpartenariales ce que les programme FEDER et FEADER, ne permettent pas de financer.

D'autres part, les fonds FEDER et FEADER, ne permettent pas de cofinancer un programme global avec des actions aussi variées comme le permet un programme Life. Un programme Life permet également une facilité de montage au travers d'un dossier unique qui pour les actions finançables par les fonds

FEDER et FEADER nécessiterait la construction de plusieurs dossiers en fonctions des actions et de leur localisation administrative.

Les Fonds FEDER et FEADER arrivent aussi à échéance fin 2013, après cette date, nous n'avons aucune visibilité sur les actions finançables, ni sur la durée d'utilisation de ces Fonds. Un programme Life+ a l'avantage de permettre la construction d'un programme d'actions échelonnées sur plusieurs années(4 à 5 ans), soit après fin 2013. Un programme Life+ par sa durée possible de 4 à 5 ans offre la possibilité d'échelonner les actions sur plusieurs années, afin d'offrir un meilleur suivi dans le temps des actions de restauration mais également dans le cas des travaux de restaurations, de les réaliser sur plusieurs années afin de réduire le cumul des impacts négatifs engendré et permettre que les impacts positifs obtenus à court et moyen terme puissent être évalués.

Il existe d'autres fonds européens qui pourraient financer certaines parties du projet, le Fond de Solidarité Européen (FSE) qui est un fond structurel de cohésion dont le but est la création d'emplois sur les territoires, le fond INTERREG qui permettrait de financer la partie échange d'information de ce programme mais qui impose que les actions aient lieu sur plusieurs pays Européen. En ce qui concerne la partie démonstration de ce programme qui vise à déterminer des seuils de tolérance pour *Margaritifera margaritifera* aux éléments traces métalliques, il serait possible de faire appel au 7ème Programme Cadre de Recherche et Développement (PCRD), toutefois, ce fond ne permet pas de financer des actions de restauration et de préservation de la biodiversité.

Notre projet permet la mise en place d'actions innovantes de grandes envergures permettant d'apporter une amélioration environnementale considérable pour *Margaritifera margaritifera*, une espèce d'importance communautaire protégé par la Directive Habitats. Cela rentre parfaitement dans les objectifs du programme LIFE+.

## LIFE+ Nature &amp; Biodiversity 2013 - A8

## DECLARATION OF SUPPORT FROM THE COMPETENT AUTHORITY

**Optional:** in addition to the support of the necessary competent authorities as described in the guidelines for applicants, this form may also be used to indicate any other support to the project by important stakeholder bodies, administrative bodies or individuals that may be concerned by the project.

Name and legal status:

Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie  
Direction générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature  
Sous direction des espaces naturels

Full address:

Grande Arche de la Défense Paroi Sud  
92055 LA DEFENSE Cedex

Tel: 01 40 81 31 35

Fax: 01 40 81 82 55

E-mail: lucile.rambaud@developpement-durable.gouv.fr

Contact person (name and function):

Lucile Rambaud

Chef du bureau du réseau Natura 2000

Please specify whether, why and how you will support this project:

Le projet « Life Haute Dronne » porté par le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin s'inscrit bien dans les priorités nationales et notamment dans la volonté de préserver ou de rétablir les connectivités écologiques au sein du réseau Natura 2000.

L'objectif principal de ce projet vise à améliorer la continuité écologique du bassin versant de la haute Dronne. De nombreux ouvrages hydrauliques perturbent le fonctionnement hydrologique du cours d'eau et nécessitent des aménagements pour améliorer l'état de conservation de la moule perlière. Des actions de renforcement de populations de mulettes sont également prévues.

Le site Natura 2000 « Réseau hydrographique de la Haute Dronne » est le plus important en France pour la conservation de la moule perlière.

Signature and date: 21 JUIN 2013

Le Directeur de l'eau et de la biodiversité

Laurent ROY

Name and status of signatory:

## LIFE+ Nature &amp; Biodiversity 2013 - A8

## DECLARATION OF SUPPORT FROM THE COMPETENT AUTHORITY

**Optional:** in addition to the support of the necessary competent authorities as described in the guidelines for applicants, this form may also be used to indicate any other support to the project by important stakeholder bodies, administrative bodies or individuals that may be concerned by the project.

**Name and legal status :** DREAL Limousin

**Full address :** 22 rue des penitents blancs CS53218 87032 Limoges cedex

**Tel:** ..05 55 12 96 20... **Fax:** ..05 55 12 96 66.. **E-mail:** verpn.dreal-limousin@developpement-durable.gouv.fr

**Contact person (name and function):** Véronique Barthélémy, responsable de la cellule Gestion et Protection de la Nature

**Please specify whether, why and how you will support this project:**

La démarche du PNR Périgord-Limousin s'intègre totalement à deux des actions encadrées par la DREAL Limousin : restauration de la continuité écologique dans le cadre de la révision du classement des cours d'eau et de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau ; protection et restauration des populations de moule perlière dans le cadre de la déclinaison régionale du Plan National d'Action Mulette perlière. Aussi la DREAL Limousin soutient-elle pleinement ce projet.

Au titre d'autorité administrative de coordination régionale pour le classement des cours d'eau et de suivi de la mise en œuvre des travaux de restauration des continuités écologiques d'une part, et en tant qu'autorité administrative de mise en œuvre et du suivi de la déclinaison régionale du Plan National d'Action Mulette perlière d'autre part, la DREAL Limousin accompagnera le PNR en intégrant les actions et résultats obtenus dans les différents outils d'action et tableaux de bord de suivi, et notamment dans le programme d'action Mulette perlière. Elle intégrera également les informations relatives à la réalisation du projet LIFE+ et à ses résultats dans les communications relatives à ces propres actions, en lien avec ce projet. Enfin elle se propose, sous réserve d'obtention des crédits accordés par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie de participer financièrement au projet LIFE+ (Cf. formulaire de co-financement).

Signature and date:

20 JUIN 2013

Le directeur régional de l'environnement,  
de l'aménagement et du logement du  
Limousin,



Robert MAUD

Name and status of signatory:

## LIFE+ Nature &amp; Biodiversity 2013 - A8

## DECLARATION OF SUPPORT FROM THE COMPETENT AUTHORITY

**Optional:** in addition to the support of the necessary competent authorities as described in the guidelines for applicants, this form may also be used to indicate any other support to the project by important stakeholder bodies, administrative bodies or individuals that may be concerned by the project.

Name and legal status: Mairie de Saint-Pardoux-la-Rivière

Full address:

Boite Postale n°7

24470 SAINT PARDOUX LA RIVIERE

Tel: 05 53 60 81 70..... Fax: ...05 53 56 81 79.....

E-mail: [communestpardouxlariviere@wanadoo.fr](mailto:communestpardouxlariviere@wanadoo.fr)

Contact person (name and function): COMBEAU Maurice (Maire)

Please specify whether, why and how you will support this project:

La commune de Saint Pardoux la Rivière, traversée par la rivière « DRONNE » classée en Natura 2000, est favorable au projet "Life Haute-Dronne" porté par le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin.

Nous sommes très attentifs à ce projet de territoire, permettant à la fois d'améliorer la qualité de l'eau de la Haute Dronne et de sensibiliser et d'éduquer les habitants du territoire à la préservation de ce site remarquable.

La commune est en mesure de proposer un terrain public pour permettre la construction du bâtiment nécessaire à la ferme aquacole ou d'accompagner les démarches préparatoires sur d'autres sites bâtis déjà construits et qui seraient réhabilités dans le cadre de ce projet.

Monsieur le Maire réaffirme sa volonté d'accueillir la ferme aquacole sur la commune.

Signature and date: Saint Pardoux la Rivière, le 17 janvier 2014

Name and status of signatory: Pour ordre du Maire,  
JULIEN Michel, adjoint au Maire  
Président du Comité de Pilotage du site NATURA 2000 de la vallée Haute Dronne

PO



## LIFE+ Nature &amp; Biodiversity 2013 - A8

## DECLARATION OF SUPPORT FROM THE COMPETENT AUTHORITY

**Optional:** in addition to the support of the necessary competent authorities as described in the guidelines for applicants, this form may also be used to indicate any other support to the project by important stakeholder bodies, administrative bodies or individuals that may be concerned by the project.

Name and legal status: Limousin Nature Environnement - LNE

Full address:

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

Tel: .0555480788 Fax: 0555480854.. E-mail: laloutre87@lne.asso.fr

Contact/person (name and function): David Naudon, Chargé d'études

Please specify whether, why and how you will support this project:

Le projet "Life Haute-Dronne" porté par le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin s'inscrit pleinement dans les priorités établies dans le cadre du Plan Régional d'Action *M. margaritifera*, dont l'animation est portée par Limousin Nature Environnement en collaboration avec les structures locales gestionnaires de cours d'eau abritant cette espèce patrimoniale.

L'objectif principal du projet consiste à améliorer la continuité écologique et la capacité de reproduction de cette espèce sur la Haute Dronne. Cette action illustrera sur le Limousin le gain de la restauration de la continuité écologique et argumentera en faveur de la mise en œuvre de ce type d'action sur d'autres cours d'eau du Limousin.

Enfin, la création sur le territoire d'un outil de reproduction assisté de *M. margaritifera* pourra, dans les années à venir, être mutualisé aux membres du PRA pour conforter les autres populations de petite Mulette (7 bassins versants connus).

Signature and date: le 13/01/2014



Name and status of signatory: Naudon David, Chargé d'études, LNE

LIFE+ Nature &amp; Biodiversity 2013 - A8

## DECLARATION OF SUPPORT FROM THE COMPETENT AUTHORITY

**Optional:** in addition to the support of the necessary competent authorities as described in the guidelines for applicants, this form may also be used to indicate any other support to the project by important stakeholder bodies, administrative bodies or individuals that may be concerned by the project.

**Name and legal status : DREAL Limousin**

**Full address :** 22 rue des penitents blancs CS53218 87032 Limoges cedex

**Tel:** ..05 55 12 96 20... **Fax:** ..05 55 12 96 66. **E-mail:** [verpn.dreal-limousin@developpement-durable.gouv.fr](mailto:verpn.dreal-limousin@developpement-durable.gouv.fr)

**Name and legal status : DREAL Aquitaine**

**Full address :** Cité Administrative - BP 55 - 33090 BORDEAUX Cedex

**Tel:** 05 56 93 32 84 **Fax:** 05 56 24 47 24 **E-mail:** [coline.garde@developpement-durable.gouv.fr](mailto:coline.garde@developpement-durable.gouv.fr)

**Contact person (name and function):**

Véronique BARTHELEMY, responsable de la cellule Gestion et Protection de la Nature/ Service Valorisation, Evaluation des Ressources et du Patrimoine Naturel, DREAL Limousin. Coline GARDE, Division Milieux naturels et paysage/Natura 2000/Service Patrimoine Ressources Eau et Biodiversité, DREAL Aquitaine.

**Please specify whether, why and how you will support this project:**

La démarche du PNR Périgord-Limousin s'intègre totalement à deux des actions encadrées par les DREAL Limousin et Aquitaine : restauration de la continuité écologique dans le cadre de la révision du classement des cours d'eau et de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau ; protection et restauration des populations de moule perlière dans le cadre de la déclinaison régionale du Plan National d'Action Mulette perlière en Limousin. Aussi les DREAL Limousin et Aquitaine soutiennent-elles pleinement ce projet.

Les DREAL Limousin et Aquitaine intégreront la problématique de la préservation de l'espèce au sein du territoire du PNR Périgord-Limousin dans leurs politiques en faveur de la biodiversité, en lien avec les actions de protection préconisées par le plan national d'actions en faveur de *Margaritifera margaritifera* (notamment l'action A.2-1 « proposer une meilleure prise en compte de la Mulette perlière dans les différentes politiques eau/biodiversité » du Plan régional d'actions en Limousin). En particulier, la stratégie de création des aires protégées (SCAP) pourra utilement être utilisée, notamment par la mise en place d'arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB), mesure envisagée dans l'action B.4.c du document d'objectifs 2011-2016 du site Natura 2000 FR7200809 « réseau hydrographique de la Haute-Dronne » dont le portage et l'animation sont assurés par le Syndicat Mixte du

PNR Périgord-Limousin, ceci en accompagnement d'autres outils destinés à améliorer les habitats des populations de Moule perlière au sein de ce bassin versant.

Au titre d'autorités administratives de coordination régionale pour le classement des cours d'eau et de suivi de la mise en œuvre des travaux de restauration des continuités écologiques d'une part, et en tant qu'autorités administratives de mise en œuvre et de suivi de la déclinaison régionale du Plan National d'Action Mulette perlière d'autre part, les DREAL Limousin et Aquitaine accompagneront le PNR en intégrant les actions et résultats obtenus dans les différents outils d'action et tableaux de bord de suivi, et notamment dans le programme d'action Mulette perlière. Elles intégreront également les informations relatives à la réalisation du projet LIFE+ et à ses résultats dans les communications relatives à leurs propres actions, en lien avec ce projet. Enfin la DREAL Limousin ou la DREAL Aquitaine se propose, sous réserve d'obtention des crédits accordés par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie de participer financièrement au projet LIFE+ (CF. formulaire de co-financement).

**Signature and date:**

17 FEB 2014

**Name and status of signatory:**

Le chef de l'unité DREEM

Bruno LIENARD

Direction Régionale de l'Environnement,  
de l'Aménagement et du Logement

SPREB  
Cité Administrative - Rue Jules Ferry - BP 55  
33090 BORDEAUX Cedex

Bordeaux, le 20 FEB. 2014

Pour la Directrice et par délégation  
Le Chef de service

Sylvie LEMONNIER



***LIFE13 NAT/FR/000506***

**TECHNICAL APPLICATION FORMS**

**Part B - technical summary and overall  
context of the project**

**SUMMARY DESCRIPTION OF THE PROJECT (Max. 3 pages; to be completed in English)****Project title:**

Life + Nature Preservation of *Margaritifera margaritifera* and restoration of river continuity of the Upper Dronne River

**Project objectives:**

In Europe, water quality has been highly deteriorated in the last century. Aquatic species are considered as the most endangered species on the continent. This is the case of the Freshwater Pearl Mussel (FPM) (*Margaritifera margaritifera in latin*), whose population has declined by more than 90% across the continent. In France, the decline has been more dramatic and represents more than 99% of the population. Nowadays the population is estimated at around 100 000 mussels in approximately 80 rivers. The Upper Dronne River houses the first French population of Freshwater Pearl Mussel with about 15,000 mussels.

In Europe, the reasons for this dramatic decline were mussels overfishing, water quality and habitats degradation, and decline in the population of host fishes (brown trout and Atlantic salmon) related to the breakdown of river continuity.

On the Upper Dronne River, conservation problems and threats are related to a deterioration of the water quality, clogging of the substrates and breakdown of river continuity.

The water quality of the Upper Dronne River is good, but it can exceed 7 mg / L of nitrate (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), close to the limit values of juvenile survival, given at 1.7 mg / l N by Moorkens in 2000.

Habitat degradation is enhanced by obstacles to river continuity. Indeed, the impoundment part of the dams and weirs is always buried in fine sediments. In the downstream area, the presence of weirs and dams lead to a large algal development related to the increase in temperature and decrease in self-purification potential of water.

In the short term, the goal of this project is to establish the best conditions to maintain the population of Freshwater Mussels on the Upper Dronne and in the long term to allow its growth to make it viable.

For this, restoration of river continuity will be performed on the main obstacles to continuity: dams, weirs and roads pipes. This will allow the restoration of the habitats in the main stream and some of the main tributaries within the Natura 2000 area. In the medium term, those actions will allow to restore a wild population of brown trout, synonymous to a sufficient number of fish hosts. In parallel, a rearing facility will be set up to produce in captivity juveniles of FPM. The production of juvenile mussels will help to strengthen the small population in the natural environment of the Upper Dronne, but also the understanding of the impact of trace metals on juvenile who is the most sensitive part of the life of this species.

**Actions and means involved:**

*Margaritifera margaritifera* is a species with a long life cycle. It is difficult to quantify the evolution of the population in a program of less than 10 years. For adult mussels, the main cause of death is related to floods, during which some adults are torn off from the substrate and deposited in impoundment part of dams and weirs. Those areas are hostiles for Freshwater Pearl Mussels. Indeed, they support neither clogging substrates nor burial by fine sediments. Work to restore the river continuity will remove those dead zones throughout the sector of Freshwater Pearl Mussels. On these areas, mussels wouldn't been stuck in an unsuitable habitat and will survived. On the catchment, the number of artificial pound has risen from 23 in 1856 to 566 in 2006. They have the same impact as weirs and dams. Only restoration actions on seven pounds, 5 on the main course, 2 on the tributaries have been planned in this program, due to the fact that most of the pounds aren't in the Natura 2000 perimeter. On those pounds, actions will be settled to restore river continuity and / or reduce thermal impacts and clogging by fine particles in the downstream part of the Upper Dronne River. Reducing thermal impact and restoration of ecological continuity across the Freshwater Pearl Mussel area will increase the population of brown trout.

The Freshwater Pearl Mussel population of the Upper Dronne aren't renewing sufficiently due to clogging. To remedy to this threats 16,000 juveniles will be reared in captivity and released into the environment.

For a full success of those releases, studies will be conducted to assess the impact of trace metals on

metabolism. Indeed, the crystalline areas are areas containing many metals, some of which were exploited, leading to release in the environment of toxic metals (arsenic, cadmium ...). This knowledge about the quality of the environment and the impact of trace metals will allow identifying streams where it is useless to try to protect *Margaritifera margaritifera* as contents of trace metals and physico-chemical parameters are higher than those supported by juveniles and in contrast to target the most favourable unpolluted areas to their development after reintroduction. Others studies will be conducted to better understand the impact of environmental factors on these highly sensitive species. Some juveniles will also be kept in captivity to help keep a pool in case of accidental pollution.

#### Expected results (outputs and quantified achievements):

To reduce the threats to the Freshwater Pearl Mussels, and its host fish the brown trout, two main actions will be undertaken:

- The first will be to restore habitats on the main stream and tributaries of the Upper Dronne to restore firstly population of host fish (brown trout) by restoring river continuity. This will also improve the chances of survival rate, especially in the juvenile stage, which is the most sensitive stage in the life cycle of this mollusc and in the long run, the restoration of optimal physical conditions will allow an increase in populations of *FPM*.

For this action, previous studies (action A1) will be needed to clearly define the optimal solution for each structure (dams, weirs, road pipes...) and have a minimum of disturbance on the environment during the works. Once the solution will have been clearly define, restoration works on the river continuity will be implemented on 17 structures. On 2 other structures a temporal solution will be put in place to reduce thermal impact, to allow river quality recovery. On those 2 river continuity restoration will be undertaken later on.

- The second action is to set up a rearing facility for Freshwater Mussels, with the aim to produce juveniles. This will be preceded by a preparatory action which should lead to the development of facilities for the rearing station (action A2). The purpose of this action will be to produce about 16,000 juveniles during the 5 years of the project to increase Upper Dronne Freshwater Pearl Mussel population (action C3). To get better results with the action C3, favourable habitats areas will be identified with a previous set of studies of the Upper Dronne River (actions A3, A4 and A5) and follow-up of hydromorphological compartment of the Upper Dronne River, after river continuity restoration action, that will be monitored over the with the actions D1, D2, D3, D4 and D5.

In parallel, of these actions, an important communication part (actions E) will be set up around the target species *Margaritifera margaritifera* and the works actions undertaken to restore river continuity. Its goal will be to promote to local population and stakeholders an understanding of the project, based on the preservation of Upper Dronne and its iconic species the Freshwater Pearl Mussel. Those actions are also necessary to export the lessons that will be learned from this program to allow the restoration of other up-stream rivers in France and Europe, and preservation of the Freshwater Pearl Mussel.

Can the project be considered to be a climate change adaptation project?

Yes  No

This project can be considered as a climate change adaptation project. Indeed, in South-West of France, the expected effects of climate change will be an increase in summer temperatures. However, the average temperature of the Upper Dronne River already exceeds 20°C between May and September. If temperature increases a little bit more brown trout would be struggle to survive and with it *Margaritifera margaritifera*. With rising temperatures, the oxygenation of the water mass decreases. This may impact not only the physiology of mussels and brown trout in terms of oxygen requirements, but also lead to an increase in capacity of bioaccumulation of trace metals by increasing their ventilation and exchange with the water column. Upper Dronne River already has a large forest cover. The water is heated largely by weirs and pounds where it stagnates in sunny areas. This warming may reach 4-5 ° C, and average temperatures can exceed 24 ° C then, the survival threshold is reached for brown trout. The removal or change in those structures will significantly reduce the heating of the water, leading to a better temperature level for ecosystem in the Upper Dronne River counterbalancing climate change effect and allowing an adaptation to it.

Restoring good conditions on the mainstream and major tributaries to allow full cycle life for brown trout, will eventually allow to stop the necessity of rearing fish in a fish farm located over 50 km downstream, which is the source of energy consumption.

On the other hand, pounds haltered river sediment transport. This causes an accumulation of organic matter and nutrients. In summer, the degradation of organic matter release nutrients into the water column this is a source of algae bloom, which can lead to anoxic conditions in the water mass. Then

organic matter is only partially degraded. This is the source of methane production (CH<sub>4</sub>), which is released into the environment, and methane got an heating power by particles 21 times higher than one particle of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>). The restorations made will reduce this production, by increasing mineralisation and trap of nutrients in the sediments, reducing algae bloom and greenhouse gaz emission, participating to climate change adaptation.

**SUMMARY DESCRIPTION OF THE PROJECT (Max. 3 pages; to be completed in national language)****Project title:**

LIFE + Nature Préservation de *Margaritifera margaritifera* et restauration de la continuité écologique de la Haute Dronne

**Project objectives:**

En Europe, la qualité de l'eau s'est fortement dégradée au cours du siècle dernier. Les espèces inféodées aux milieux aquatiques sont les espèces les plus menacées de disparition du continent. C'est le cas de la Petite Mulette ou *Margaritifera margaritifera*, dont les effectifs ont diminué de plus de 90% à l'échelle du continent. En France, le déclin a été plus dramatique et dépasse 99%. Il n'y subsiste plus qu'environ 100 000 individus répartis dans environ 80 cours d'eau. La Haute-Dronne abrite la première population de *Margaritifera margaritifera* avec environ 15 000 individus.

En Europe, les raisons de cet important déclin sont la surpêche de Mulettes, la dégradation de la qualité de l'eau, des habitats, et de celle des populations de poissons hôtes (Truites fario et Saumons atlantique) liée à la rupture de la continuité écologique.

Sur la Dronne, les menaces principales sont la dégradation de la qualité de l'eau, le colmatage des substrats et la rupture de la continuité écologique. L'eau de la Dronne est de bonne qualité, mais elle peut dépasser 7 mg/L de nitrates ( $\text{NO}_3^-$ ), valeurs proches de la limite de survie des juvéniles, donnée à 1,7 mg/l de N (Moorkens, 2000). La dégradation des habitats par le colmatage est renforcée par les obstacles à la continuité écologique. En effet, l'amont des retenues des ouvrages est enfoui sous des sédiments fins. L'aval est colmaté par un important développement algal lié à l'augmentation de la température et à la baisse du potentiel auto-épuratoire de l'eau.

À court terme, le but de ce projet est de mettre en place les conditions favorables au maintien de la population de *Margaritifera margaritifera* de la Haute-Dronne et à long terme de permettre son accroissement pour la rendre viable.

Pour cela, des travaux de restauration de la continuité écologique seront réalisés sur les principaux obstacles à la continuité : passages busés, seuils et plans d'eau. Ils permettront de restaurer les habitats dans le cours principal de la rivière et sur certains affluents dans la limite du périmètre Natura 2000. Cela permettra à moyen terme de restaurer une population sauvage de truite fario, synonyme d'un nombre suffisant de poissons hôtes. En parallèle, une ferme aquacole d'élevage de Mulette sera mise en place. Elle permettra le renforcement des populations dans le milieu naturel, mais aussi la compréhension de l'impact des métaux traces sur les juvéniles qui est la phase de vie la plus sensible pour cette espèce.

**Actions and means involved:**

Pour réduire les menaces qui pèsent sur la Petite Mulette et son poisson hôte la truite fario, deux grandes actions seront entreprises :

- La première consistera à restaurer les habitats sur le cours principal et les affluents de la Haute-Dronne, stabilisant dans un premier temps les peuplements de truites fario, poisson hôte de la Petite Mulette. Ceci permettra également d'améliorer les chances de survies, notamment au stade juvénile, stade le plus sensible dans le cycle de vie de ce mollusque et d'accroître les peuplements de *Margaritifera margaritifera*, en restaurant les conditions physiques optimales requises.

Pour cette action, des études préalables (action A1) seront nécessaires, afin de clairement définir la solution optimale pour l'espèce à mettre en œuvre sur chacun des ouvrages (digues, seuils, passages busés...), et d'avoir un minimum de perturbation sur le milieu lors des travaux. Elles seront suivies d'importants travaux de restauration de la continuité écologique sur 17 ouvrages et de réduction de l'impact thermique sur 4 autres, sur lesquels les travaux de restauration de la continuité écologique seront entrepris ultérieurement.

- La seconde action consistera à mettre en place une ferme aquacole d'élevage de Petite Mulette. Cette action sera précédée d'une action préparatoire qui conduira à la mise en place des infrastructures pour la ferme d'élevage (action A2). Le but de cette action est de produire environ 16000 juvéniles sur 5 ans qui iront repeupler la Haute-Dronne (action C3) sur les secteurs favorables définis lors des études préalables d'évaluation du milieu (actions A3, A4, A5) et des suivis mis en place pour suivre l'évolution dans le temps de la rivière suite aux actions de restauration entreprises sur le

compartiment hydromorphologique et la population de Petite Mulette sur la Haute-Dronne (actions D1, D2, D3, D4 et D5).

En parallèle, un important volet de communication (actions E) sera mis en place autour de l'espèce cible *Margaritifera margaritifera* et des travaux entrepris pour restaurer la continuité écologique. Son but sera de valoriser le projet au niveau local en sensibilisant les habitants et les acteurs à la préservation de la Haute-Dronne et son espèce emblématique, la Petite Mulette. Il servira également à exporter les leçons qui seront tirés de ce programme, pour permettre la restauration d'autres cours d'eau de tête de bassin versant en France et en Europe et préserver la Petite Mulette.

#### Expected results (outputs and quantified achievements):

*Margaritifera margaritifera* a un très long cycle de vie. Il est difficile de chiffrer l'évolution de sa population lors d'un programme de moins de 10 ans. Pour les Mulettes adultes, la principale cause de mortalité est liée aux crues, durant lesquelles certains individus adultes sont arrachés aux substrats et déposés en amont dans les retenues des ouvrages. Ces zones sont des mouroirs pour la Petite Mulette qui ne supporte ni le colmatage des substrats, ni l'ensevelissement par les sédiments fins. Les travaux pour restaurer la continuité écologique permettront de supprimer ces zones mortes sur l'ensemble du secteur à Petites Mulettes. Sur ces secteurs, les Mulettes ne devraient plus être déposées sur des substrats impropres à leur survie.

Sur le bassin versant, le nombre de plans d'eau est passé de 23 en 1856 à 566 en 2006. Ils ont le même impact que les seuils et barrages. Seuls 7 plans d'eau, 5 sur le cours principal, 2 sur les affluents, feront l'objet d'aménagement permettant de rétablir la continuité écologique et/ou de réduire les impacts thermiques et apports de particules fines à l'aval, car ils sont dans le périmètre Natura 2000.

La réduction de l'impact thermique et rétablissement de la continuité écologique sur l'ensemble du linéaire à Petite Mulette et les principaux affluents, permettra l'accroissement de la population de truite fario.

Pour répondre au trop faible renouvellement de la population de Mulettes de la Haute-Dronne, 16000 juvéniles seront produits en captivité et relâchés dans le milieu naturel. Pour une réussite pleine et entière de ces lâchers, des études seront menées pour évaluer l'impact des métaux traces sur leur métabolisme. En effet, les secteurs cristallins sont des secteurs renfermant beaucoup d'éléments traces métalliques (ETM) dont une partie fut exploitée, entraînant des relargages d'Arsenic, de Cadmium.... Cette connaissance sur la qualité du milieu et l'impact des ETM permettra d'identifier des cours d'eau pour lesquels il est vain de chercher à protéger *Margaritifera margaritifera* car les teneurs en ETM ou les paramètres physico-chimiques sont en supérieur de ceux supportés par les juvéniles, et à contrario cibler les zones les plus favorables à leur développement après réintroduction. D'autres seront menées pour mieux comprendre l'impact des facteurs environnementaux sur ces espèces hautement sensibles.

Des juvéniles de mulettes seront aussi conservés en captivité pour préserver un pool en cas de pollution accidentelle.

#### Can the project be considered to be a climate change adaptation project?

Yes  No

Ce projet peut être considéré comme un projet d'adaptation au changement climatique. En effet, dans le Sud-Ouest de la France, les effets attendus du changement climatique sont un accroissement des températures estivales. Or, la température moyenne de la Haute-Dronne dépasse déjà 20 °C entre Mai et Septembre. Si elle venait à monter un peu plus, la truite fario aurait du mal à survivre et avec elle, *Margaritifera margaritifera*. Avec la hausse des températures, le taux d'oxygénation des eaux diminue. Cela peut impacter non seulement la physiologie de la Petite Mulette et de la truite fario en terme de besoins en oxygène, mais aussi conduire à une augmentation de leurs capacités de bioaccumulation d'éléments traces métalliques, par l'accroissement de leur ventilation et donc d'échanges avec la colonne d'eau. La Haute-Dronne possède déjà un important couvert forestier. L'eau y est donc en grande partie réchauffée au niveau des ouvrages (plans d'eau et seuils) où elle stagne en plein soleil. Ce réchauffement peut atteindre 4 à 5°C, et les températures moyennes dépassent alors 24°C, seuil critique pour la survie de la truite fario. Ce programme permettra de réduire le réchauffement de l'eau, permettant l'adaptation des écosystèmes de la Haute-Dronne au changement climatique.

Le rétablissement des bonnes conditions sur le cours principal et les principaux affluents pour le déroulement de l'ensemble du cycle de vie de la truite fario, permettra à terme l'arrêt de l'alevinage en poissons venant d'une pisciculture située à plus de 50 km en aval, source de consommation d'

énergie.

En outre, les plans d'eau stoppent le transit sédimentaire, entraînant une accumulation de matière organique (MO) et d'éléments nutritifs. En été, la dégradation de la MO et le relargage des éléments nutritifs dans la colonne d'eau entraîne un bloom algal, qui peut conduire à l'anoxie de la masse d'eau. La matière organique n'est plus dégradée que partiellement. Cela entraîne la production et le rejet dans le milieu naturel de particules de méthane ( $\text{CH}_4$ ) dont le pouvoir réchauffant est 21 fois supérieur à celui d'une particule de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ). Les aménagements apportés permettront de réduire cette production, car ils faciliteront les vidanges et donc les phases d'assech des plans d'eau durant lesquelles la matière organique pourra être minéralisée réduisant ainsi le risque de bloom algal et de production de méthane, participant ainsi à la lutte contre le changement climatique.

**GENERAL DESCRIPTION OF THE AREA / SITE(S) TARGETED BY THE PROJECT**

Name of the project area:

Réseau hydrographique de la Haute Dronne

Surface area (ha): 2,118.000

Surface description:

La surface classée Natura 2000 représente 10 % de la surface totale du bassin versant.

EU protection status:

SPA  NATURA 2000 Code :pSCI  NATURA 2000 Code : FR7200809**Other protection status according to national or regional legislation:**

Sur le bassin versant, en plus du statut Natura 2000, il existe deux autres types de zones à forte biodiversité :

- 2 ZNIEFF de type I sont actuellement identifiées sur le site Natura 2000 :

- Gorges de la Dronne d'Arrivaux à Saint-Pardoux-la-Rivière - N° régional 2681 (541 ha) (seule située dans le périmètre d'action du programme)

- Lande de la Haute Renaudie - N° régional 94 (13 ha)

- il y a 1 site inscrit : le Grand Puyconieux (arrêté d'inscription du 28 avril 1977).

**Main land uses and ownership status of the project area:**

Le site Natura 2000 intègre l'ensemble du cours de la Dronne de sa source (en Haute Vienne, commune de Bussière-Galant) à la confluence avec le ruisseau de Chantres (en Dordogne, commune de Saint-Pardoux-la-Rivière). Le périmètre inclut certains affluents majeurs de la Dronne tels que les ruisseaux de Chantres, du Manet, de la Malencourie, du Dournaujou et du Mourillou.

Le site Natura 2000 concerne 2 118 ha soit 12% du bassin versant de la Haute Dronne (17 345 ha). D'après les données CorineLandCover®, sur le site Natura 2000, les surfaces sont majoritairement forestières, 69,8% contre 43,7% pour le bassin versant. A l'inverse, les surfaces agricoles représentent 17,6 % contre 40,1% pour l'ensemble du BV (cf tableau 1). Autre différence, les bords de Dronne sont majoritairement bordés par les surfaces agricoles et les prairies à l'amont, alors qu'ils sont majoritairement forestiers sur les 30 km aval.

Sur le bassin versant, les parcelles sont majoritairement privées (>99%).

**Scientific description of project area:**

L'ensemble de la partie cristalline du bassin versant de la Dronne se situe sur le territoire du Parc Naturel Régional Périgord-Limousin. La Dronne coule sur le socle cristallin sur environ 52 km avant d'entrer sur le socle sédimentaire. Ce sont ces premiers 52 km qui sont classés en Natura 2000. Le site Natura 2000 FR7200809, abrite la première population française de Mulette perlière (*Margaritifera margaritifera*, code Natura 2000 : 1029) avec environ 15000 individus (carte1).

**Zone de répartition de la *Margaritifera margaritifera* (carte 2):**

Limite aval :

La limite aval se situe dans Saint-Pardoux-la-Rivière. Cette limite peut s'expliquer par différents

facteurs. Tout d'abord, un changement de géologie avec passage du socle cristallin au socle sédimentaire, ceci entraîne une modification de la physico-chimie de l'eau qui se charge en ions calcaires (Ca<sup>2+</sup>) qui sont toxiques pour *Margaritifera margaritifera*. Ensuite, il y a une augmentation des pressions sur le cours d'eau :

- accroissement du nombre de seuils qui envoie d'importants linéaires de cours d'eau. Ces seuils sont des barrières pour *Margaritifera margaritifera* (cf Menace 3 : Impact des seuils).
- entrée dans un centre urbain (village de Saint-Pardoux-la-Rivière) et une vallée médiane plus peuplée (habitat diffus et hameau très proche du cours d'eau). Il y a donc plus de rejets indirects et directs vers le milieu naturel, dont des rejets d'eaux usées.
- historiquement, il y avait 2 tanneries dans Saint-Pardoux-la-Rivière. Elles ont eu des rejets très polluants à la rivière. Aujourd'hui il en reste une dont les rejets seraient compatibles avec les normes en vigueur. Ces normes sont des normes nationales, elles ne prennent pas en compte la présence dans la rivière, d'une espèce aussi polluo-sensible que *Margaritifera margaritifera*.

#### Limite amont :

Lors de l'inventaire de 2003, la limite amont de répartition de l'espèce avait été située au niveau du Moulin du Blé, à 25 km des sources. Aujourd'hui, cela reste toujours la limite amont de densité de l'espèce. En effet en amont du moulin du Blé, il n'y a pas d'individu sur près d'un kilomètre, à cause de l'impact du seuil. Par la suite, quelques individus isolés ont été observés jusqu'à la confluence avec le ruisseau de la Reille située à 22 km des sources.

Entre le ruisseau de la Reille et l'Étang de Feuyas, il n'est pas certain qu'il ne reste pas un ou deux individus de *M. margaritifera*, mais nous n'en avons jamais observé.

Cette limite amont de répartition de *M. margaritifera* semble correspondre à la limite aval de l'impact du plan d'eau de Feuyas dont la taille entraîne un important réchauffement de la masse d'eau depuis plus de 70 ans, très peu favorable à la survie de la Truite Fario dans cette portion de la rivière. En outre, nous n'avons pas trouvé dans la littérature de valeurs limites de température maximale qui contreviennent à la survie de *M. margaritifera* adulte. Toutefois, il se pourrait qu'il y en ait une, et qu'elle ait été atteinte sur ce linéaire. La mise en place d'une prise d'eau par le fond (action A1) permettrait de réduire fortement ce phénomène et permettrait d'avoir une meilleure température de l'eau sur l'ensemble de la masse d'eau.

En outre, l'étang de Feuyas constitue un important piège à sédiments, qui entraîne sur plusieurs kilomètres en aval un pavage de la rivière et donc une disparition des habitats favorables à *M. margaritifera*.

A l'inverse, lors des phases de vidanges de l'étang de Feuyas, pratiquées jusqu'au début des années 90, d'importants volumes de sédiments fins étaient relargués en aval, ce qui aurait entraîné un important colmatage, voire selon les témoignages de certains pêcheurs un dépôt vaseux de plusieurs centimètres d'épaisseur sur plusieurs kilomètres en aval.

Ce dernier point expliquerait sans doute pourquoi on retrouve le gros de la population de *M. margaritifera* en aval du Moulin du Blé. Ce dernier ayant servi de bassin de décantation avant de se combler totalement ces dernières années, menace aujourd'hui la survie de la population en aval, en cas d'ouverture accidentelle des vannes, ou de par la désorganisation des pierres du seuil, par rupture de ce dernier.

En 2012, 2 individus isolés ont été découverts à 10 km des sources, soit une quinzaine de kilomètres en amont de la limite de l'inventaire de 2003. Ces individus sont isolés du reste de la population par 2 gros plan d'eau que sont l'Étang de Feuyas et l'Étang de l'ancienne Forge de Firbeix qui sont infranchissables à la montaison et à la dévalaison pour la truite fario.

À ce jour, aucun individu n'a été observé sur les affluents. Les conditions physiques naturelles en sont probablement la cause (faible débit d'étiage, faible stabilité du substrat lié à de fortes pentes...), mais il se peut qu'il s'agisse aussi d'un manque de prospection.

### Autres espèces de la directive habitat potentiellement bénéficiaires du projet :

Par le passé, le Saumon Atlantique (*Salmo Salar*, code Natura 2000 : 1106) était présent sur la Dronne. Ce serait lui qui serait à l'origine de la dissémination de l'espèce sur le bassin versant de la Dordogne. Il aurait disparu de la Dronne depuis plus de deux siècles, suite à la révolution industrielle qui a entraîné la construction sur le cours médian et aval d'importants seuils utilisant la force hydraulique (moulins à farine, usines hydro-électriques...). Sur le bassin versant de la Dordogne, il existe un programme de restauration de la population de saumon, avec un programme d'élevage et de soutien de la population par des lâchers de tacons (jeunes saumons) dans le milieu naturel. Des lâchers ont eu lieu par le passé sur le site Natura 2000, leur but était de prouver que les habitats étaient encore présents pour assurer les premiers stades de vies du saumon. Ces lâchers ont été arrêtés car aucune action n'a été entreprise pour équiper les ouvrages infranchissables présents à l'aval. Aujourd'hui la reproduction de *Margaritifera margaritifera* est assurée par la truite fario (*Salmo Trutta fario*), des glochidies enkystée ayant été observé sur les branchies de truitelles.

On notera également la présence de deux autres espèces de la Directive Habitat, qui profiteront de ce projet qui sont le Chabot (*Cottus gobio*, code Natura 2000 : 1163) et la Lamproie de Planer (*Lampetra planeri*, code Natura 2000 : 1096).

### Importance of the project area for biodiversity and/or for the conservation of the species /habitat types targeted at regional, national and EU level (give quantitative information if possible):

La Mulette Perlière est une espèce classée par l'Union Internationale de Conservation de la Nature (UICN, 2011) comme en Danger critique d'extinction dans la nature. Ses effectifs auraient diminué sur le continent Européen de plus de 95%. La protection de cette espèce est un enjeu prioritaire au niveau national et européen. En France, la population aurait régressé de plus de 99% et il ne subsisterait plus que 100 000 individus. *Margaritifera margaritifera* fait l'objet depuis début 2013 d'un Plan National d'Action. La Dronne est citée comme l'unique site remarquable en France pour la conservation de cette espèce (Muséum national d'Histoire naturelle, MNHM).

Suite à la découverte sur la Dronne en 1998-1999 d'individus adultes et juvéniles par Gilbert Cochet (MNHM), le PNR Périgord-Limousin, a fait réaliser un inventaire en partant de la limite aval et en remontant vers l'amont. Cet inventaire a permis de dénombrer 15 000 individus sans permettre d'atteindre la limite amont. La population de Mulette perlière de la Dronne représente ainsi environ 15% des effectifs nationaux de cette espèce. Il est donc primordial de préserver cette population dont l'état est très dégradé.

Le cours de la Haute-Dronne classé en Natura 2000 fait environ 50 km. Les individus de *Margaritifera margaritifera* sont essentiellement répartis sur les 30 derniers kilomètres, mais il subsiste quelques individus isolés à 10 km des sources. Cela indique que par le passé, hormis le secteur des sources, l'ensemble du cours de la Dronne abritait cette espèce. Ceci est confirmé par certains anciens pêcheurs ou riverains, qui font état de la présence de secteurs de rivière pavés de moules.

Il n'existe pas de données précises d'estimation de l'âge par sclérochronologie qui est la seule technique permettant l'estimation de l'âge des individus à partir de leur taille. Si l'on compare avec les courbes établies sur d'autres rivières en Europe (Allemagne, Royaume-Uni, Irlande...), il ressort que les individus de la Dronne ont entre 60 et 80 ans. En faisant le postulat que les Mulettes de la Dronne pourraient vivre entre 80 et 100 ans comme c'est le cas sur ces mêmes rivières, on arrive, si rien n'est fait, à une disparition complète de cette espèce d'ici 20 à 40 ans. Aujourd'hui, avec seulement 15 000 individus adultes, cette population est fragile et proche de l'extinction. Pour permettre sa survie, il est donc primordial de mettre en place les conditions favorables au renouvellement puis à l'accroissement de cette population.

La recherche de perle n'a jamais été identifiée sur la Haute-Dronne, elle a peut-être existé, mais ne représente pas la cause de l'effondrement des populations survenue ces 50 dernières années.

En ce qui concerne la qualité de l'eau du bassin versant de la Haute-Dronne, il y a aujourd'hui 3 stations de suivi de la qualité de l'eau, mise en place dans le cadre de l'évaluation de l'état des masses d'eau pour la Directive Cadre Européenne sur l'eau (DCE). Elles sont suivies depuis 2 à 9 ans. Les données sont disponibles via le site internet <http://adour-garonne.eaufrance.fr/>

Si l'on se concentre sur 2 paramètres physico-chimiques régulièrement cités comme facteurs limitants pour *M. margaritifera*, les nitrates et le phosphore total, on a les courbes présentées sur la figure 1.

• **Nitrates** : *M. Margaritifera* est très sensible aux nitrates et les teneurs doivent être inférieures à 10 mg/l de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> pour garantir la survie optimale des adultes. Selon Moorkens, les juvéniles ont besoin de valeurs supérieures à 1,7 mg/l de N, soit environ 7,5 mg/l de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Pour les 2 stations sur le cours principal de la Dronne, les valeurs sont compatibles à la fois pour les juvéniles et les adultes. Concernant le ruisseau de Maison Neuve, les valeurs sont plus élevées, elles sont limites pour la survie des juvéniles mais compatibles pour la survie des adultes. Il faut rappeler que ce cours d'eau n'abrite pas de *M. margaritifera*.

• **Phosphore** : *M. Margaritifera* est également très sensible aux teneurs en phosphore total qui doivent être inférieures à 1 mg/l de P. Pour les 3 stations ces mesures sont largement inférieures et sont sur les 2 stations sur le cours principal de la Dronne d'en moyenne 20 fois inférieures avec 0,05 mg/l.

La qualité de l'eau de la Haute-Dronne est donc compatible avec les niveaux requis par *M. margaritifera*. Il est à noter que les travaux prévus à l'action C1 permettront de réduire directement la température de la masse d'eau, ce qui entraînera une amélioration du potentiel auto-épuration de la rivière, entraînant indirectement une baisse potentielle de ces teneurs.

Sur la Dronne, la problématique principale pour la survie de cette espèce est l'atteinte à la continuité écologique, c'est à dire à la libre circulation des poissons et des sédiments. En effet il y a 12 seuils et barrages sur le cours principal de la Dronne. Ils forment autant de barrières infranchissables pour la truite fario qui sert de poisson hôte pour les juvéniles de Mulettes Perlières appelées Glochidies. Ces seuils n'affectent pas seulement le poisson hôte et la possibilité de reconquête des milieux amont, ils ont :

- un fort impact thermique sur la masse d'eau qui s'accroîtra dans les années à venir avec le changement climatique
- les ouvrages stockent d'importantes quantités de sédiments qui s'ils sont re-largués à l'aval entraînent un fort colmatage des substrats et une asphyxie des Mulettes
- si elles sont emportées lors des crues, les mulettes peuvent se retrouver déposées dans les parties amont des ouvrages et y mourir par asphyxie

La Haute-Dronne a été identifiées dans le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Adour Garonne, comme un réservoir de biodiversité pour les générations futures. Cela implique à moyen terme la mise en oeuvre de l'ensemble des solutions permettant de restaurer la qualité des peuplements biologiques.

En proposant ce projet, le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin entend mettre en oeuvre les démarches nécessaires au démantèlement, à l'aménagement ou à l'équipement d'ouvrages permettant de restaurer la qualité hydromorphologique de cette rivière. À court terme, cela permettra d'améliorer le potentiel de survie de la truite fario, de diminuer la mortalité des Mulettes dans les retenues des seuils. Ceci sera estimé en retournant sur site après effacement et en comptant le nombre de Mulettes présentes là ou par le passé il n'y en avait pas car les conditions physiques ne leur permettaient pas de survivre.

À court terme, la ferme d'élevage permettra d'augmenter le nombre de juvéniles de moules perlières de la population "Haute-Dronne". Une partie sera relâchée dans le milieu naturel (une fois l'identification des secteurs favorables A3) pour accroître la population naturelle. Une autre servira à constituer une population de secours. Enfin, certains individus obtenus, seront utilisés à des fins de recherche scientifique pour accroître la connaissance de l'espèce (Action D5). En effet, certaines parties de l'écologie de l'espèce sont méconnues, notamment l'impact des éléments traces métalliques (Arsenic, Cadmium...) présents naturellement dans les cours d'eau du socle cristallin mais dont les teneurs ont fortement été amplifiées par les activités humaines (exploitations minières, décharges...). Ceci servira à évaluer le potentiel de recolonisation de l'espèce sur certains cours d'eau cités comme abritant d'exceptionnelles populations par le passé, mais où il ne subsiste que peu d'individus (cas de la rivière voisine de la Dronne, l'Isle et de l'exploitation Aurifère intense sur le haut de son bassin versant). Cela permettra à l'échelon Français et Européen, de mieux définir les rivières dans lesquelles l'espèce peut survivre et se reproduire, et les rivières dans lesquelles il est vain de mener des actions car les teneurs en éléments traces métalliques sont trop conséquentes et leur résilience supérieure à la durée de vie de *Margaritifera margaritifera* pour permettre sa survie.

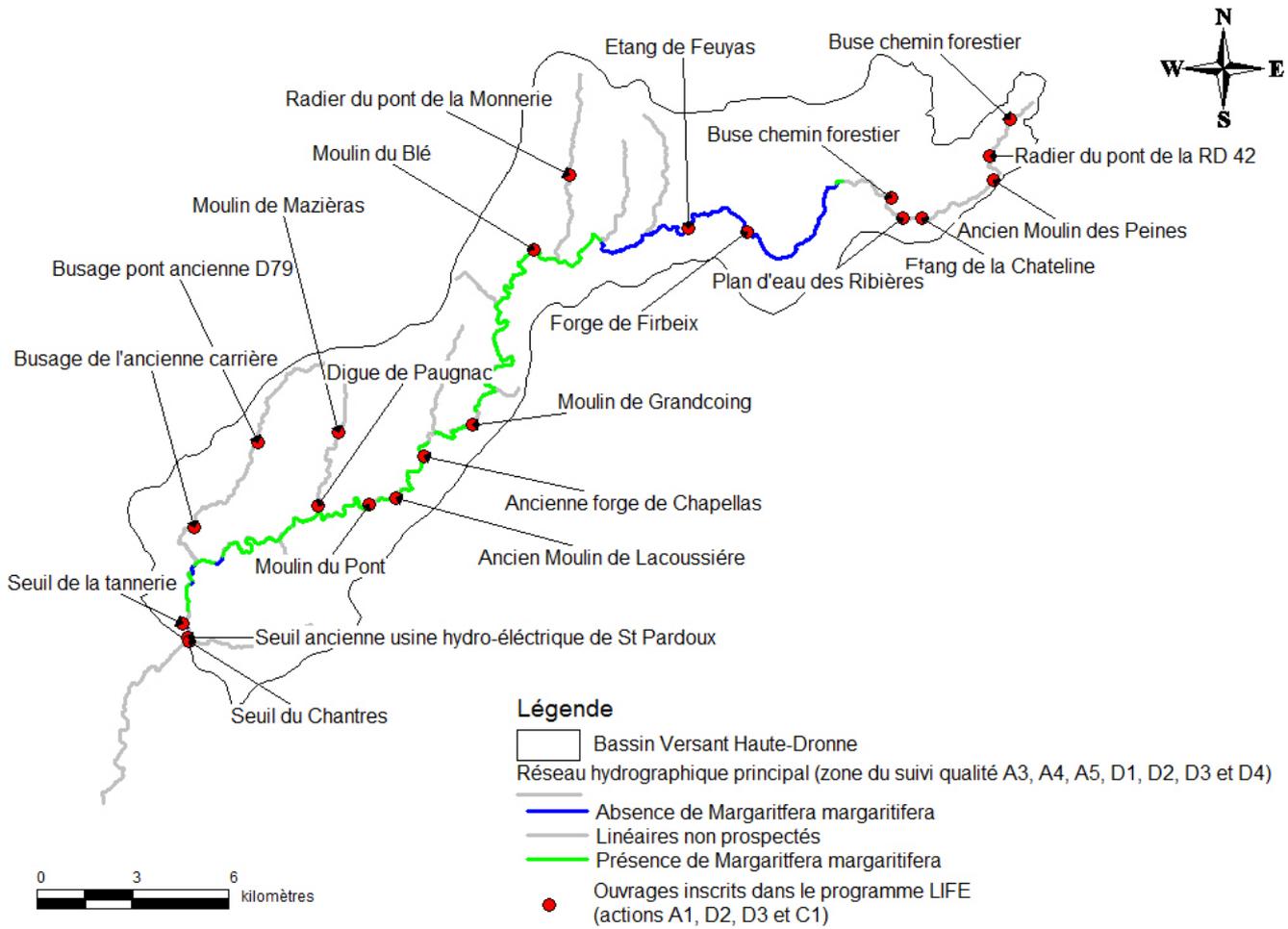
À moyen terme, la réouverture de l'ensemble du cours principal et des principaux affluents de la Dronne, permettra de reconstituer une population stable de poissons hôtes (truite fario). En effet, les populations de truites fario sont assez faible, moins de 143 poissons à l'hectare contre 3000 estimé par Hastie et Young (2003) ont été comptés suite à une pêche de l'ONEMA en 2010 à l'amont de la limite amont de *Margaritifera margaritifera*. Cet effet devrait commencer à être perceptible à la fin du projet.

À long terme la libre circulation des poissons hôtes permettra la recolonisation des tronçons amont par les Mulettes via la phase symbiotique. Cette libre circulation sera graduelle en fonction des phases de travaux prévus à l'action C1, qui rendront transparent les ouvrages. Toutefois au vu de la durée de vie de l'espèce, et de la longue phase de vie dans les sédiments. Ceci ne sera pas perceptible à la fin du projet, il faudra attendre entre dix et vingt ans pour en mesurer les effets.

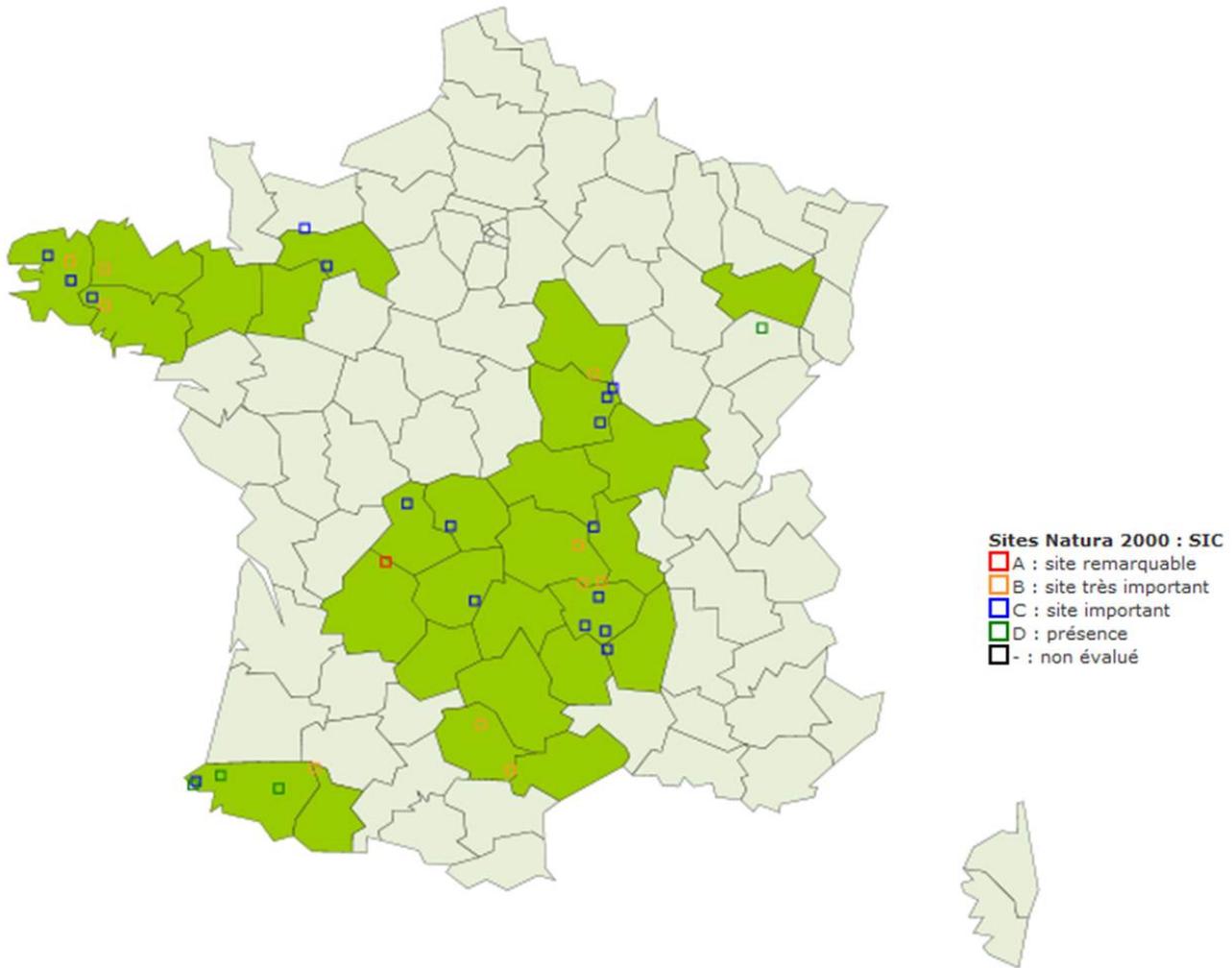
Name of the picture: Tableau 1 : Occupation du sol bassin versant de la Haute-Dronne (source : CorineLandCover)

	Code Corine Land Cover	Surface en ha sur le bassin versant de la Haute-Dronne	Surface en ha sur le site Natura	En % de la surface totale du bassin versant de la Haute-Dronne	En % de la surface du bassin versant du site Natura 2000
Tissu urbain discontinu	112	222	4	1,3%	0,2%
Terres arables hors périmètres d'irrigation	211	2884	134	16,6%	6,3%
Vergers et petits fruits	222	51	23	0,3%	1,1%
Prairies	231	2582	264	14,9%	12,5%
Systèmes cultureux et parcellaires complexes	242	3624	177	20,9%	8,4%
Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants	243	400	38	2,3%	1,8%
Forêts de feuillus	311	5130	1044	29,6%	49,3%
Forêts de conifères	312	424	33	2,4%	1,5%
Forêts mélangées	313	1816	355	10,5%	16,7%
Forêt et végétation arbustive en mutation	324	211	47	1,2%	2,2%
<b>Surface totale en hectares</b>		<b>17345</b>	<b>2118</b>		

Name of the picture: Carte 2 ; Localisation générale des actions prévues dans le programme

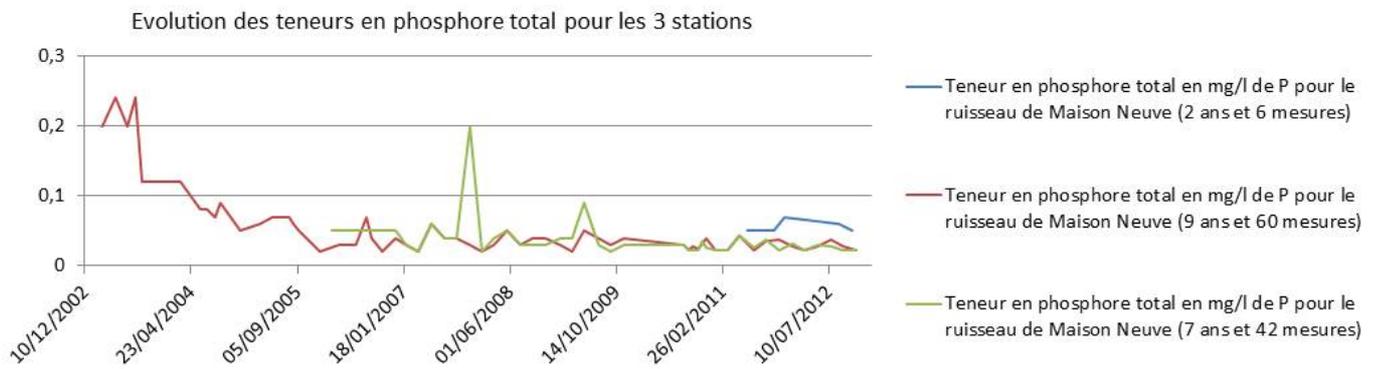
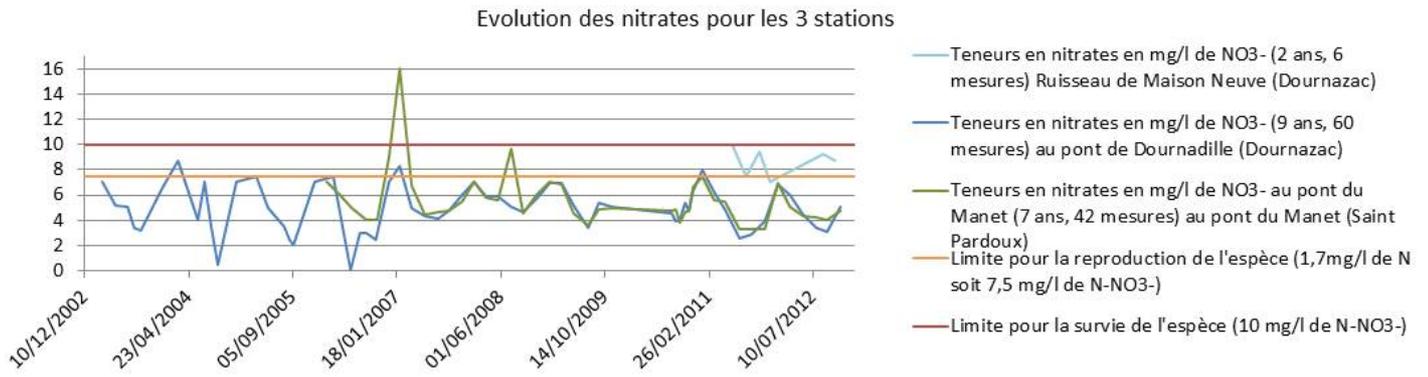


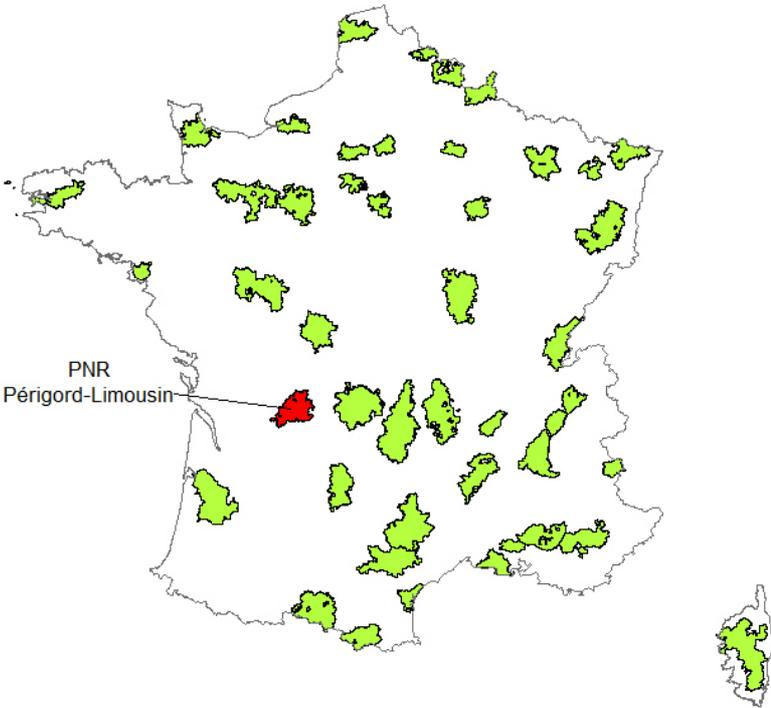
Name of the picture: Carte 1 : Répartition de *Margaritifera margaritifera* en 2013 en France, extrait de Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2013. Inventaire national du Patrimoine naturel, site Web : <http://inpn.mnhn.fr>. Le 24 avril



Répartition de *Margaritifera margaritifera* en France (Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2013. Inventaire national du Patrimoine naturel, site Web : <http://inpn.mnhn.fr>. Le 14 juin 2013)

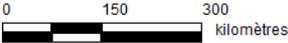
Name of the picture: Figure 1 : Evolution des teneurs en nitrates et phosphore

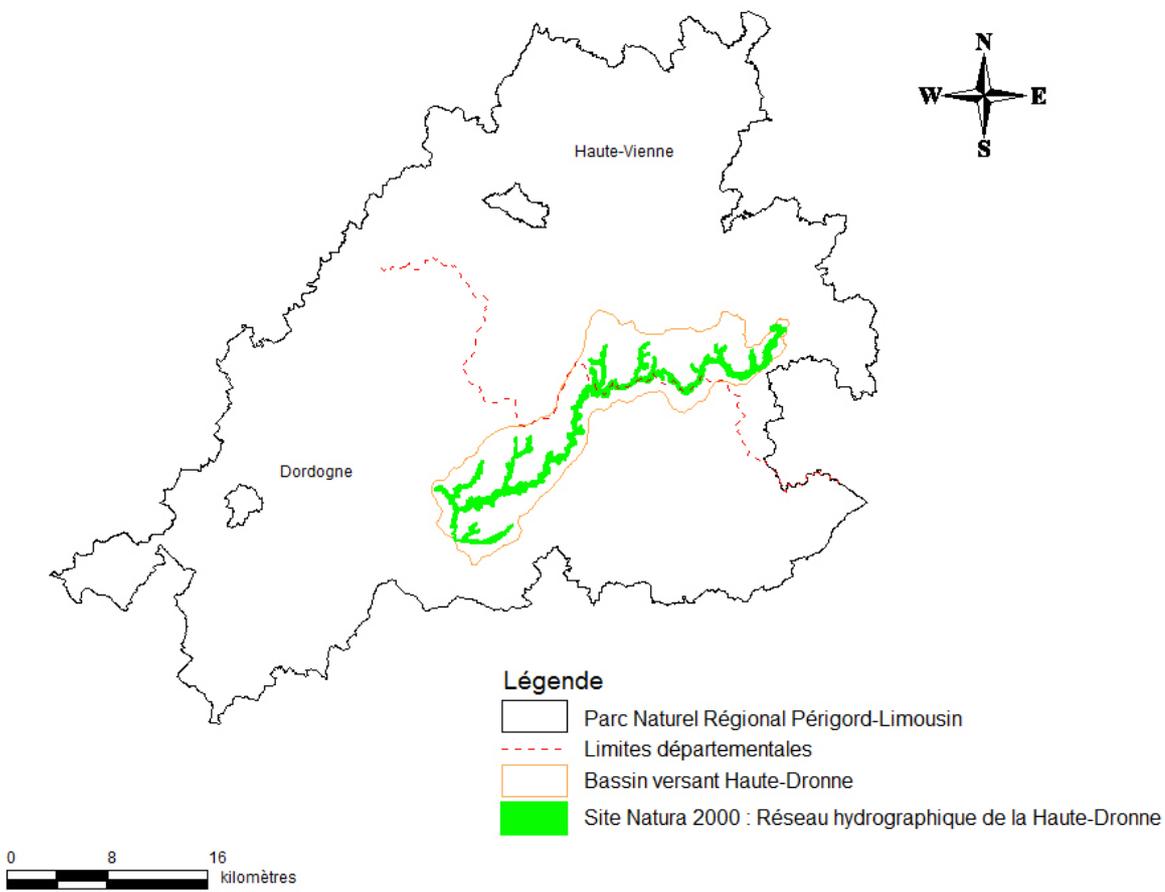




Légende

-  Territoire Français métropolitain
-  Parcs Naturels Régionaux
-  Parc Naturel Régional Périgord (Zone du projet)





## DESCRIPTION OF SPECIES / HABITATS ISSUES TARGETED BY THE PROJECT

Ce programme Life+ Nature vise la préservation de la première population française connue à ce jour de **Petite Mulette ou Mulette Perlière ou Moule Perlière, *Margaritifera margaritifera*, Linné 1758**, et sont poisson hôte la **Truite Fario**. Il ne vise pas directement d'habitat de la directive.

## ***Margaritifera margaritifera***

*Margaritifera margaritifera* est une espèce citée dans les annexes II et V de la Directive Habitats (92/43/CEE). Elle est considérée comme en danger critique d'extension dans la nature depuis 2011 par l'Union Internationale de Conservation de la Nature.

### **Écologie de l'espèce:**

Le cycle de vie de *Margaritifera margaritifera* peut être divisé en 3 phases:

- la phase larvaire : les moules adultes expulsent en Septembre-Octobre des larves appelées glochidies (0.05mm). Ces dernières se fixent sur les branchies de jeunes salmonidés Truites Fario (*Salmo trutta fario*) et Saumon Atlantique (*Salmo Salar*). Sur la Haute Dronne, le Saumon atlantique a sans doute disparu depuis plusieurs siècles, c'est donc la Truite Fario qui sert d'unique hôte lors de la phase larvaire. D'après Hastie et Young (2003) une population fonctionnelle de poissons hôtes doit contenir environs 3000 individus par hectare.
- la phase juvénile : Au bout de 7 à 9 mois entre Mai et Juin, les glochidies qui ont acquis la forme de petites moules, d'environ 0.5 mm de long, se détachent des branchies pour s'enfouir dans le substrat. Les jeunes moules sont alors très sensible au colmatage des substrats par les particules fines (Osterling & al., 2010) qui limite l'oxygénation de la zone d'écoulement hyporhéique et l'apport de nourriture.
- la phase adulte : Lorsque les moules atteignent entre 5 et 7 cm de long, elles se rapprochent de la surface des sédiments où elles vont rester toute leur vie. Elles filtrent alors jusqu'à 50 litres d'eau par jours.

Lors de toutes les phases, *Margaritifera margaritifera* a un impact positif sur son poisson hôte, c'est pourquoi Zioganov & Nezlin (1998) ont qualifié cette symbiose de "proto-coopérative".

### **Taille de la population:**

Un inventaire réalisé pour le compte du Parc en 2003 par Patrice Cholet (Association Patrimoine Halieutique Limousin-Périgord), à l'aide d'un bathyscope, a permis de dénombrer 15 000 Mulettes perlières sur les 25 km aval du cours principal de la haute Dronne classé depuis 2011 en Natura 2000 (soit la moitié du linéaire du cours principal). Ce repérage n'est pas exhaustif, des individus adultes ont pu ne pas être observés lors du passage (luminosité, turbidité de l'eau, hauteur d'eau...). Seuls les individus observés au bathyscope ont été comptabilisés. Il n'a été fait aucune recherche dans le substrat d'individus vivants enfouis. Des observations faites sur des truites fario montrent la présence de glochidies, preuve que la première phase de reproduction à toujours lieu (figure 2).

Concernant les juvéniles, la taille de 8 cm a été prise en compte pour distinguer juvéniles et adultes, cela ne permet pas de dire si ce sont clairement des juvéniles ou des jeunes adultes, la vitesse de croissance varie d'une rivière à l'autre ainsi qu'au sein même de la rivière en fonction des conditions d'accès à la nourriture. 150 individus environs ont été observés entre 40 et 77 mm, ne disposant pas d'une courbe des âges en fonction de la taille, il n'est pas possible de dire quel âge avaient ces individus.

Depuis cet inventaires, des repérages ont permis de faire ressortir la présence de Mulettes entre le seuil de Moulin du Blé (limite de l'inventaire de 2003) et la confluence avec le ruisseau de la Reille (en aval de l'Etang Feuyas barrant la vallée depuis plus de 100 ans et ayant un fort impact thermique et colmatant à l'aval). En 2012, 2 individus ont été observé 10 km en amont de cet obstacle dans un secteur fortement impacté par les vidanges non maîtrisées de plusieurs plans d'eau. Ces individus laissent penser que la population de *Margaritifera margaritifera* occupait l'ensemble du linéaire de la Dronne.

### **État de conservation de la population sur le site:**

Bien que la Dronne abrite la première population française de Mulettes Perlières, avec 15 000 individus recensés en 2003 sur 25 km de rivière (soit 600 individus au km) on est loin des densités d'individus

observés sur les cours d'eau européen encore préservés où l'on observe plusieurs millions de moules au kilomètre.

L'inventaire réalisé en 2003, ne permet pas de dire si la population est stable ou en déclin. Notamment il n'apporte pas d'informations sur le succès de la reproduction, notamment la phase après expulsion des branchies, durant laquelle, les juvéniles survivent dans le substrat. Pour cela, il faudrait évaluer le colmatage des substrats et dans les secteurs favorables, extraire 10 à 15 cm de sédiments pour voir s'il y a des individus adultes dans le sédiment.

L'observation en 2012 de deux individus sur un secteur de rivière fortement impacté par plusieurs vidanges ayant entraîné un important colmatage des milieux, indique que par le passé l'ensemble du cours principal de la Haute Dronne était colonisé par cette espèce. Les vidanges de plan d'eau, l'ouverture non contrôlée des vannes des seuils de moulins ont entraîné des colmatages temporaires de linéaires parfois importants sur lesquels des individus adultes étaient présents.

Concernant l'évolution de la population depuis 2003, aucune mortalité importante n'a été observée. Quelques coquilles vides peuvent être observés sur les plages naturelles de dépôts, mais elles n'excèdent pas quelques individus. Cet inventaire a permis d'illustrer localement que les moules perlières ne survivent pas dans les importants stocks sédimentaires situés en amont des ouvrages. Ces secteurs sont également des mouroirs pour les individus adultes qui sont parfois arrachés lors des crues puis déposés dans les secteurs plus calmes que sont les seuils de moulins et les barrages de plan d'eau.

Malgré l'absence d'inventaires réalisés dans le substrat (recherche des individus ayant moins de 5-7 ans), on peut considérer que la population en l'état actuel n'est pas viable. En effet, le recrutement actuel est trop faible, seulement une centaine d'individus (<1%) entre 7 et 20 ans ont été observés (< 7cm). Or, selon Hastie et al 2001, il faudrait qu'il représente 20% de la population. En outre la population est d'âge assez avancé, en effet, sur la Haute-Dronne, la majorité des Mulettes ont entre 60 et 80 ans, si l'on compare avec d'autres populations sur des cours d'eau européens proches (Irlande, Royaume Uni, Allemagne), on peut estimer l'espérance de vie de *Margaritifera margaritifera* entre 80 et 100 ans. Pour une majorité de la population, il ne reste donc que de 20 à 40 ans pour inverser la tendance et permettre un maintien de cette espèce sur la Haute-Dronne.

Il est donc urgent d'agir sur la Dronne pour restaurer l'habitat et garantir la survie de cette espèce.

## La Truite fario, *Salmo trutta Fario*

La truite fario n'est pas une espèce ciblée par la directive habitat. Toutefois sa présence est obligatoire pour assurer la première étape du cycle de vie de *Margaritifera margaritifera*. Selon Hastie & Young (2003), il faudrait une densité d'environ 3000 truites par hectares pour considérer que la population est fonctionnelle au regard de la reproduction de *Margaritifera margaritifera*.

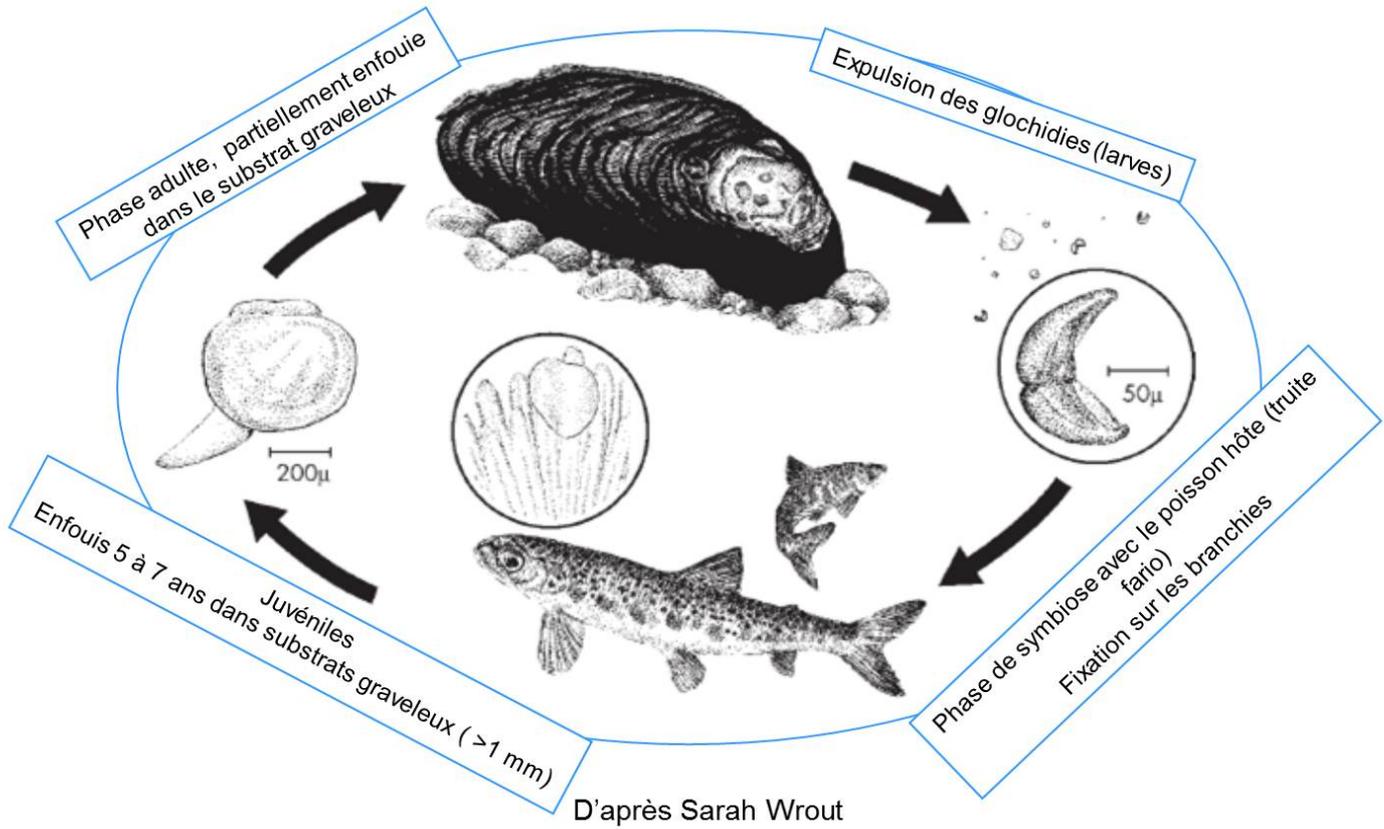
Sur la Dronne, ces densités ne sont pas atteintes les données de pêches électriques réalisées en 2010 font ressortir seulement 143 individus par hectares au niveau du pont de Dournadille situé 2 kilomètres en aval du plan d'eau de Feuyas (Limite amont actuelle de la population de *Margaritifera margaritifera*). Des lâchers de poissons sont organisés par la Fédération Départementale de Pêche. La Dronne a été identifiée dans le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Adour Garonne, comme un réservoir de biodiversité pour les générations futures. Cela implique à moyen terme la mise en oeuvre de l'ensemble des solutions permettant de restaurer la qualité des peuplements biologiques.

Name of the picture: Photo 2 : Margaritifera margaritifera sur la Haute-Dronne



Name of the picture: Figure 2 : Cycle de vie de *Margaritifera margaritifera*

## Le cycle de vie de *Margaritifera margaritifera*



Name of the picture: Photo 1 : Margaritifera margaritifera sur la Haute-Dronne



## CONSERVATION PROBLEMS AND THREATS

Provide this information for those species and habitat types directly targeted by the project

Depuis la révolution industrielle, les milieux aquatiques sont ceux qui ont été les plus dégradés en Europe. Beaucoup d'espèces aquatiques sont aujourd'hui en danger d'extinction. C'est le cas de *Margaritifera margaritifera* qui vit à l'interface eau-sédiments dans les cours d'eau. Cette espèce est **très polluo-sensible** et considérée comme l'un des meilleurs bio-indicateur de la préservation des cours d'eau oligotrophes sur le socle cristallin.

**L'atteinte à l'habitat** est citée comme le **problème majeur de raréfaction de *M. margaritifera*** en 2000 dans « Le plan d'action pour *Margaritifera margaritifera* en Europe » (Araujo R. & Ramos A., 2001, Action Plan for *M. margaritifera* in Europe). Ce point a également été repris en 2012 dans le Plan National d'Actions en faveur de la Mulette perlière *Margaritifera margaritifera*, 2012 - 2017.

Sur le bassin de la Dronne, toutes les menaces sont liées directement ou indirectement aux activités anthropiques. Ces activités peuvent avoir un ou plusieurs impacts directs et indirects souvent difficilement chiffrables. Elles sont :

- la **dégradation de la qualité de l'eau** = impossibilité de se reproduire à impossibilité de survivre
- la **dégradation de la zone hyporhéique et le colmatage des substrats** = problème de survie au stade juvénile, elles passent une dizaine d'années enfouies dans les sédiments et requièrent un accès à une eau bien oxygénée et de bonne qualité
- la **fragmentation du milieu** = impact sur la reproduction et la reconquête des secteurs amont des cours d'eau, par diminution du nombre de poissons hôtes et impossibilité pour ces derniers de circuler librement vers les secteurs amont

### **Menace 1 : Dégradation de la qualité physico-chimique de l'eau**

Du point de vue de la qualité chimique, *M. margaritifera* est une espèce très polluo-sensible vivant dans des eaux oligotrophes. Elle ne supporte pas des teneurs en Calcium supérieures à 10 mg/l, cela explique que la limite aval des populations se situe généralement dans les secteurs de transitions géologiques entre socle cristallin et socle sédimentaire.

Concernant les éléments nutritifs, l'azote est un facteur majeur de déclassement des masses d'eau. Selon Moorkens, les juvéniles ne survivent pas à des teneurs de l'ordre de 1,7 mg/L de N. En France les valeurs sont données en Nitrates (cela donne 7,5mg/L de N-NO<sub>3</sub>-) (cf partie B2a et figure 1).

Les sources d'éléments nutritifs peuvent être issues de rejets localisés...

- rejets traités ou non traités d'assainissements collectifs : sur le territoire, le problème est lié à l'entrée d'eaux claires parasites dans le réseau de collecte entraînant des débordements d'effluents non traités. Ce sont les communes qui ont en charge la remise en état des réseaux, elles s'occupent déjà de résoudre ce problème.
- rejets des bâtiments d'élevage : La concentration du cheptel dans les stabulations, entraîne une concentration d'effluents. Il peut y avoir des fuites dans les zones de stockages, entraînant des départs localisés dans le milieu naturel. Les exploitants agricoles et les services vétérinaires veillent à localiser et réduire ces départs d'éléments nutritifs.

... ou de rejets indirects :

- La principale source diffuse de pollution est liée à l'agriculture :
  - ressuyage des terrains fertilisés, érosion des sols dans les zones labourées, dépourvues de couvert végétal, lors d'épisodes pluvieux. La réduction des intrants et le recours au couvert végétal est abordée par la mise en place de Mesures Agro-Environnementales dans le périmètre Natura 2000.
  - piétinement des berges et abreuvement direct des troupeaux dans le cours d'eau (risque de défécation directe dans le cours d'eau) apportant éléments fins (menace 2) et nutriments au cours d'eau. Cette problématique sera traitée dans le cadre du nouveau Plan Pluriannuel de Gestion sur la Haute Vallée de la Dronne.
- On observe également des apports liés aux systèmes d'Assainissement Non Collectifs (ANC), qui ne sont pas aux normes sur le territoire dans 50 à 80% des cas. Or, les normes françaises pour l'ANC ne

visent qu'un aspect sanitaire, lié à des rejets bactériologiques. Ces systèmes abattent plus ou moins fortement l'azote et le phosphore, mais il n'existe aucune donnée disponible. Cela signifie qu'il y a des apports non quantifiables dans le milieu naturel.

Ce sont les Services Publics d'Assainissement Non Collectifs qui portent les diagnostics de l'existant et des mises aux normes. Si des systèmes doivent être implantés proches du cours d'eau, ils peuvent faire appel aux services du PNR Périgord-Limousin pour trouver une solution ayant le moins d'impact sur le milieu naturel. Si le cas se présentait au cours du projet, cela serait abordé dans le cadre des actions de sensibilisation des acteurs (action E4).

Concernant les micropolluants comme les éléments traces métalliques, il est prouvé qu'ils ont un impact sur les mollusques aquatiques. Toutefois, il n'existe pas d'étude précise sur *Margaritifera margaritifera*. Afin d'améliorer les connaissances, des études seront menées dans le cadre des actions A4 et A5.

D'un point de vue physique, le réchauffement de la température de l'eau est la principale altération du milieu. Sur la Dronne, le réchauffement est principalement dû à la présence des retenues, des seuils et des plans d'eau dans lesquels l'eau stagne et se réchauffe avant d'être rejetée dans le milieu naturel. L'action C1 permettra de réduire le réchauffement de la masse d'eau.

### **Menace 2 : dégradation de la zone hyporhéique et colmatage des substrats**

Le colmatage des substrats est la cause numéro 1 du non recrutement de juvéniles. Toute source de production d'éléments colmatants sur le bassin versant a donc un impact potentiel sur cette espèce. Les sources potentielles de colmatage sur le bassin versant sont :

- les apports directs d'éléments colmatant au cours d'eau :
  - lors des vidanges des plans d'eau, des ouvertures des vannes des seuils de moulins (la présence de ces ouvrages expliquerait la répartition actuelle de l'espèce sur la Haute-Dronne : qui a disparu des secteurs soumis à des vidanges ayant entraîné des dépôts importants de sédiments fins...)
  - liés à l'érosion agricole des parcelles labourées, le drainage des terres par des fossés / rigoles à ciel ouvert, le piétinement des berges et l'absence de ripisylve et de zone tampon
  - lié à l'exploitation forestière, lors de franchissements de cours d'eau, l'érosion des sols suite aux coupes à blanc le retournement des sols forestiers et l'enrésinement des massifs, car les résineux ont un système racinaire moins efficace pour retenir les sols
- les apports indirects sont dus :
  - à l'enrichissement nutritif et au réchauffement de l'eau qui entraîne un développement algal en surface du substrat et le colmatage des interstices de la zone hyporhéique
  - à la baisse du potentiel auto-épuratoire du milieu qui induit une baisse de la dégradation et une accumulation des particules organiques fines colmatantes

L'action C1 permettra d'amorcer la réduction des apports d'éléments colmatant provenant des plans d'eau, et les impacts induits sur le colmatage par la présence des ouvrages en travers. La valorisation de ces actions dans le volet E, permettra de faire prendre conscience auprès du public, des politiques et des autorités administratives de la nécessité de mettre en place d'autres programmes de réduction d'impact des plans d'eau situés hors périmètre Natura 2000.

### **Menace 3 : altération de la continuité écologique**

L'altération de la continuité écologique a un impact direct pour *Margaritifera margaritifera* dû à la présence d'ouvrage de type seuils ou plan d'eau sur le cours principal ou sur les affluents :

- ennoiment des substrats
- création de zones d'eau « mortes », accumulation de sédiments en amont, colmatage du substrat
- pavage du lit de la rivière en aval dû au déficit sédimentaire
- enfouissement des moules vivant à la limite de la zone de dépôt, ou déposées lors des crues dans ces secteurs
- apports d'éléments fins lors de la vidange des plans d'eau, l'ouverture des vannes des seuils des moulins et seuils

La présence des ouvrages expliquerait les limites de répartition actuelle de l'espèce sur la Haute-Dronne. En effet, les tronçons sur lesquels l'espèce est absente sont les secteurs impactés par les ouvrages. La limite de répartition amont, au niveau de la confluence avec la Reille, s'expliquerait par une somme d'impacts liés à la présence de l'Etang de Feuyas, qui entraîne en aval des apports de vase, mais aussi un pavage du lit de la rivière lié au piégeage de toute la charge sédimentaire par l'ouvrage.

L'altération de la continuité écologique a également un impact indirect pour *M. margaritifera*. Les glochidies doivent se fixer sur les branchies des poissons hôtes, très rapidement après leur expulsion par les adultes. Selon Hastie et Young (2000), il faut environ 3000 truites à l'hectare pour avoir une population fonctionnelle pour la reproduction des Mulettes. La baisse de la densité des poissons hôtes réduit donc les chances de survie dès les premiers jours suivant la reproduction.

Pour avoir une densité suffisante de truites fario, il faut avoir entre 10 et 15 km de cours d'eau libres et fonctionnels (Magnan D., 1999), or sur la Dronne, les 2 tronçons les plus longs sur le secteur à *Margaritifera margaritifera* font respectivement 9 et 11 km. Les poissons doivent également pouvoir accéder au petit chevelu qui sert pour une partie de la population de zone de reproduction, de nourrissage et parfois de refuge lors des crues. D'autre part, le réchauffement en plus des conséquences citées dans les menaces 1 et 2, nuit directement à la survie de la truite fario qui pour des températures dépassant 21°C réduit son activité et qui ne peut pas survivre dès lors que la température dépasse 24°C pendant plusieurs jours.

L'action C1 permettra de rétablir la continuité écologique et de réduire voire supprimer leurs impacts nombreux sur les milieux, réduisant température, apports d'éléments colmatant et colmatage induits par la présence des ouvrages en travers.

#### PREVIOUS CONSERVATION EFFORTS IN THE PROJECT AREA AND/OR FOR THE HABITATS / SPECIES TARGETED BY THE PROJECT

La Haute-Dronne n'a jamais fait l'objet d'un programme européen LIFE+.

En terme de préservation de *Margaritifera margaritifera*, ce programme LIFE + s'inscrit pleinement dans le cadre du Plan d'action du conseil de l'Europe écrit par Araujo et Ramos en 2001.

Depuis 2012, le Plan National d'Action (PNA) en faveur de la Mulette perlière (*Margaritifera margaritifera*) 2012-2017 cible les actions d'amélioration des connaissances sur l'espèce au travers de suivi de l'habitat (action A2.1), d'analyse du cycle vital, notamment la phase juvénile (action A2.2) et de suivi des populations (action A2.3). Le PNA cible également des actions de mise en place de système de reproduction ex-situ (action A3.1 du PNA), de repeuplement (action A3.2) comme des actions prioritaires pour la sauvegarde de l'espèce et de restauration de la continuité écologique (action A5.2 du PNA).

Au niveau de la région Limousin, le Plan National d'Action doit être décliné par un Plan Régional d'Action qui reprendra les actions du PNA et en précisera certaines. Le PRA est en cours d'élaboration par la DREAL Limousin et le porteur du PRA, l'association Limousin Nature Environnement. Le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin fait parti des membres du comité de pilotage du PRA.

Sur la Dronne, des opérations de restauration de la qualité de l'eau ont déjà été entreprises, ou dépendent d'autres structures, ces actions sont détaillées dans le tableau 2.

De son côté, depuis sa création en 1998, le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin, assiste les communes du bassin versant de la Dronne dans l'élaboration et le portage de Plan Pluriannuel de Gestion (PPG) des cours d'eau. Le but de ces programmes est de restaurer la qualité de l'eau la rivière. Suite à la tempête de Décembre 1999, beaucoup d'arbres sont tombés dans les massifs forestiers du Périgord-Limousin. Certains de ces arbres sont tombés dans le lit de la Dronne. Ceux qui formaient des embâcles trop importants créant un barrage dans la rivière ont été retirés au travers de deux PPG distinct, l'un à l'amont sur le territoire du SIAMIVAD (2001-2006) et l'autre à l'aval sur la Communauté de Commune du Périgord Vert (2007 à fin 2013). Lors de ce dernier, il a également été procédé à l'abattage d'une partie des plantations de résineux situés le long de la Dronne et qui avaient un impact important sur le cours d'eau (érosion des berges, arbres tombant dans le cours d'eau, acidification de l'eau, absence de couvert arbustif et herbacés...), en suivant le retour d'expérience issu d'autres programmes LIFE+ Nature (Morvan, Luxembourg...).

En 2005, la désignation du site en Natura 2000 s'est faite pour protéger *Margaritifera margaritifera*. La réalisation du document d'objectif, approuvé en juillet 2011 et l'animation du site Natura 2000 du « Réseau hydrographique de la Haute-Dronne » sont portées par le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin. Les principaux objectifs sont de maintenir la qualité de l'eau de la Dronne et de restaurer les habitats pour garantir la survie de *Margaritifera margaritifera*. Dans ce but, des Mesures Agro-Environnementales sont proposées aux agriculteurs sur le bassin versant de la Dronne. Ce programme est porté par le chargé de mission Natura 2000 du PNR Périgord-Limousin. A ce jour, sur 541 hectares de surface agricole utile éligible (parcelles situées dans le fuseau Natura 2000), 131.8 ha (24%) ont été contractualisés selon 3 types de mesures :

- Absence de pâturage hivernal et limitation de la fertilisation (67 hectares)
- Absence de pâturage hivernal et absence de la fertilisation (63 hectares)
- Retard de fauche au 15 juin et absence de fertilisation (1.7 hectares)

Sur le bassin versant, un point noir, l'ancienne décharge de Saint Saud-Lacoussière est potentiellement une source de micro-polluants, ce programme permettra de le déterminer. Toutefois l'impact des éléments traces métalliques sur *Margaritifera margaritifera* n'est pas bien connu. Afin de remédier à cela, entre avril 2009 et mars 2010, 113 individus adultes de *Margaritifera margaritifera* ont été prélevés en amont et en aval de la décharge de Saint Saud Lacoussière. Le but était au travers d'une étude éco toxicologique d'évaluer l'impact potentiel de cette dernière au regard de la problématique métaux traces. Certaines analyses sont toujours en cours et les résultats scientifiques n'ont pas été publiés, toutefois il semblerait que les métaux traces aient un impact négatif sur les individus adultes de *Margaritifera margaritifera*. À partir des tissus et des coquilles collectées en 2009 et 2010 et non exploitées depuis, de nouvelles analyses seront entreprises dans le cadre de l'action A5.

En 2012, en s'inspirant des travaux issus du LIFE+ Headwater streams and associated faunistic heritage (LIFE04 NAT/FR/000082) et du LIFE Restoration of pearl mussel populations in the Ardennes (LIFE05 NAT/L/000116), le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin, s'est équipé de kits de franchissement des petits cours d'eau à destination des exploitants forestiers. Ceci devrait permettre la réduction du nombre de franchissement de cours d'eau par passage à gué, qui entraînent un apport important de particules fines dans le cours d'eau.

En termes de restauration de la qualité hydromorphologique, le PNR Périgord-Limousin a déposé auprès du Ministère de l'environnement et de la Datar, un projet intitulé "Démarches préparatoires à la restauration de la continuité écologique du réseau hydrographique de la Haute-Dronne", dont il a été lauréat en 2011. Ce projet d'une durée de 18 mois, a permis d'évaluer l'impact thermique des seuils sur la rivière, d'avoir une meilleure connaissance de la qualité de l'eau de la Haute-Dronne, et d'établir un à trois scénarii de restauration par ouvrage. La présente proposition de restauration de la continuité écologique de la Haute-Dronne (actions A1 et C1), se base sur cette étude.

Ce projet LIFE+ Nature, s'inscrit à la suite d'autres programmes LIFE+ Nature en cours ou ayant eu lieu en France et en Europe. Notamment les programmes LIFE Ecological continuity, management of catchment area and associated patrimonial fauna (LIFE10 NAT/FR/000192), LIFE Conservation of the freshwater pearl mussel in the Massif armoricain (LIFE09 NAT/FR/000583), LIFE Restoration of pearl mussel populations in the Ardennes (LIFE05 NAT/L/000116), LIFE Freshwater Pearl Mussel and its habitats in Sweden (LIFE04 NAT/SE/000231), LIFE Headwater streams and associated faunistic heritage (LIFE04 NAT/FR/000082) et LIFE Safeguarding Natura 2000 Rivers in the UK (LIFE99 NAT/UK/006088). Ces programmes ont permis d'acquérir une meilleure connaissance sur l'espèce et les menaces qui pèsent sur elle. Les grands types de travaux mis en œuvre ont consisté à restaurer les habitats (réaménagement de la rivière, dé-colmatage mécanique des substrats, recréation de frayères...), à réduire les apports d'intrants agricoles par la création de zones tampon, à réduire les impacts de la sylviculture en recréant des zones tampons et en mettant en œuvre des solutions pérennes permettant le franchissement des cours d'eau sans porter atteinte à leur qualité...

Ce programme LIFE+ s'inspire donc des actions mises en oeuvre par ces programmes notamment pour les 2 actions principales que sont la restauration de la continuité écologique de la Haute-Dronne et la mise en place d'une ferme aquacole pour renforcer la population de *Margaritifera margaritifera* présente sur la Haute-Dronne.

Name of the picture: Tableau 2 actions non prises en compte dans le projet Life

Actions	Comment et par qui ces actions seront mises en œuvres	Avec quel financement	Quand
<b>A1c : Limitation du piétinement</b>	Communauté de commune Périgord Vert PNRPL Agriculteurs concernés	Investissement non productifs agricoles (I216) , Programme Pluriannuel de gestion des cours d'eau	Premier dossier déposé en 2013.  Nouveau PPGCE porté par le PNRPL (début prévu 2015)
<b>A1d : Réduction de l'impact des routes, chemins de dessertes</b>	Gestionnaires des routes, propriétaires forestiers	Fond propre des gestionnaires des routes, Chartre forestière de territoire, Contrats Natura 2000	Réduction de l'impact des travaux obligatoire à mettre en œuvre pour éviter toutes atteintes aux milieux aquatiques Débardage par traction animale, cablages...
<b>A1e : Gestion et restauration des ripisylves, de la végétation des berges et enlèvement raisonné des embâcles</b>	Communauté de commune Périgord Vert PNRPL	Programme Pluriannuel de gestion des cours d'eau	En cours sur la partie aval (PPGCE 2009-2013) Nouveau PPGCE porté par le PNRPL à l'échelle du BV de la Haute Dronne (début prévu 2015)
<b>A2a : Limitation du transfert de produits phytosanitaires, d'herbicides et de fertilisants dans les cours d'eau</b>	PNRPL (animation Natura 2000) agriculteurs, propriétaires forestiers	MAEt, Chartre de territoire, Contrats Natura 2000	En cours de déploiement sur le site Natura 2000, outils à mettre en place en dehors
<b>A2b : Maîtriser les rejets des eaux usées et les ruissellements urbains</b>	PNRPL (animation) Communes et/ou gestionnaires de réseau	Fonds propres, subventions départementales, Agence de l'eau...	Journée technique assainissement sur les 3 communes amont Bussière-Galant, Firbeix, Dournazac. 2013 études par la commune de Dournazac de l'efficacité de son système (résultats de l'études et futurs travaux encore inconnus)
<b>A2c : Réduction de l'impact des étangs sur le cours d'eau</b>	PNRPL (animation et travaux sous conditions) Services de l'état, rôle régalien de contrôle et de demande de mises aux normes	Fonds propres (propriétaires) et subventions possibles du Feder, des départements, régions, de l'Agence de l'eau...	Action en cours : Equipement d'un étang à St-Saud en 2013, effacement d'un étang en 2013 à Bussière-Galant
<b>A2d : Résorption des dépôts sauvages</b>	PNRPL (animation) Communes et Gendarmerie pour l'aspect police		Sensibilisation des jeunes publics, par le passé le PNRPL a mis en œuvre des chantiers bénévoles de nettoyage.

## EU ADDED VALUE OF THE PROJECT AND ITS ACTIONS

Le présent projet vise directement l'espèce *Margaritifera margaritifera*, qui est la cible de protection au niveau international (convention de Berne), Européen (annexes II et V de la Directive Habitats (79/409/CE), plan d'action européen de préservation de l'espèce (2001)...). Ce programme permettra également d'atteindre une partie des objectifs de restauration des milieux aquatiques fixés par la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE).

Au niveau Français, cette espèce est protégée au titre de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007. Depuis 2012, elle fait également l'objet du Plan National d'Action en faveur de la Mulette Perlière (2012-2017). Il cible la restauration de la continuité écologique et la reproduction assistée en ferme d'élevage comme deux actions favorables à la survie des Mulettes (actions C1 et C2).

Ce projet LIFE+ Nature, s'inscrit à la suite d'autres programmes LIFE+ Nature en cours ou ayant eu lieu en France et en Europe. Une partie des acquis issus des précédents programmes LIFE+, sera réutilisé dans le présent projet, notamment pour ce qui concerne la ferme d'élevage de Mulette perlière et le rétablissement de la continuité écologique au niveau des passages busés forestiers et routiers. Il permettra de mettre en oeuvre les conditions à la survie de la première population française de *Margaritifera margaritifera* en restaurant la continuité écologique et en mettant en place une ferme aquacole d'élevage qui permettra de relâcher environ 16000 juvéniles dans le milieu naturel afin de renforcer les populations présentes.

Ceci enrichira la connaissance sur la préservation de *Margaritifera margaritifera* en apportant la meilleure méthodologie de restauration de la continuité écologique sur les cours d'eau à Mulette Perlière. En effet sur la Haute-Dronne, on trouve des individus en aval immédiat des ouvrages. Ce n'était pas le cas dans le cadre du programme LIFE04NAT/SE/000231 "The Freshwater Pearl Mussel and its habitats in Sweden" 2004-2009, où le barrage à effacer sur la rivière Nättraån se situait quelques centaines de mètres en amont de la Mer Baltique, et où il n'y avait aucun individu en aval, les gestionnaires avaient alors pu démenteler l'ouvrage sans avoir à ce soucier de l'impact sur *Margaritifera margaritifera*.

Ce programme permettra également d'apporter des connaissances sur la sensibilité de l'espèce aux métaux traces (arsenic, cadmium...). Cette partie axée sur la démonstration pourra servir pour orienter au niveau national et européen les projets de restauration sur des rivières impactées par ces substances polluantes dont la résilience est souvent supérieure à plusieurs centaines d'années. La démonstration de la sensibilité de *Margaritifera margaritifera* aux métaux traces au travers des actions (A4 et A5) pourra servir aux gestionnaires européens de base pour l'évaluation du potentiel de recouvrement de certaines populations sur des cours d'eau impactés par ces éléments. Cela pourra entraîner une mise à jours des politiques de préservation de la biodiversité et de priorisation vis à vis de la sensibilité de *Margaritifera margaritifera* aux métaux traces

L'appui de l'Europe pour ce projet sera bien plus que financier. Au niveau local et régional, il renforcera l'importance de la protection de ce site et de cette espèce. En effet, la nécessité de préserver la qualité de l'eau est un point compris de tous. En revanche la protection d'une espèce, nécessitant une eau de très bonne qualité, l'est parfois beaucoup moins. Grâce à ce programme, qui ne permettra pas de résoudre l'ensemble des perturbations présentes sur le bassin versant, une démarche pourra être impulsée. Elle sera bien plus forte que si chacune des actions étaient menées indépendamment.

En outre, l'important volet communication (actions E2, E3, E4, E5, E7, E8 et F6) permettra de sensibiliser le plus grand nombre à la préservation de cette espèce, dont la présence est synonyme d'une eau de très grande qualité.

Enfin, la tenue d'un colloque à visée internationale (action E8), où seront invités les experts européens sur l'espèce et les porteurs et gestionnaires de programmes LIFE+ et autres programmes de restauration permettra d'échanger sur ce qui aura été appris et découvert dans le cadre de ce projet, et d'exporter ailleurs en Europe les techniques de restauration de la continuité écologique dans les cours d'eau où vit *Margaritifera margaritifera*. Les études sur l'impact des éléments traces métalliques permettront de prioriser les actions entre les rivières pour lesquelles les teneurs sont faibles et autorisent le développement de *Margaritifera margaritifera* et celles qui ne permettent pas l'accomplissement de l'ensemble de leur cycle de vie. Pour ces dernières, il sera inutile d'engager de coûteux travaux de restauration sans apporter une réelle solution pour réduire les teneurs en métaux traces du milieu naturel. Il conviendra très certainement de déplacer les individus encore présents en amont de la zone contaminée ou sur un autre cours d'eau non pollué afin de préserver un maximum d'individus adultes capables de se reproduire, permettant ainsi de sauvegarder la diversité génétique qu'ils représentent.

## SOCIO-ECONOMIC EFFECTS OF THE PROJECT

Le territoire du Parc Naturel Régional-Périgord Limousin est labélisé par une charte de territoire approuvée par le Ministère de l'environnement et les collectivités locales. Ce label est décerné pour une dizaine d'années. En ce qui concerne celui du Parc Naturel Régional-Périgord Limousin il a été renouvelé en 2011 pour 12 ans. Ce projet LIFE+ Nature, s'inscrit pleinement dans la mise en œuvre de la Charte de territoire dont les axes 1 et 2 sont respectivement **Améliorer la qualité de l'eau** et **Préserver la biodiversité**. Cette Charte a été approuvée par les élus du territoire, ce point est donc socialement identifié comme très important.

La Dronne est un lieu de récréation et de relaxation pour de nombreux habitants, baignade dans le plan d'eau des Ribières, pratique de la pêche à la truite, promenade... L'un des objectifs de ce projet, est de maintenir et de pérenniser ces activités en préservant la qualité de l'eau et de milieu nécessaire à *Margaritifera margaritifera*.

Il est difficile de chiffrer l'impact économique d'un tel projet sur l'activité locale, tout comme évaluer les services écologiques rendus par les écosystèmes naturels à la société.

Sur le territoire du PNR Périgord-Limousin, les cyanobactéries ont entraîné la fermeture de certains plans d'eau de baignades, ainsi que l'adduction en eau potable pour des raisons sanitaires. Même s'il n'y a pas directement de pompage direct dans le cours d'eau pour l'adduction en eaux potables sur le bassin versant de la Haute-Dronne, ce programme permettra de montrer aux habitants et élus quelles sont les techniques à mettre en œuvre en termes de gestion des plans d'eau. D'autre part, l'eau de la Dronne sert plus en aval à des fins d'approvisionnement en eau potable. Le rétablissement du libre cours de la Haute-Dronne permettra d'améliorer le potentiel auto-épuratoire de la rivière sur cette portion, mais également plus en aval, permettant ainsi de préserver et d'améliorer la qualité de l'eau.

Pour ce qui est de la baignade, le risque majeur est la dégradation de la qualité de l'eau, notamment le développement des cyanobactéries et l'accroissement de la turbidité. Les scénarii étudiés en A1, prendront pleinement en compte ce paramètre. La pose d'un système temporaire de prise d'eau par le fond sur le plan d'eau de la Chateline permettra de réduire l'impact thermique de ce dernier à l'aval et donc la température de l'eau entrant dans le plan d'eau des Ribières, pour permettre le maintien de l'activité du Plan d'eau où une dizaine de personnes travaillent en saisons estivales.

L'eau de la Dronne sert aussi parfois pour l'abreuvement du bétail. La réduction des zones mortes en amont des ouvrages propices au développement des cyanobactéries et autres éléments pathogènes, permettra de maintenir une eau de meilleure qualité, synonyme de troupeaux en meilleure santé. Les problèmes liés aux abreuvements directs dans le cours d'eau seront traités dans le cadre d'un Plan Pluriannuel de Gestion des Cours d'Eau qui devrait être mis en place à l'échelle de la « Haute-Dronne ».

Sur le bassin versant, le ragondin *Myocastor coypus* est présent. Il s'installe préférentiellement dans les plans d'eau et dans les retenues amont des seuils, où il déstabilise les berges et augmente la turbidité et les apports de sédiments fins dans le cours d'eau. Bien que cité dans la littérature comme potentiel prédateur de *Margaritifera margaritifera*, aucun impact direct n'a été constaté sur la Haute-Dronne. En France, il est classé nuisible, notamment à cause de la déstabilisation des berges entraînée par ses galeries. La suppression des seuils dans lesquels il s'installe sur le cours médian de la Dronne, permettra de limiter sa population et ses impacts sans avoir recours à de coûteuses campagnes de piégeage et de chasse.

*Margaritifera margaritifera* filtre à l'âge adulte jusqu'à 50 litres d'eau par jour. Le maintien puis le développement de la population sur la Haute-Dronne, permettra d'augmenter le volume ainsi filtré et de nettoyer la colonne d'eau d'une partie des éléments fins en suspension, permettant ainsi d'accroître le potentiel auto-épuratoire de la rivière.

Enfin, la réduction de la température de l'eau et la restauration de la continuité écologique permettra de restaurer l'habitabilité du milieu pour la truite fario et la réapparition des conditions favorables au maintien et au développement d'une population sauvage de truites fario.

Les travaux de restauration de la continuité écologique entrepris auront le même impact positif sur l'accroissement de la capacité d'accueil et de reproduction de truite fario.

La restauration de l'habitat de la truite fario permettra en plus d'offrir plus de poissons hôtes pour *Margaritifera margaritifera*, d'offrir aux seuls usagers de la rivière, les pêcheurs, la possibilité de

continuer leur loisir de manière plus soutenable et sans devoir avoir recours à des lâchers de poissons issus d'élevages forts coûteux, et dont les poissons ont souvent du mal à s'acclimater aux conditions d'écoulement de la rivière.

### BEST PRACTICE CHARACTER OF THE PROJECT

Une partie des actions mises en œuvre dans le présent programme, sont directement inspirées de pratiques mises en œuvre ou en cours de mise en œuvre dans le cadre d'autres programmes LIFE+ Nature.

C'est le cas pour l'action C1 des actions de restauration de la continuité écologique au droit des passages busés et de réduction de l'impact des étangs sur la masse d'eau. En effet, pour les passages busés, les techniques issues des retours d'expérience des LIFE+ précédents (LIFE04NAT/FR/000082, LIFE05 NAT/L/000116) seront mises en œuvre. En ce qui concerne la réduction d'impact par les grands plans d'eau situés en amont du bassin versant, nous nous inspirerons des retours d'expérience des travaux menés sur le territoire du PNRPL où des travaux de réduction d'impacts sont menés (pose de dérivation, moine, mise en place de bassin de décantation...), ainsi que du retour d'expérience du programme LIFE+ Continuité Écologique (LIFE10 NAT/FR/192). Dans le cadre de ce programme, des études en ce sens sont actuellement en cours, elles doivent aboutir sur des travaux dans les 2 années à venir. Il nous sera donc possible de nous inspirer de ce retour d'expérience, car dans le cadre de ce programme ces actions ne seront pas mises en œuvre avant les années 2 et 3 (une année d'étude et de démarches administratives étant nécessaire).

Une partie des juvéniles issus du processus d'élevage, seront relâchés dans le milieu naturel. Ceci se fera sur des secteurs favorables, où les substrats ne sont pas colmatés. Ces zones auront été au préalable définies grâce à l'action A3 et au suivi du colmatage des substrats (action D2). Cette action aura un caractère démonstratif, en effet, elle se basera sur le retour d'expérience du programme LIFE Conservation de la moule perlière d'eau douce du Massif armoricain (LIFE09 NAT/ FR/ 000583), mais devra s'appliquer à la particularité du site de la Haute-Dronne, où les individus et secteurs favorables sont situés à ce jour sur la partie aval de la HAute Dronne (rang 3-4, 8 à 15 mètres de large), contre 4 à 5 mètres sur les cours d'eau du programme Breton.

Au niveau des actions de suivi des populations de *Margaritifera margaritifera*, il n'existe pas en France de protocole permettant de clairement définir le recrutement. En effet, les inventaires mis en œuvre, le sont uniquement à l'aide de bathyscopes en parcourant intégralement la rivière ou une portion de cette dernière. Or, les juvéniles vivent enfouis ainsi que certains adultes qui peuvent s'enfouir partiellement en fonction des conditions d'écoulement. Il n'est donc pas possible de répliquer ce type d'inventaire, car d'un inventaire à l'autre il y aura une variabilité qui ne permettra pas de conclure s'il y a eu baisse ou hausse des effectifs.

Pour remédier à cela, il sera procédé à un état zéro avant travaux (action A3) et à un suivi de ces stations au long du projet action D3, sur la base du protocole décrit dans « Monitoring the Freshwater Pearl Mussel », du programme LIFE Safeguarding Natura 2000 Rivers in the UK (LIFE99 NAT/UK/006088).

### DEMONSTRATION CHARACTER OF THE PROJECT

Plusieurs actions réalisées dans le cadre de ce projet, ont un caractère démonstratif. C'est le cas des travaux d'effacement d'anciens seuils situés dans le secteur de répartition des Mulettes (action C1) et de la ferme d'élevage de *Margaritifera margaritifera* (action C2).

Au cours de ce projet, des ouvrages situés au milieu de la population de *Margaritifera margaritifera* seront effacés. Dans la littérature, il n'a été retrouvé aucun exemple d'effacement de seuil en amont d'une population de *Margaritifera margaritifera*. De par la localisation des ouvrages et des individus, ce projet permettra de documenter ce point, et de le mettre en œuvre sur d'autres rivières en France et en Europe. En effet, l'effacement des ouvrages est reconnu comme la meilleure opération de restauration des écosystèmes aquatiques, notamment sur les rivières à *Margaritifera margaritifera*, de tête de bassin ou la production sédimentaire domine due à l'érosion naturelle du socle cristallin.

Bien qu'il existe d'autres fermes d'élevage de *Margaritifera margaritifera*, cette méthode n'en reste pas moins expérimentale. Les installations mises en œuvre dans le cadre de ce programme LIFE+, s'

inspireront notamment des retours d'expériences issus des installations mises en œuvre en Bretagne (LIFE09 NAT/FR/000583), en Espagne (LIFE09 NAT/ES/000514) et au Luxembourg (LIFE05 NAT/L/000116) que nous avons déjà contactés et rencontrés et que nous recontacterons dans l'année précédant l'implantation de la ferme d'élevage.

En outre, deux techniques de récupération des juvéniles seront utilisées, une première, consistant à récupérer les glochidies et à infester des truites fario conservées en captivité jusqu'au relargage des moules 7 à 10 mois plus tard, une seconde consistant à prélever des truites fario infestées naturellement dans le cours d'eau et à les conserver en captivité jusqu'au relargage des juvéniles de *Margaritifera margaritifera*. L'utilisation de ces deux techniques aura 2 avantages, tout d'abord, elle permettra de comparer les 2 techniques et de voir quelle est la meilleure en termes de récolte de juvéniles à la fois sous l'aspect du nombre, mais aussi d'une différence de croissance possible. Ensuite, elle permettra de garantir la récolte de juvéniles chaque année. La technique développée par Bretagne Vivante, dans le cadre du LIFE Conservation de la moule perlière d'eau douce du Massif armoricain (LIFE09 NAT/FR/000583), de récupération des glochidies sera modifiée, pour plus de sécurité, les individus adultes reproducteurs seront prélevés dans le milieu naturel et conservés temporairement en aquarium. Cela permettra de pallier au problème majeur qu'ils ont rencontré, à savoir l'impossibilité de récupérer des glochidies sur tous les cours d'eau tous les ans, à cause des conditions d'écoulement dans le milieu naturel (communication personnelle). D'autre part, sur certains cours d'eau, ils n'ont jamais observé d'individus adultes gravides et n'ont pas pu prélever de glochidies ces années-là (communication personnelle). Toutefois, ils ont observé des glochidies sur les branchies de truites fario.

Ici sur la Haute-Dronne, des truites porteuses de glochidies ont été observées ces dernières années. Pour pallier au risque de non récupération de glochidies ou de problème sur les truites infestées conservées en captivité, une deuxième cohorte de juvéniles sera produite à partir de truites naturellement infestées dans le milieu naturel et prélevées au moyen de pêche électrique en Mars/Avril. Une fois les glochidies expulsées de leurs branchies, les poissons seront relâchés dans le milieu naturel.

L'utilisation de ces deux techniques, permettra également d'évaluer le taux de survie des juvéniles en fonction du lieu de vie et d'infestation du poisson hôte : en liberté dans le milieu naturel ou en captivité. En effet dans la littérature il est bien indiqué un taux moindre d'infestation des poissons hôtes dans le milieu naturel qu'en captivité, mais il n'est pas clairement établi si le taux de survie est le même, ou s'il y a de fortes disparités.

Enfin au travers des actions A4 et A5, des études et suivi de l'impact des éléments traces métalliques sur les adultes et juvéniles seront menées. Cela permettra de démontrer quelle est la résistance de *Margaritifera margaritifera* aux éléments traces métalliques, qui sont désormais très présents dans de nombreux cours d'eau autrefois référencés comme abritant d'importantes populations. En effet, très peu d'études écotoxicologiques ont été développées jusqu'à aujourd'hui sur cette espèce. A notre connaissance, une seule référence dans la littérature a pu mesurer les capacités des moules perlières à accumuler les éléments traces métalliques dans des populations d'Allemagne et de Finlande (Frank and Gerstmann, 2007). Les accumulations reportées, notamment de Cadmium sont importantes en Allemagne, mais ont été mesurées sur des zones impactées par les métaux et sur des individus relativement âgés (80 à 100 ans).

Pour les adultes, il s'agira d'études complémentaires sur les 113 individus prélevés dans le milieu naturel en 2009 et 2010 sur les tissus et coquilles préservés depuis. Un premier travail préliminaire de recherche de gènes par séquençage simple a été mené, ce qui nous a permis de caractériser 6 gènes non identifiés jusqu'à présent sur cette espèce pour amorcer les premières études des capacités de défense de la Petite Mulette face à la contamination métallique. Ces données étant largement insuffisantes afin de pouvoir qualifier aujourd'hui le réel état de santé des moules de la Dronne, nous proposons de réaliser un séquençage haut débit de l'ensemble du transcriptome (ARN totaux correspondant à l'expression de l'ensemble des gènes) de façon à pouvoir caractériser la totalité des gènes dont la fonction est identifiée et répondant par une induction ou une répression en présence de contaminants métalliques. Ces approches seront couplées à l'étude de la méthylation de l'ADN (études épigénétiques), nécessitant le séquençage en parallèle du génome (ADN). En fonction du taux de méthylation de l'ADN, l'expression des gènes peut également être modulée, la méthylation étant sous l'influence des facteurs environnementaux ou de contamination. De nouveaux marqueurs de l'état de santé des moules perlières pourront ainsi être proposés. D'autre part, ces nouveaux outils seront testés et développés sur le tissu hémolympatique (contenant les hémocytes circulants, cellules de l'immunité des bivalves), afin de pouvoir utiliser ces réponses à partir d'un prélèvement non invasif d'hémolymphe (équivalent d'une prise de sang) chez des individus vivants *in situ*, qui seront de suite relâchés en milieu naturel. Ces nouveaux outils ouvrent ainsi des perspectives d'application à d'autres populations de moules perlières issues d'autres cours d'eau afin de pouvoir qualifier leur état écologique.

Pour les juvéniles, la ferme d'élevage offrira l'opportunité de pouvoir tester l'impact des éléments traces métalliques sur différents stades de vie des moules perlières (0 à 3 ans) à différentes conditions physico-chimiques du milieu (T°C, oxygénation, taux de MES, taux de nitrates, ...) ou de contamination métallique et/ou organique. Ces différentes expérimentations permettront de caractériser précisément le degré de tolérance des jeunes moules perlières à ces différents paramètres du milieu ou de contamination, dans le contexte du changement climatique global et de la présence ou non de contaminants en milieu naturel, qu'ils soient d'origine métallique ou organique, et ceci de façon isolée ou en mélange de façon à mimer au mieux les conditions naturelles. Ainsi, grâce aux nouveaux outils que nous aurons développés chez les individus adultes au niveau génétique et épigénétique, parallèlement au suivi de leur croissance, de leur état physiologique, de leur capacité de détoxification des métaux ou de leur état d'oxydation cellulaire, nous pourrions déterminer l'état de santé des juvéniles et leur degré de tolérance à tel ou tel facteur, en contexte isolé ou combiné.

Les résultats ainsi obtenus permettront d'orienter la protection de cette espèce sur les cours d'eau pollués par des métaux traces, où les teneurs seraient telles que les seules possibilités de survie à long terme seraient la conservation d'individus en captivité ou le déplacement de la population sur une partie de cours d'eau exempte de pollution.

Pour chaque action, l'ensemble des résultats obtenus, bons ou mauvais, feront l'objet de publications à destination de l'ensemble des porteurs de projet de restauration de rivière à *Margaritifera margaritifera*, que ce soit au sein de la communauté scientifique, des autres porteurs de programme LIFE+, mais aussi des gestionnaires de cours d'eau (actions E3, E4, E5, E6, E7, E8 et F6).

### **EFFORTS FOR REDUCING THE PROJECT'S "CARBON FOOTPRINT"**

Comme à l'habitude pour les projets menés par PNR Périgord-Limousin (axe IV de la Charte de territoire 2011-2023) et le laboratoire d'Écotoxicologie Aquatique d'Arcachon, une attention particulière sera portée à la réduction de l'empreinte carbone du projet.

L'éloignement géographique entre le territoire du Parc Naturel Régional Périgord-Limousin et les locaux du laboratoire d'Écotoxicologie Aquatique d'Arcachon va entraîner une nécessité d'avoir de nombreux contacts et allers retours entre les structures. Il sera veillé à ce qu'il y ait un nombre minimal d'allers retours. La répartition des actions entre le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin et les locaux du laboratoire d'Écotoxicologie Aquatique d'Arcachon permettra de réduire ces déplacements. En effet, les actions de restauration du milieu et de suivi seront gérées directement par des chargés de missions basés localement. La localisation de la station d'élevage de *Margaritifera margaritifera*, mise en place directement sur le bassin versant de la Dronne avec du personnel à 100% dédié le permettra également. Concernant les travaux de recherches et d'analyses écotoxicologique, ils devront en partie être effectués sur Arcachon pour des raisons d'accès au matériel. Les allers retours nécessaires dans ce cadre pourront également servir aux autres membres de l'équipe pour se rendre d'un site à l'autre par covoiturage et ainsi réduire les kilomètres totaux parcourus. Dans tous les cas, où seuls des échanges d'information seront nécessaires, les déplacements seront limités et il sera fait usage des nouvelles technologies (visio-conférence, discussions téléphoniques, envois de documents sous format informatique...) pour communiquer. Ceci permettra également d'optimiser le temps de travail car le temps de parcours entre Arcachon et le bassin versant de la Haute-Dronne est d'environ 6 heures aller-retour, soit presque une journée "normale" de travail.

En ce qui concerne les déplacements pour les opérations de préparation et de suivi des travaux, de suivi de la qualité des eaux et de *Margaritifera margaritifera* dans le milieu naturel (action A1, A3, C3, D1, D2, D3), le recours aux parcours kilométriques le plus court sera préféré. Et dans la limite du possible, si plusieurs relevés doivent se faire sur une même station et qu'ils peuvent l'être en même temps, sans fausser les résultats obtenus, ils le seront. Ceci permettra de gagner en efficacité (réduction du temps passé en voiture entre les stations) et en gain énergétique, réduction du nombre de kilomètres parcourus.

Pour ce qui est des actions qui seront sous traitées, la prise en compte environnementale pour réduire l'empreinte carbone sera également intégrée dans les CCTP, le choix des entreprises...

Au niveau de la ferme d'élevage de *Margaritifera margaritifera*, sauf si cela était nécessaire pour des raisons scientifiques, les truites fario ayant servi de poissons hôtes ne seront pas conservées. Elles seront relâchées dans le milieu naturel où une partie d'entre elles ont été prélevées. Cela permettra de limiter le volume d'eau à filtrer et en cas de fort réchauffement estival à refroidir aux moyens de systèmes énergivores. En effet, l'eau ne doit pas être à plus de 20°C, or sur certains secteurs de répartition de *Margaritifera margaritifera*, elle atteint 21°C.

Dans le cadre de ce projet, il est prévu de participer à des colloques et à des visites de terrains sur des études et des programmes de restauration des *Margaritifera margaritifera* et des colloques internationaux de recherche en Écotoxicologie. Ces déplacements se feront dans la limite du possible par transport ferroviaire et/ou par covoiturage.

Lors des réunions, de présentation du présent projet, du colloque de restitution... le covoiturage sera fortement utilisé, et si le nombre d'intervenants est important, des bus seront mis en place pour les visites de terrain et de la ferme d'élevage.

En ce qui concerne les repas lors de ces réunions, le Parc Naturel Régional Périgord Limousin a une politique de développement des circuits courts (Axe III), ceci dans le but de valoriser les produits locaux, le développement durable du territoire et le bilan carbone des produits consommés. Cette politique sera appliquée au programme LIFE+ Nature Haute-Dronne.

En cours et à la fin du programme, l'ensemble des documents sera produit sous forme numérique. Les versions papiers des documents seront imprimées sur des matériaux écoresponsables (papier recyclé, encre biodégradable...).

Enfin, la restauration de la continuité écologique permettra d'améliorer sur le long terme le bilan carbone du bassin versant. En effet, les zones d'eau stagnante dans les plans d'eau et à l'amont des seuils sont des secteurs souvent anoxiques ou d'importantes quantités de méthane sont produites. Leur suppression permettra de limiter la production de ce gaz à effet de serre 25 fois plus important que le dioxyde de carbone. De plus, l'amélioration du pouvoir auto-épuratoire de l'eau et la qualité d'habitat pour la truite fario permettra de réduire jusqu'à suppression totale le recours à des lâchers de juvéniles élevés en ferme d'élevage à grand renfort de farine de poissons (souvent pêchés à l'autre bout du monde) et d'énergie électrique (pompes, système d'oxygénation, filtration de l'eau...).

## EXPECTED CONSTRAINTS AND RISKS RELATED TO THE PROJECT IMPLEMENTATION AND HOW THEY WILL BE DEALT WITH (CONTINGENCY PLANNING)

Plusieurs contraintes ou risques peuvent survenir en cours de projet :

### **Problèmes de management :**

Avec 2 bénéficiaires, le PNR Périgord Limousin et le Laboratoire d'écotoxicologie aquatique, ce projet présente des risques liés au management. Le comité de pilotage mis en place dans le cadre de l'action F1 (coordination) aura pour but de remédier à celà et de permettre le dialogue permanent entre les structures.

### **Retards administratifs pour le démarrage des travaux :**

Suite aux importantes dégradations des cours d'eau des années 50 à 90, de nombreuses réglementations ont été mises en place pour protéger les cours d'eau. Les travaux de restauration sont soumis à la procédure dite de « Dossier Loi sur l'Eau », décrivant la nature des travaux, le gain pour le milieu naturel, les dégradations engendrées et les solutions prises pour y remédier. Selon la nature des travaux, une procédure de Déclaration d'Intérêt Général (DIG) pourra être demandée. Elle permet de justifier du caractère "*Intérêt Général*" permettant l'utilisation d'argent public sur des propriétés privées. Cette phase peut être source de retard, pour éviter celà, les travaux ne sont pas prévus la première année, qui sera dévolue à la réalisation des « Dossier Loi sur l'Eau » et Dossiers DIG.

*Margaritifera margaritifera* est une espèce protégée qui nécessite une autorisation préfectorale pour la manipulation d'individus vivants ou morts. Certains agents du Parc Naturel Régional Périgord Limousin sont déjà détenteurs d'une autorisation de manipulation des individus morts (soit les coquilles vides). Il y a une petite population de *Margaritifera margaritifera* sur un autre cours d'eau du territoire du Parc Naturel Régional Périgord Limousin, le Bandiat. Ce cours d'eau n'est pas classé en Natura 2000, toutefois des suivis de population doivent y être mis en place avec les techniciens rivières locaux. Il a le même profil que la Haute-Dronne et les actions menées dans le cadre du présent LIFE pourront directement y être transposées.

Depuis peu, même si ce n'est pas obligatoire, les autorités administratives, demandent que les gestionnaires de cours d'eau possède une autorisation administrative. À ce titre, il est prévu de demander d'ici au démarrage du projet une autorisation de manipulation d'individus vivants pour l'ensemble des cours d'eau du territoire du Parc Naturel Régional Périgord Limousin. Cette autorisation permettra de réaliser des inventaires complémentaires sur tout le territoire du Parc Naturel Régional Périgord-Limousin, et compatible avec le type de protocole de suivi qui sera mis en place dans le cadre de ce projet (action A3 et D3). Comme pour l'obtention des autorisations de détention des coquilles vides, ces autorisations seront demandées pour 5 ans pour être compatible avec le présent projet.

Une autorisation spécifique devra être demandée pour la ferme d'élevage, que ce soit pour la détention de truites en captivité, que pour la détention de *Margaritifera margaritifera* qui est une espèce protégée. Le dossier administratif pour cette autorisation sera réalisé dès l'été 2014 (action A2) pour que l'autorisation soit obtenue avant Février 2015.

En plus du besoin des autorisations administratives, les installations pour l'élevage de Petite Mulette ne pourront être opérationnelles pour accueillir des truites infestées en Septembre 2014. Il est donc prévu de repousser la mise en service de la station à Février/Mars 2015, et de seulement récupérer pour élevages des juvéniles issus de la reproduction naturelle dans la Haute-Dronne.

### **Non acceptation des travaux par les propriétaires :**

Sur les 21 ouvrages étudiés dans le cadre de ce programme, 8 appartiennent à des collectivités et 13 à des propriétaires privés (carte 5). Pour remédier à tous rejets du projet par ces derniers, il sera procédé lors de la première année à une animation spécifique pour recueillir des consentements signés des propriétaires. Il faut toutefois noter qu'une Déclaration d'Intérêt Général nécessaire en France pour réaliser des travaux avec des fonds publics sur des terrains privés pourrait nous en prémunir. Toutefois, il reste préférable pour maintenir une bonne image du programme de travailler dans le consensus avec les propriétaires privés et d'éviter tous conflits.

Ce risque de conflit reste toutefois très faible en ce qui concerne l'Action A1, qui constitue la mise en place d'étude complémentaire et le montage des dossiers financiers / techniques et réglementaires financés dans leur intégralité par le présent programme. En outre, tous ces propriétaires nous ont autorisés à effectuer l'ensemble des relevés et études mises en œuvre dans le cadre du programme « Démarches préalables à la restauration de la continuité écologique du réseau hydrographique de la Haute-Dronne », mené par le PnrPL de 2011 à 2013. Il devrait donc en être de même dans le présent projet.

En ce qui concerne l'action C1, les solutions proposées dans le présent projet sont des solutions ambitieuses de restauration de la continuité écologique, qui réduiront voire supprimeront complètement l'impact de l'ouvrage en permettant de restaurer d'importantes surfaces d'habitats aquatiques favorables à la petite Mulette et à son poisson hôte la Truite fario.

Or, depuis l'arrêté préfectoral du 7 Octobre 2013, relatif au classement de la Haute-Dronne au titre du L214-17 en liste 2, les propriétaires doivent mettre en œuvre des travaux de réduction de l'impact de leur ouvrage dans un délai maximal de 5 ans. A minima, les travaux que ces propriétaires doivent réaliser sont la mise en place d'une passe à poissons et des modifications des systèmes de vannages permettant une restauration du transit sédimentaire par gestion des vannages. Ces travaux sont très coûteux et très peu finançables par des fonds publics. L'argument financier devrait être un levier pour convaincre les propriétaires d'étudier très sérieusement l'offre qui sera faite par le Parc.

De plus, la clé du succès sur ce type d'opération est la mise en place d'une animation renforcée qui permet de présenter l'ensemble des solutions aux propriétaires (privés et collectivités) et la mise en place d'une relation de confiance réciproque, favorable au dialogue.

En outre, les différents services de l'État ont été associés en amont du projet, ils partagent avec nous l'enjeu de la nécessité de réaliser des travaux rapidement pour restaurer la qualité de l'eau et préserver cette espèce patrimoniale remarquable qu'est *M. margaritifera*.

### **Perturbations du milieu engendrées par les travaux :**

Les travaux sur milieux aquatiques présentent de nombreuses contraintes et risques. En premier lieu, la restauration de la continuité écologique impose de faire des travaux sur des ouvrages anciens dans le lit mineur de la rivière. Le risque majeur, est que lors des travaux, ces ouvrages cèdent et que les sédiments qu'ils contiennent, soient emportés vers l'aval par le courant de façon incontrôlée. Un tel départ de sédiments (menace 3) colmaterait les substrats et pourrait tuer les individus de Petites Mulettes présentes en aval.

Pour y remédier, il faudra travailler en assec sur certaines portions de cours d'eau, lors des périodes d'étiages en déviant l'eau. Nous prévoyons d'extraire un maximum de sédiments fins avant de faire des travaux sur l'ouvrage pour éviter toute remise en suspension et départ vers l'aval. Sur les grands plans d'eau, des bassins de décantation seront mis en place pour permettre la décantation des sédiments et éviter leur départ vers l'aval. Pour les seuils en rivière, des barrages filtrants seront mis en place.

Il n'est également pas à exclure qu'un orage important survienne et qu'il entraîne une crue sur le bassin versant. Pour éviter tout départ de fines dans ce cadre-là, il est prévu de faire des travaux sur l'ouvrage qu'une fois que l'ensemble des sédiments à extraire l'auront été ou de ne jamais laisser l'ouvrage dans une position instable (mise en place d'enrochement pour conforter la brèche créée, consolidation de la crête du seuil à l'aide de mortier...).

D'autre part, tous les travaux ne seront pas faits en même temps, cela permettra de limiter l'impact cumulatif, et à l'équipe en charge du suivi des travaux d'être beaucoup plus vigilante et réactive en cas de problèmes imprévus qui surviendrait lors du chantier.

### **Impossibilité de procéder au renforcement des populations à cause d'une qualité d'eau insuffisante :**

Malgré des teneurs aujourd'hui compatibles avec la survie des juvéniles de *M. margaritifera*, il se pourrait qu'en cours de programme, une pollution survienne et rende impossible les opérations de réintroduction d'individus dans le milieu naturel. Il faudra alors conserver les individus qui auraient dû être relâchés dans des bassins de la ferme aquacole.

Cette dernière étant équipée de systèmes de filtration qui devraient permettre le maintien de bonnes

En parallèle, au niveau du bassin versant, le suivi mis en œuvre permettra d'identifier rapidement la source de pollution, de voir avec l'auteur de la perturbation comment résorber sa perturbation et d'engager, avec les services de l'état, la réponse adéquate pour solutionner ce type de problème sur l'ensemble du bassin versant par anticipation.

... par manque d'espace, la suite du paragraphe a été insérée en tant qu'image ...

Name of the picture: suite de la partie contraintes et risques :

### **Pollutions accidentelles sur le bassin versant :**

Le bassin versant de la Haute-Dronne est faiblement habité. Il y a environ 4000 habitants répartis sur les communes riveraines de la Haute-Dronne, soit 23 habitants par kilomètre carré. L'activité principale est l'agriculture dominée par l'élevage bovin. Le climat rigoureux hivernal, impose de rentrer une partie des troupeaux en stabulation. Cela génère la production d'effluents, qui sont stockés de façon concentrée à proximité des bâtiments. Le risque est qu'il y ait une fuite de ces effluents vers le milieu naturel ou que lors des phases d'épandage sur les parcelles agricoles qu'il y ait un accident et qu'une tonne à lisier ou une remorque de fumier ne tombe dans la rivière.

Il y a également peu de routes et d'industries chimiques, toutefois il est également possible qu'un camion transportant des produits toxiques ait un accident aux abords de la Dronne ou d'un de ces affluents. La taille du bassin versant et la répartition sur près de 30 kilomètres de *Margaritifera margaritifera* rend irréalisable la construction de bassin tampon au droit de chaque pont et de chaque milieu humide longé par une route. Aucun incident de ce type à notre connaissance n'a eu lieu au cours des 10 dernières années, il ne sera donc mis en place aucune action au niveau du bassin versant.

Au niveau de la ferme d'élevage de *Margaritifera margaritifera*, des précautions seront prises pour remédier à toutes éventuelles pollutions en nitrates et autres polluants. Des systèmes de traitement de l'eau seront également mis en place (bassin tampon, bassin de décantation, systèmes de filtrations...). Il est ainsi prévu de mettre en place un système pouvant fonctionner en circuit fermé permettant d'isoler les installations. Le renouvellement de l'eau se fera également de manière progressive, afin de diluer l'eau entrante dans le volume d'eau non contaminée présente dans les aquariums et de procéder rapidement à la fermeture complète des vannes et le passage en mode recirculation. Des analyses quotidiennes des paramètres physico-chimiques sont prévues : température, oxygénation, etc. L'ensemble de la mise au point du système global et de sécurité sera supervisé par le directeur en charge de la station de Saint-Seurin-sur-l'Isle sur l'Esturgeon européen d'IRSTEA dans le cadre d'une convention d'assistance gracieuse entre le Parc, l'UMR-EPOCEA et IRSTEA. En outre, nous bénéficierons du retour d'expérience des différents maîtres d'ouvrage ayant travaillé sur cette question, notamment le LIFE05 NAT LU116 et le programme LIFE NAT/FR/000583 qui sera toujours en cours et avec qui nous avons de nombreux contacts.

### **Pollutions diffuses sur le bassin versant :**

La crise économique que traversent les éleveurs, peut entraîner le passage de tout ou partie de leur activité d'élevage vers de la céréaliculture. Ceci aurait un impact fortement négatif sur la rivière (apports accrus de sédiments fins, fertilisants, produits phytosanitaires...). Le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin n'a pas compétence sur le sujet. Aucune action ne sera menée dans le cadre du LIFE+, toutefois dès que cela sera possible des interventions

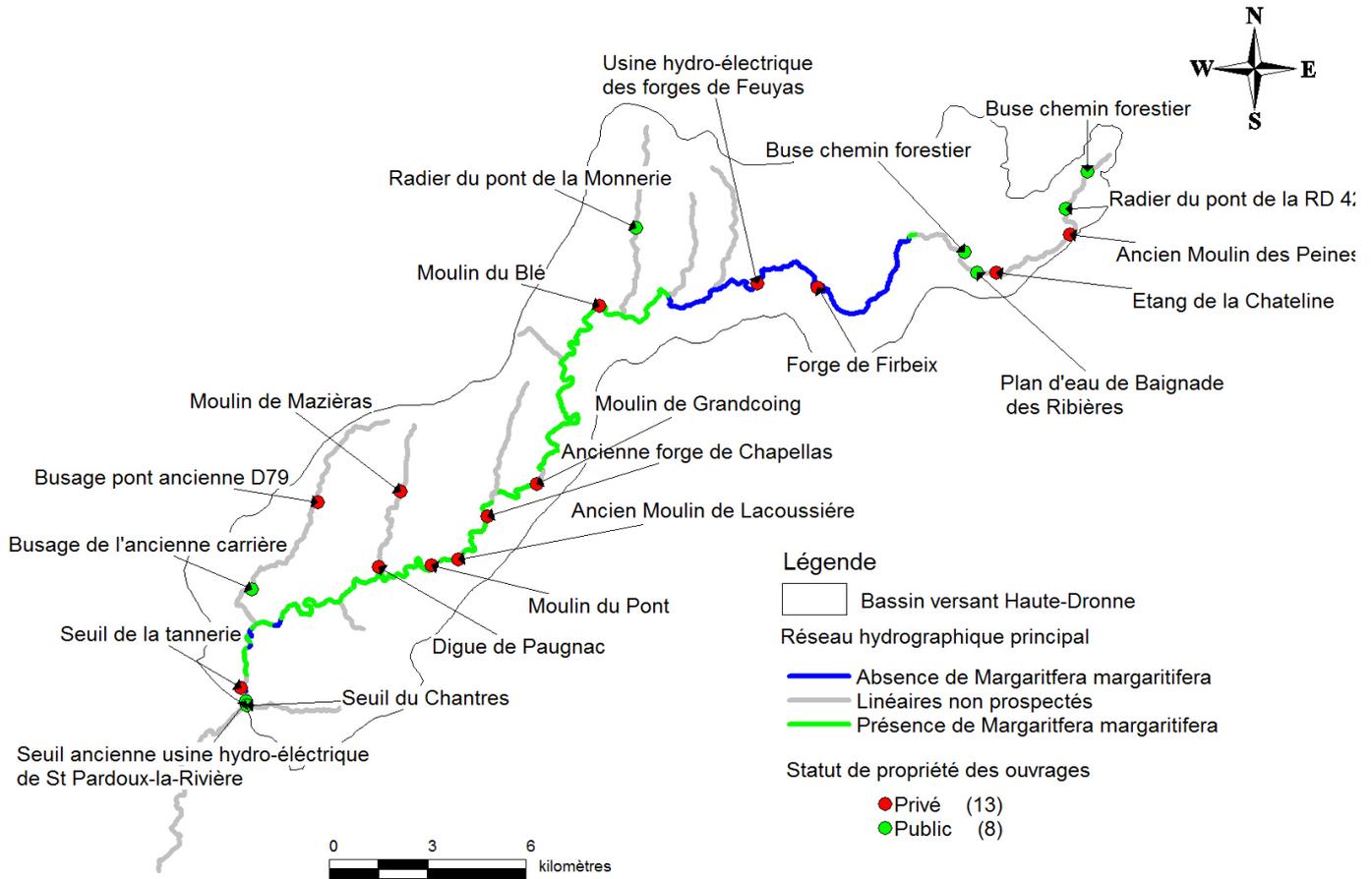
pour rappeler la richesse de la Haute-Dronne et donner des conseils de gestion.

D'autre part, la lutte contre les pollutions diffuses est une des actions majeures du chargé de mission Natura 2000 du réseau hydrographique de la Haute Dronne. Il met en place dès que possible des Mesures Agro-Environnementales de limitation ou de suppression de fertilisation. Pour l'heure, l'ensemble du bassin versant de la Haute-Dronne n'y ait pas éligible, mais le fuseau Natura 2000 permet de créer une zone tampon de part et d'autre de la Dronne et de ces principaux affluents.

Au niveau des sources de pollutions domestiques, chaque fois que cela est possible le Parc intervient pour conseiller les collectivités locales quant à la restauration des réseaux de collectes ou du système de traitement. Pour ce qui est de l'assainissement non collectif, le parc peut venir en soutien des services publics d'assainissement non collectifs qui portent les diagnostics des systèmes existants et la validation des systèmes de traitement à mettre en place pour réduire les apports polluants.

Les milieux naturels ne sont pas des systèmes binaires, un élément perturbant peut entraîner une réponse rapide du système, à l'inverse les milieux aquatiques des têtes de bassin versant ont une très forte capacité de réversibilité. La restauration de l'habitat et la réduction de l'impact thermique sur la Dronne pourra donc réduire l'impact des pollutions diffuses en améliorant le potentiel auto-épuratoire de la rivière et en réduisant le développement algal qui colmate les substrats dans certains secteurs.

Name of the picture: Carte 5 : Localisation des ouvrages et statut de propriété



## CONTINUATION / VALORISATION OF THE PROJECT RESULTS AFTER THE END OF THE PROJECT

## Which actions will have to be carried out or continued after the end of the project?

Au vu de l'importance de la population de *Margaritifera margaritifera* sur la Haute-Dronne, pour la préservation de cette espèce à l'échelle européenne et sa survie en France, plusieurs actions devront se prolonger à la fin du programme.

Tout d'abord, les suivis mis en œuvre dans le cadre de ce programme devront se poursuivre. En effet, la très forte sensibilité de cette espèce nécessite de maintenir une attention sur la qualité de l'eau et du milieu. Ceci permettra en cas de dégradation de la qualité de l'eau de s'en rendre compte à temps et de mettre en œuvre les moyens nécessaires pour restaurer cette qualité. Également, ces suivis permettront d'orienter les actions complémentaires nécessaires à la suppression de toutes les menaces identifiées à ce jour et qui ne seront pas traitées par ce projet.

Concernant les suivis *in situ* des populations de *Margaritifera margaritifera*, ils devront également être poursuivis, car la durée du stade juvénile n'est pas vraiment connue, elle varie de 5 à 7 ans. Suite à ce programme, il ne sera pas possible de chiffrer clairement une amélioration du recrutement. De plus, c'est la seule méthode qui existe pour évaluer l'état des populations et certifier du bon niveau de recrutement et de renouvellement de la population.

En ce qui concerne les suivis post-travaux de restauration, certains devront se poursuivre, car il est parfois demandé par les autorités administratives de les faire sur 3 à 5 ans à la suite des travaux. Cela permettra également de suivre la recolonisation du milieu par les espèces aquatiques et par *Margaritifera margaritifera*. Il pourra notamment être compté le nombre d'individus adultes qui s'y trouveront déposés suite à une crue et qui s'y développeront. On évaluera ainsi l'impact direct positif de réduction naturelle de la mortalité, fortement aggravé jusqu'ici par les ouvrages anthropiques.

Seuls quelques plans d'eau auront bénéficié de l'action C1 de réduction de l'impact thermique, car ils ne sont pas tous dans le périmètre Natura 2000. Cette action nécessitera donc d'être développée en dehors du périmètre Natura 2000. En effet, les plans d'eau ont un impact quantitatif et qualitatif sur les milieux.

En ce qui concerne la ferme d'élevage, il conviendra de ne pas arrêter cette action tant qu'il n'aura pas été prouvé que la population se reproduit d'elle-même et de façon pérenne dans la Dronne. D'autre part, au vu de l'inventaire de 2003, il y a seulement 15 000 individus, qui ont très probablement entre 60 et 80 ans, cela signifie que d'ici 20 à 40 ans, tous ces individus auront disparu du fait du vieillissement des populations. Il faut donc d'ores et déjà permettre le renouvellement de la population actuelle et produire suffisamment de juvéniles susceptibles d'atteindre l'âge adulte pour les remplacer d'ici 20 ans.

Les points d'abreuvement directs au cours d'eau doivent être traités dans le cadre d'un Plan Pluriannuel de Gestion des Cours d'Eau (PPGCE). Il est probable que cette action ne soit pas achevée à la fin du programme sur le cours principal et les principaux affluents. Elle nécessitera d'être poursuivie dans le temps et étendue à l'ensemble du réseau hydrographique.

## How will this be achieved, what resources will be necessary to carry out these actions?

Pour continuer ces actions, des moyens humains et financiers seront nécessaires.

A la fin du programme, la pérennisation de la ferme d'élevage nécessitera des moyens financiers. Ces moyens pourraient provenir d'une mutualisation des installations avec les membres du Plan Régional d'Action Moules perlières en Limousin, pour permettre la mise en culture et le renforcement d'autres populations de moules perlières. Cette opération de construction d'un élevage n'avait pas été identifiée dans le PRA pour des raisons de marche de manœuvre financière des maîtrises d'ouvrage. Le projet Life proposé modifie ce point et le renforcement de population pourra être étudié à l'avenir (Cf formulaire A8 d'engagement de Limousin Nature Environnement). Ces moyens financiers pourraient être sollicités auprès des Régions Aquitaine et Limousin, de l'Agence de l'eau et d'opérateurs privés (IBD, EDF etc.) dans le cadre du PRA.

Une partie des suivis pourront être faits en routine dans le cadre du suivi du site Natura 2000 et de la veille territoriale assurée par les chargés de mission Eau (technicien rivière en poste sur la Haute-Dronne) et Étang du Parc. C'est le cas des suivis de populations de *Margaritifera margaritifera* qui au

vu du très lent développement des individus pourront être faits tous les 3 à 5 ans. Ce sera également le cas des suivis du niveau de colmatage des substrats, qui pourra être fait sur un nombre restreint de stations représentatives clairement identifiées au cours de ce projet.

En ce qui concerne les suivis de la qualité de l'eau, une partie des points de contrôle pourront être intégrés dans le cadre du réseau de suivi mis en place par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne afin d'évaluer l'état des masses d'eau, dans le cadre du suivi de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE).

Les actions de communications seront poursuivies à l'aide du site internet et à l'aide des outils de communication du Parc Naturel Régional Périgord-Limousin, dont l'une des responsabilités est de mener sur son territoire des programmes ambitieux et novateurs puis d'en exporter le retour d'expérience sur l'ensemble de ses communes adhérentes et à l'intérieur du réseau national des Parcs Naturels Régionaux, à l'échelon Français. Au niveau Européen, les échanges pourront être poursuivis grâce aux nouvelles technologies et au réseau mis en place grâce au programme LIFE.

D'autres actions nécessiteront de trouver des moyens humains, matériels et financiers supplémentaires. La durée du projet sur 6 ans, qui s'achèvera en Mai 2020, nous permettra de répondre à cette question. C'est le cas des travaux de réduction de l'impact des plans d'eau situés en dehors du périmètre Natura 2000, de la ferme d'élevage...

#### Protection status under national/local law of sites/species/habitats targeted (if relevant)

Dans le cadre de ce programme (action A6), des démarches seront mises en oeuvre pour aboutir à la mise en place d'un arrêté de protection de biotope (APPB).

En ce qui concerne les travaux de restauration de la continuité écologique (action C1), la Haute-Dronne a été classée par arrêté préfectoral du 7 octobre 2013 au titre du L214-17 du code de l'Environnement français en liste 1 et 2. La liste 1 implique l'interdiction de toute nouvelle construction d'obstacles à la continuité écologique. La liste 2 impose aux propriétaires de mettre leurs ouvrages aux normes. Il est donc de la responsabilité des propriétaires de restaurer la continuité écologique au droit de leurs ouvrages, mais nous ne pouvons pas garantir que ces derniers procéderont à des travaux d'arasement ou de dérasement, car les textes laissent la possibilité aux propriétaires d'équiper leurs ouvrages par des systèmes de franchissement pour les poissons du type passe à poissons par bassins et de procéder à des gestions de vannage pour assurer le transit sédimentaire des sédiments.

Au cours du projet, « Démarches préparatoires à la restauration de la continuité écologique du réseau hydrographique de la Haute-Dronne » (décembre 2011 septembre 2013), financé par le Ministère de l'Environnement Français, les experts européens en restauration de la continuité écologique et en préservation et restauration des populations de *M. margaritifera* nous ont affirmés que cette solution de gestion des vannages et de mise en place de passe à poissons, n'aurait pas d'impact positif réel sur *M. margaritifera*. Selon eux, cela pourrait même conduire à une destruction des moules situées en aval des ouvrages qui pourraient être enfouies sous des sédiments fins et/ou entraîner le colmatage des substrats et donc réduire les possibilités de reproduction naturelles en colmatant la zone hyporhéique. Pour ces mêmes spécialistes, seules des actions permettant de limiter (arasement de l'ouvrage et rivière de contournement la plus courte et la plus naturelle pour les plans d'eau) voire de supprimer totalement l'ouvrage (dérasement) permettront d'atteindre à la fois l'objectif de restauration de la continuité écologique et de préservation de *M. Margaritifera*.

Ces éléments ont été communiqués aux services de l'état en charge de la mise en oeuvre de l'article L214-17, pour qu'ils prennent en compte la présence de *M. margaritifera* lors de ces travaux.

#### How, where and by whom will the equipment acquired be used after the end of the project?

Les équipements acquis lors du projet, seront utilisés pour continuer les actions précitées précédemment qui devront être poursuivies à la fin du projet (ferme d'élevage, suivi qualité d'eau, suivi de population de *M. margaritifera*).

Dans la mesure où certaines d'entre elles ne pourraient se poursuivre, les équipements seront répartis à la fin du projet entre le laboratoire d'Écotoxicologie Aquatique d'Arcachon et le Parc Naturel Régional Périgord Limousin, en fonction de leur compétence pour continuer des travaux de recherche et de protection de l'environnement.

- Dans ce cas, le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin conservera les équipements de suivi de la qualité de l'eau et de suivi des populations de *Margaritifera margaritifera*. Ces équipements permettront de continuer un suivi dans le temps sur la Dronne, mais aussi de mettre en place un suivi

similaire sur la dernière population de *Margaritifera margaritifera* du bassin versant de la Charente, située sur le Haut Bandiat (environ 1000 individus, sans périmètre de protection Natura 2000).

- Le laboratoire d'Écotoxicologie Aquatique d'Arcachon conservera les équipements d'analyses écotoxicologiques, et dans la mesure où son fonctionnement ne pourrait être prolongé, ceux de la ferme d'élevage. Ces équipements permettront de continuer des travaux de recherche sur l'impact des éléments traces métalliques sur d'autres organismes aquatiques.

**To what extent will the results and lessons of the project be actively disseminated after the end of the project to those persons and/or organisations that could best make use of them (please identify these persons/organisations)?**

En sollicitant et en acceptant un programme LIFE+ Nature et dans l'intérêt de la préservation de *Margaritifera margaritifera*, le PNR et le Laboratoire d'Écotoxicologie s'engagent à communiquer l'ensemble des résultats à la Commission Européenne, et à lui permettre dans la limite de la confidentialité nécessaire aux phases de prépublication scientifique, d'en faire l'usage et la distribution qu'elle souhaite. Les travaux de recherche développés sur les moules adultes et juvéniles feront l'objet de communications lors de congrès nationaux ou internationaux dans le domaine de l'écotoxicologie ou de l'écologie des milieux d'eau douce et seront valorisés sous forme de publications scientifiques dans des revues à comité de lecture de haut niveau du domaine, qui seront donc diffusés à l'échelle internationale.

Les actes du colloque et l'ensemble des documents, dont une partie sera produite en anglais auront systématiquement une forme informatique de type « .pdf », qui les rendra très facilement transférables à l'autre bout de l'Europe en un clic de souris seulement, facilitant les échanges et la dissémination des résultats.

À la fin du projet, les résultats continueront d'être valorisés via le site internet (Action E2) qui continuera de fonctionner pendant au moins 5 ans.

Au niveau local et régional, les résultats obtenus continueront d'être valorisés auprès des entités administratives et de leurs élus : communes, communautés de communes, départements et régions, car c'est une obligation statutaire inscrite dans la charte du Parc Naturel Régional Périgord-Limousin, des acteurs de la gestion du territoire et de la protection de l'environnement : exploitants agricoles et forestiers, fédérations et associations agréées de pêches et de protection des milieux aquatiques (FDAPPMA et AAPPMA), groupe mulette en Limousin et autre groupes malacologiques...

En dehors de son territoire, de par son label, le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin se doit de communiquer sur ces actions auprès du Ministère de l'environnement, de l'ONEMA, de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, à l'intérieur du réseau de la Fédération des Parcs, auprès des autres gestionnaires de cours d'eau où la problématique est similaire.

Au niveau européen, il sera certainement plus difficile de se rendre à chacun des colloques ou rencontres scientifiques à l'étranger, mais cela ne sera pas impossible. D'autre part, grâce au site internet, et aux moyens de communication modernes (téléphone, mails, visio-conférence...), il restera toujours possible d'échanger sur nos retours d'expérience avec les personnes intéressées.

Les structures et personnes destinataires de ces retours d'expériences seront celles travaillant sur des cours d'eaux de tête de bassin versant sur socle cristallin hébergeant *Margaritifera margaritifera*. Parmi eux, il est possible de citer, les programmes LIFE + ayant portés sur *Margaritifera margaritifera* LIFE+ dont voici une liste non exhaustives :

- LIFE Pearls in Peril - securing the future of the freshwater pearl mussel in Great Britain (LIFE11 NAT/UK/000383)
- LIFE Ecological continuity, management of catchment area and associated patrimonial fauna (LIFE10 NAT/FR/000192)
- LIFE Recovery of population of *Margaritifera margaritifera* and *Galemys pyrenaicus* in the Ulla river basin (Galicia) (MARGAL ULLA) LIFE09 NAT/ES/000514
- LIFE Conservation of the freshwater pearl mussel in the Massif armoricain (LIFE09 NAT/FR/000583)
- LIFE Irfon Special Area of Conservation Project (LIFE08 NAT/UK/000201)
- LIFE Control of aquatic invasive species and restoration of natural communities in Ireland (LIFE07 NAT/IRL/00034)
- LIFE Restoration of pearl mussel populations in the Ardennes (LIFE05 NAT/L/000116)
- LIFE From source to sea, restoring river Moälven (LIFE05 NAT/S/000109)

- LIFE Freshwater Pearl Mussel and its habitats in Sweden (LIFE04 NAT/SE/000231)
- LIFE Headwater streams and associated faunistic heritage (LIFE04 NAT/FR/000082)
- LIFE Preservation of *Margaritifera margaritifera* at LIC in Zamora (LIFE03 NAT/E/000051)
- LIFE Conservation of habitats of pearl mussels in Belgium (LIFE02 NAT/B/008590)
- LIFE Safeguarding Natura 2000 Rivers in the UK (LIFE99 NAT/UK/006088)
- LIFE Large freshwater mussels Unionoidea in the border of the Bavaria, Saxony and Czech Republic (LIFE02 NAT/D/008458)
- LIFE Safeguarding Natura 2000 Rivers in the UK (LIFE99 NAT/UK/006088)
- LIFE Wadden Sea estuary, nature and environment improvement project (LIFE99 NAT/DK/006456)
- LIFE Restoration of fluvial ecosystems containing pearl mussels (LIFE97 NAT/FIN/004086)
- etc.

Et auprès des autres programmes hors LIFE en œuvre en Ecosse, en Irlande, Autriche, États-Unis



***LIFE13 NAT/FR/000506***

**TECHNICAL APPLICATION FORMS**

**Part C – detailed technical description of the  
proposed actions**

## LIST OF ALL PROPOSED ACTIONS

**A. Preparatory actions, elaboration of management plans and/or of action plans**

- A1 Etudes préalables aux opérations de restauration de la continuité écologique
- A2 Démarches préalables à la création de la ferme aquacole
- A3 Étude du potentiel d'habitat de la Dronne pour *Margaritifera margaritifera* et la truite fario, état initial, avant travaux de restauration
- A4 Études écotoxicologiques de la sensibilité de *Margaritifera margaritifera* adulte à la présence de micropolluants (métaux traces)
- A5 Sensibilité des stades juvéniles de *Margaritifera margaritifera* aux micropolluants et à la qualité de l'eau en Dronne
- A6 Démarches pour la mise en oeuvre d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB)

**B. Purchase/lease of land and/or compensation payments for use rights**

- B1 Achats de terrain en amont de la Forge de Firbeix

**C. Concrete conservation actions**

- C1 Restauration de la continuité écologique
- C2 Elevage en captivité de *Margaritifera margaritifera*
- C3 Renforcement des populations de *Margaritifera margaritifera* sur la Haute Dronne

**D. Monitoring of the impact of the project actions (obligatory only if there are concrete conservation actions)**

- D1 Suivi de l'évolution du milieu suite aux travaux de restauration de la continuité écologique : qualité physico-chimique de l'eau de la Haute-Dronne
- D2 Suivi de l'évolution du milieu suite aux travaux de restauration de la continuité écologique : évolution de la qualité hydromorphologique de la Haute-Dronne
- D3 Suivi de la population de *Margaritifera margaritifera* sur la Haute-Dronne
- D4 Suivi des peuplements piscicoles sur la Haute-Dronne suite aux travaux de restauration de la continuité écologique
- D5 Caractérisation des niveaux de contaminants métalliques de la Dronne (eau, sédiment, bryophytes)

**E. Public awareness and dissemination of results (obligatory)**

- E1 Création d'une charte graphique
- E2 Mise en place du site web du programme LIFE
- E3 Sensibilisation du grand public, présentation générale du programme et de *Margaritifera margaritifera* et autres outils de communication
- E4 Sensibilisation des acteurs et des autorités
- E5 Animation auprès des scolaires
- E6 Rapport simplifié (layman's report)
- E7 Réalisation d'un film documentaire

E8 Colloque de restitution de fin de programme et édition des actes

E9 Sensibilisation des usagers riverains de la rivière

**F. Overall project operation and monitoring of the project progress**

F1 Coordination du projet Life et des comités de suivi

F2 Suivi administratif et comptable du projet

F3 Comité de suivi scientifique

F4 Audit externe

F5 Plan de concervation après programme LIFE+

F6 Mise en réseau avec d'autres projets

## DETAILS OF PROPOSED ACTIONS

### **A. Preparatory actions, elaboration of management plans and/or of action plans**

#### **ACTION A.1:** Etudes préalables aux opérations de restauration de la continuité écologique

##### *Description (what, how, where and when):*

Au cours du projet « Démarches préparatoire à la restauration de la continuité écologique du réseau hydrographique de la Haute Dronne », le Parc Naturel Régional Périgord Limousin a mené des études sur 18 ouvrages prioritaires. Pour chacun des ouvrages, ces études ont permis de déterminer des scénarii de restauration. Ce projet a également permis de rencontrer l'ensemble des propriétaires et de mener une animation pour trouver un consensus vers des solutions pérennes de restauration de la continuité écologique. C'est sur la base de ces scénarii, que se base le présent document.

La présente action vise donc à trouver des solutions pour restaurer la continuité écologique au droit de 17 de ces ouvrages, et à réduire l'impact thermique de 2 autres ouvrages (carte 6).

Sur ces ouvrages, l'animation menée lors de l'appel à projet MEDDE/Datar, n'a pas abouti aux mêmes résultats, certains propriétaires seraient d'accord avec la démarche, d'autres ont besoin de plus de temps pour se prononcer. Le but de cette action est d'obtenir la signature de conventions avec les propriétaires d'ouvrages sur les travaux à mener. Seuls les travaux jugés comme ambitieux pour la restauration de la continuité écologique et le gain en qualité pour rivière seront réalisés dans le cadre du LIFE, dans le cadre de l'action C1.

Toutefois, la phase opérationnelle de restauration de la continuité écologique (action C1 Restauration de la continuité écologique de la Haute Dronne), doit être précédée d'une phase préalable d'animation auprès des propriétaires et de démarches administratives et réglementaires.

À ce jour, suite à l'animation déjà réalisée, il est possible de classer les ouvrages en considérant la probabilité d'« obtention d'un accord et de réalisation des travaux dans le cadre du programme LIFE », en trois classes :

- Certain : 9 sites à ce jour
- Probable : 6 sites à ce jour et 1 site concernant la réduction de l'impact thermique
- Inconnu : 2 sites à ce jour concernant la restauration de la continuité écologique et 1 site concernant la réduction de l'impact thermique

Cette action est divisée en 2 phases :

#### **Phase 1 : Obtention des accords des propriétaires et signature d'une convention**

Le but de la présente action est de parvenir, grâce à une animation renforcée à un accord sur chacun des sites d'ici à la fin du projet.

Une fois cet accord obtenu, il sera entériné via une convention définissant clairement le scénario choisi, les moyens techniques mis en œuvre pour y parvenir. Cette convention devra également garantir la pérennité des actions de restauration de la continuité écologique mises en œuvre dans le cadre de l'action C1.

La phase d'animation sera menée en interne. Elle consistera à rencontrer les propriétaires, à leur expliquer clairement le déroulement et ce qu'implique le projet, à établir et faire approuver la convention, une fois qu'un accord aura été trouvé. Dans le cadre de certains sites, les propriétaires n'étant pas d'origine française, il pourra être sollicité une traduction par un organisme extérieur. Il est envisagé d'obtenir l'ensemble des conventions pour les sites « Certains », avant Septembre 2014, des sites jugés comme « Probables », avant Décembre 2014.

Pour les autres sites, il sera fixé la date de Décembre 2015 pour l'obtention d'un accord signé.

#### **Phase 2 : Réalisation des documents administratifs et obtention des autorisations administratives pour réaliser les travaux**

Une fois la convention établie, il faudra mener les démarches administratives de demande d'autorisation pour

pouvoir réaliser les travaux, en respectant la réglementation française.

Cette phase administrative doit permettre l'élaboration d'un dossier loi sur l'Eau par ouvrage et d'un dossier technique décrivant les travaux à entreprendre qui aura la forme d'un CCTP (Cahier des Clauses Techniques Particulières) définissant clairement les actions et le déroulement des travaux à réaliser. Ce dossier sera la base du dossier de consultation des entreprises.

La phase d'écriture des dossiers techniques et administratifs sera sous-traitée à un bureau d'étude pour des raisons de responsabilité et d'assurances que le Parc ne possède pas. Toutefois, le bureau d'étude retenu sera très fortement suivi en interne car la qualité des travaux réalisés dans le cadre de l'action C1, ainsi que la réduction des risques liés au projet (formulaire B4), dépendront des documents produits.

Les documents de consultation du bureau d'étude seront produits dès Juin 2014, l'objectif est de parvenir à une attribution du marché public en Septembre 2014. Le bureau d'étude commencera par travailler sur les dossiers administratifs des sites pour lesquels un accord est certain au moment du commencement du projet. Le but est d'obtenir les autorisations administratives pour commencer à réaliser les travaux (action C1) dès l'été 2015. Pour des raisons à la fois technique, de suivi du bon déroulement des travaux, et pour éviter tout impact cumulatif, il est prévu d'échelonner les travaux sur les 3 périodes d'étiages (Juillet-Octobre) de 2015, 2016 et 2017. L'année 2018 étant conservée pour faire le suivi un an post-travaux, et en cas de problèmes liés à de mauvaises conditions météorologiques en 2017 à un report d'une partie des travaux qui n'auraient pas pu être réalisés.

Dans ce cadre, il sera demandé au bureau d'étude d'obtenir les dossiers administratifs pour 4 à 5 sites jugés comme « certains » avant fin Décembre 2014, pour obtenir les accords des services administratifs et pouvoir faire les travaux en 2015, puis les dossiers des autres sites « certains » manquant pour Mars 2015, ceux des sites jugés comme « probables » pour Juin 2015. La réalisation des travaux par la suite, impose la rédaction d'un CCTP par ouvrage. En ce qui concerne les pièces administratives relatives à l'obtention de la DIG, sauf demande contraire des services de l'Etat, qui seront consultés durant l'été 2014, il sera produit un dossier de DIG par ouvrage.

Une option sera mise dans le contrat avec le bureau d'étude pour la réalisation des dossiers sur les sites dont la possibilité d'acceptation par le propriétaire de restaurer la continuité écologique est « inconnue » en Juin 2013, mais pour lesquels la situation pourrait s'éclaircir grâce à l'animation. Le bureau d'étude aura 6 mois, jusqu'en Juin 2016 pour établir les pièces administratives pour les sites sur lesquels un accord pour rétablir la continuité écologique aura été signé par le propriétaire.

Ces démarches doivent être réalisées et les autorisations obtenues avant de pouvoir commencer les travaux. Dans un but de réduire l'impact cumulatif des travaux, il est prévu de ne pas entreprendre l'ensemble des travaux au cours de la même période de temps, mais de les répartir sur 3 ans. Cela permettra de répartir l'élaboration et la signature de l'ensemble des conventions au cours de la première année, et l'élaboration des dossiers administratifs en plusieurs phases.

#### *Reasons why this action is necessary:*

Le projet « Démarches préparatoire à la restauration de la continuité écologique du réseau hydrographique de la Haute Dronne », financé par le MEDDTL et la Datar, n'avait pas pour objectif principal d'arriver à un accord sur chacun des sites étudiés. Pour ces ouvrages des accords oraux ont parfois été obtenus, ou pourraient l'être entre le dépôt de candidature en Juin 2013 et le début souhaité du présent programme en Juin 2014. En effet, les agents du PNRPL vont continuer l'animation débutée, qui devra se poursuivre en début de ce programme jusqu'à l'obtention des accords signés des propriétaires. Malgré son commencement avant le projet, cette phase n'est pas une action récurrente, c'est un prérequis incontournable dans le cadre d'un programme de travaux, qui peut parfois prendre jusqu'à 3 ans.

L'établissement et la signature de la convention avec le propriétaire est indispensable au commencement des travaux. En effet, il n'est pas envisageable de faire des travaux avec de l'argent public sur des ouvrages privés sans avoir de garantie sur la pérennité des actions mises en œuvre dans le temps.

En ce qui concerne la réglementation française, suite aux importantes dégradations des milieux aquatiques des décennies passées, il est désormais obligatoire de procéder à des validations par les services de police de l'eau. Pour cela il faut fournir un dossier loi sur l'eau qui présente les actions qui vont être mises en œuvre.

Pour des raisons de responsabilité et d'assurances travaux par la suite, il est nécessaire de faire appel à un bureau d'étude dès lors que les travaux envisagés nécessitent de passer par une phase d'autorisation, pour la réalisation des dossiers de demandes administratives.

Il est également nécessaire de faire réaliser un Cahier des Clauses Techniques Particulières qui servira de base à la consultation des entreprises pour faire réaliser les travaux de restauration prévus lors de l'Action C1.

*Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

*Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

PNRPL

*Expected results (quantitative information when possible):*

Le but de cette action est d'obtenir la signature de conventions avec les propriétaires des 15 ouvrages pour les qualifier de « certains ou probables » et obtenir un dossier loi sur l'eau pour ces sites, ainsi que l'autorisation au travers d'une DIG de pouvoir faire les travaux et le CCTP.

Le fractionnement de cette phase en dossiers distincts pour chaque ouvrage permet d'éviter tout blocage et retard, sur les phases ultérieures, sur l'ensemble des sites. Cela devrait permettre de démarrer les travaux dès 2015.

Trois lots de documents sont attendus :

1. Ouvrages « certains » en **Juin 2014**

Animation pour l'écriture et la signature de la convention avant fin **Septembre 2014**

Production des documents par le Bureau d'étude **Septembre - Décembre 2014**

Dépôt des dossiers auprès de l'administration en **Janvier 2015**

Obtention des autorisations en **Juin 2015**, pour réalisation des travaux à partir de **Juillet 2015** (action C1)

1. Ouvrages « probables » en **Juin 2014**

Animation pour l'écriture et la signature de la convention avant fin **Décembre 2014**

Production des documents par le Bureau d'étude **Décembre 2014 - Juin 2015**

Dépôt des dossiers auprès de l'administration en **Juillet 2015**

Obtention des autorisations début 2016, pour réalisation des travaux à partir de **Juillet 2016** (action C1)

1. Ouvrages « inconnus » en **Juin 2014**

Animation pour l'écriture et la signature de la convention avant fin **Décembre 2015**

Production des documents par le Bureau d'étude **Décembre 2015 - Juin 2016**

Dépôt des dossiers auprès de l'administration en **Juillet 2016**

Obtention des autorisations début 2016, pour réalisation des travaux à partir de **Juillet 2017** (action C1)

*How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 62 597€

En termes de moyens humains, il faudra prévoir 272 jours de travail :

- Animation et écriture des conventions, 5 jours/site = 105 jours
- Passation du marché pour le bureau d'étude = 15 jours
- Suivi du bureau d'étude, visite des sites, échange des données, validation des documents produits..., 5 jours/site = 110 jours
- Échanges avec les administrations, 2 jours/site = 42 jours

Ce temps de travail sera réparti sur 6 personnes PNRPL :

- Coordinateur LIFE+ 125 jours = 31625€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé de suivi milieu et travaux 65 jours = 11960€ (salaire moyen journalier 184€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 22 jours = 3872€ (salaire moyen journalier 176€)
- Responsable pôle environnement 20 jours = 6380€ (salaire moyen journalier 319€)
- Chargé de mission Eau 20 jours = 4580€ (salaire moyen journalier 229€)
- Chargé de mission Étang 20 jours = 4180€ (salaire moyen journalier 209€)

#### Déplacement : 4100€

Frais kilométriques : 12600 km, à 0.3€ du kilomètres

- Environ 50 km pour chaque visite d'animation, soit : 5250 km = 1575€

Environ 1 aller-retour par site vers Périgueux ou Limoges (environ 250 km), soit : 5250 km = 1575€ + défraiement de 21 repas à 15,25€ soit 320€

- Environ 100 km par site pour la visite de terrain avec le bureau d'étude : 2100 km = 630€

#### External assistance : 326 000€

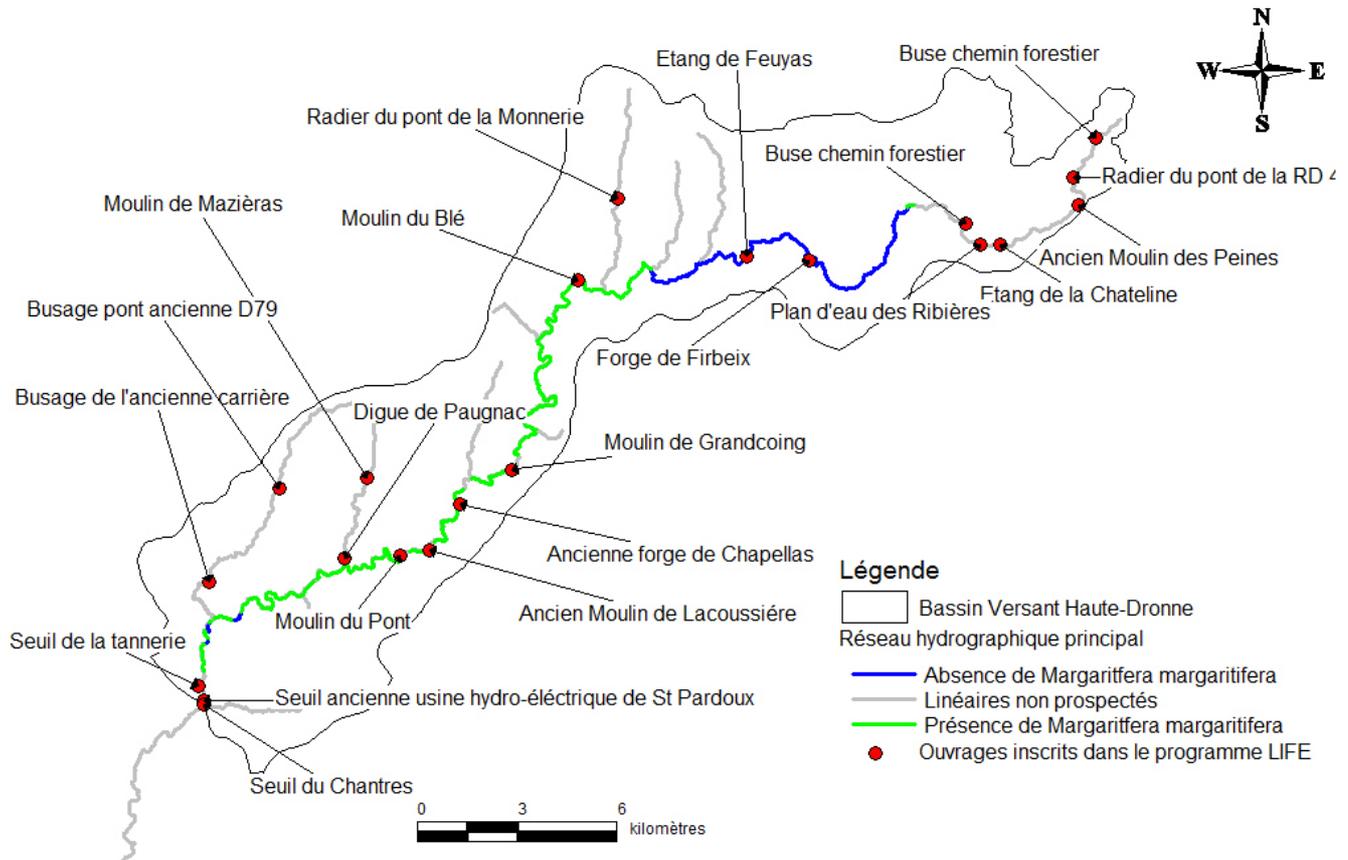
Cette action nécessite de faire appel à de la prestation extérieure pour réaliser les dossiers loi sur l'eau et DIG. Les coûts varient d'un ouvrage à l'autre, car cela dépend de la caractéristique du site et de l'opération de restauration entreprise (cf tableau 3).

#### Équipement : 30 500€

20 000€ pour l'achat et l'entretien d'un véhicule servant à l'ensemble des actions PNRPL du LIFE+ (coordination, suivis, animation...).

10 500€ de matériel de bureau pour les 3 chargés de mission Life+ : Coordinateur LIFE+, Chargé de suivi milieu et travaux, Chargé du secrétariat technico-administratif, soit 3 ordinateurs 3000€ et suites logiciels 6500€ et une imprimante/scanner A3 1000€.

Name of the picture: Carte 6 : Localisation des ouvrages traités dans le cadre de l'action A1



Name of the picture: Tableau 3 : Ouvrages étudiés et estimation du coût de la prestation extérieure

Site	Nom du site	Cours d'eau	Gain linéaire de cours d'eau libre si restauration de la continuité écologique sur l'ouvrage			Détail du gain en continuité écologique	Solution technique retenue	Obtention d'un accord pour réaliser les travaux dans le cadre du LIFE	Cout estimatif de la prestation extérieure pour l'action A1
			Amont	Aval	Total				
Site 1	Buse chemin forestier de Passérieux	Dronne	390	1530	1920		aménagement	certain	1000 €
Site 2	Passage routier RD 52a	Dronne	1530	1160	2690		aménagement	probable	1 000 €
Site 3	Moulin des Peines	Dronne	1160	3600	4760		à définir	inconnu	
Site 4	Étang de la Chateline	Dronne	3600	280	3880		à définir	inconnu	1000€
Site 5	Plan d'eau des Ribières	Dronne	280	980	1260		à définir	inconnu	
Site 6	Buse chemin forestier cabane de chasse	Dronne	980	7390	8370		aménagement	certain	1 000 €
Site 7	Ancienne Forge de Firbeix	Dronne	7390	3400	10790		Effacement de la vanne	probable	50 000 €
Site 8	Étang de Feuyas	Dronne	3400	7730	11130		à définir	inconnu	1000€
Site 9	Moulin du Blé	Dronne	7730	9520	17250	limite amont <i>M,margritifera</i> , plus jonction avec le Dournaujou	Effacement du seuil	certain	20 000 €
Site 10	Moulin Grandcoing	Dronne	9520	2820	12340	secteur à <i>M,margritifera</i>	Effacement du seuil	inconnu	20 000 €
Site 11	Moulin de Soumagnac	Dronne	2820	2150	4970	secteur à <i>M,margritifera</i>	Effacement du seuil	certain	10 000 €
Site 12	Ancien moulin de Saint Saud	Dronne	2150	900	3050	secteur à <i>M,margritifera</i>	Effacement du seuil	certain	10 000 €
Site 13	Moulin du Pont	Dronne	900	11120	12020	secteur à <i>M,margritifera</i>	Effacement du seuil	inconnu	20 000 €
Site 14	Site 10a : Seuil de la Tannerie Chamont	Dronne	11120	560	11680	secteur à <i>M,margritifera</i>	Effacement du seuil	probable	10 000 €
Site 15	Site 10b : Ancienne Usine Hydroélectrique de Saint Pardoux La Rivière	Dronne	560	110	670	plus jonction avec le Chantes, sortie du site Natura 2000	Abaissement d'au moins de moitié du seuil	probable	20 000 €
Site 16	Pont de la Monnerie	Dournaujou	1710	3220	4930	plus décloisonnement de l'amont vis-à-vis de la Dronne	Aménagement d'une passe rustique	probable	20 000 €
Site 17	Moulin de Mazières	Malecourie	3300	2150	5450		aménagement passe rustique	probable	20 000 €
Site 18	Digue du Plan d'eau de Paugnac	Malecourie	2150	50	2200	plus décloisonnement de l'amont vis-à-vis de la Dronne	Effacement du seuil	certain	50 000 €
Site 19	Buse ancienne départementale Manet	Manet	2000	3900	5900		aménagement passe rustique	certain	1 000 €
Site 20	Buse de l'ancienne Carrière du Manet	Manet	3900	1680	5580	plus décloisonnement de l'amont vis-à-vis de la Dronne	aménagement passe rustique	certain	50 000 €
Site 21	Seuil du Chantres	Chantres	3865		3865	confluence directe avec la Dronne	dérasement	certain	20 000 €
Total									326 000€

## **A. Preparatory actions, elaboration of management plans and/or of action plans**

### **ACTION A.2:** Démarches préalables à la création de la ferme aquacole

#### *Description (what, how, where and when):*

La mise en place d'une ferme aquacole d'élevage de *Margaritifera margaritifera*, nécessite des étapes préalables.

Tout d'abord, il faudra obtenir auprès du Conseil National de Protection de la Nature, l'ensemble des autorisations permettant la manipulation de *Margaritifera margaritifera*. D'après l'expérience acquise en la matière par le programme LIFE+ Nature, *Conservation de la moule perlière d'eau douce du Massif armoricain*, LIFE NAT/FR/000583, ceci peut prendre du temps, mais ne devrait pas poser de problème si le projet s'inscrit dans le cadre d'un programme LIFE.

La conservation ex-situ nécessite un approvisionnement en eau de la meilleure qualité physico chimique possible. Nous envisageons donc de localiser le bâtiment au plus près de la Dronne entre les communes de Mialet et de Saint-Pardoux-la-Rivière, c'est à dire le long du tronçon abritant *M. margaritifera*. Le Parc a effectué un repérage et il existe des bâtiments disponibles sur ces communes. Les Communes désignées sont membres du Parc et restent attentives à la disponibilité d'un tel emplacement. Les élus de la commune de Saint-Pardoux-la-Rivière, nous ont ainsi indiqué la présence de 4 sites privés potentiels (batiments vacant pouvant être achetés, ou terrains disponibles pour accueillir la construction d'un bâtiment spécifiquement dédié (cf formulaire de support A8).

Cette action aura lieu au second semestre 2014 et au cours de l'année 2015. Les bâtiments devront être prêts à accueillir les installations dès la fin de l'année 2015 (cf figure 3).

#### *Reasons why this action is necessary:*

Cette action est nécessaire car elle doit permettre la mise en place de la ferme aquacole d'élevage de *Margaritifera margaritifera* décrite dans l'action C2. Sans cette action, les actions C2, C3, A5 et une partie de l'action D3 ne pourront être réalisées.

Or l'action C2 vise à pallier le manque de recrutement sur la Haute-Dronne induit par l'impact cumulatif des menaces 1, 2 et 3.

#### *Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

#### *Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

La ferme étant située sur le territoire du Parc Naturel Régional, c'est ce dernier qui prendra en charge les opérations d'implantation pour la ferme. Les autorisations nécessaires à son fonctionnement seront établies en lien étroit avec l'équipe du bénéficiaire associé.

#### *Expected results (quantitative information when possible):*

Les résultats attendus sont la mise à disposition d'un bâtiment dans le cadre du LIFE, pour permettre l'opération d'élevage de 36000 juvéniles de *Margaritifera margaritifera* (action C2) dont 16000 seront relâchés au cours du programme (action C3).

#### *How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 10 340€

- Temps agent nécessaire pour le suivi du dossier : 50 jours

Ce temps de travail sera réparti sur 2 personnes PNRPL :

- Coordinateur LIFE+ 20 jours = 5060€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 30 jours = 5280€ (salaire moyen journalier 176€)

Déplacement : 300€

Frais kilométriques : 1000 km, à 0.3€ du kilomètres (Environ 20 visites de terrain de 50 pour le suivi des travaux de la ferme aquacole d'élevage de *Margaritifera margaritifera*)

External assistance : 25 000€

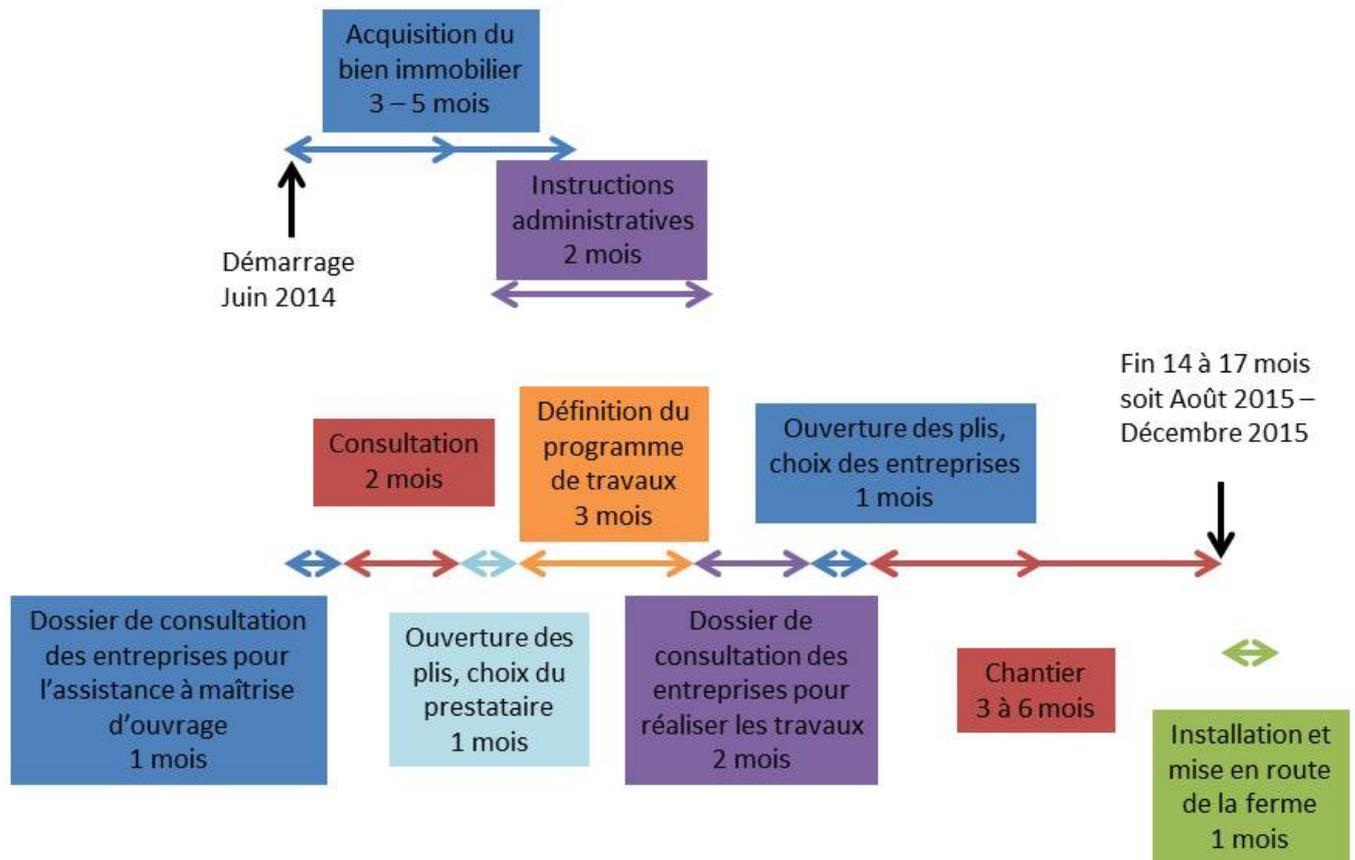
Études préalable à la construction du bâtiment (permis de construire, autres pièces administratives...)

Achat d'un bâtiment existant ou d'un terrain constructible pour accueillir la ferme : 150 000€

Biens durables, construction ou achat du bâtiment : 200 000€

Name of the picture: Figure 3 : étapes du calendrier de l'action A2

Étapes du calendrier de l'action A2 : création de la ferme aquacole



## **A. Preparatory actions, elaboration of management plans and/or of action plans**

**ACTION A.3:** Étude du potentiel d'habitat de la Dronne pour *Margaritifera margaritifera* et la truite fario, état initial, avant travaux de restauration

*Description (what, how, where and when):*

Cette action doit servir pour établir l'état initial des habitats aquatiques présents sur la Haute-Dronne, dans le but de clairement définir le potentiel d'habitat pour *Margaritifera margaritifera* et son poisson hôte la truite fario. Pour cela, un inventaire précis des habitats présents dans la rivière sera mené entre le second semestre 2014 et le premier semestre 2015, selon la méthode dite des **micro-habitats** définis par Malavoi et Souchon en 2001, dans « *Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques* ».

Dans ce cadre, l'ensemble du cours de la Haute-Dronne, et les principaux affluents seront parcourus, le type de faciès présent et la granulométrie du fond seront relevés puis saisis sur Système d'Information Géographique. Cet inventaire permettra d'identifier les zones de frayères potentielles pour la truite fario.

Pour évaluer la qualité des substrats, des prélèvements seront effectués dans le cadre de l'action D5.

La mesure du colmatage des substrats sera effectuée en utilisant un redox-mètre. L'analyse consiste à mesurer la différence de potentiel redox ou oxydo-réduction entre l'eau libre, et différentes profondeurs dans les sédiments. Si la mesure dans les sédiments donne une valeur inférieure à 20% de celle dans l'écoulement de surface, on considère alors qu'il y a une moins bonne oxygénation du substrat et donc colmatage.

Cette action servira de base aux opérations de suivi prévues, dans les actions D2 et D3, qui permettront de vérifier l'évolution dans le temps de la rivière tout au long du projet.

*Reasons why this action is necessary:*

Cette action est nécessaire car pour évaluer les résultats obtenus grâce aux travaux de restauration de la rivière, il faut disposer d'un état initial de la situation avant travaux. L'évaluation de la diversité des habitats aquatiques de la Haute-Dronne permettra également d'avoir une image fidèle de la rivière, et d'estimer un pourcentage de faciès d'écoulements présents.

D'autre part, cette action va permettre de définir précisément la localisation des stations de mesures du colmatage (action D2) qui sera poursuivie tout au long du programme, ainsi que la localisation des points de suivi de *Margaritifera margaritifera* (action D3).

*Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

*Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

PNRPL

*Expected results (quantitative information when possible):*

Les résultats attendus sont l'établissement d'une cartographie précise du lit de la rivière permettant d'estimer son potentiel d'habitat pour la truite fario et repérer les secteurs pour positionner les stations de mesure des populations de *Margaritifera margaritifera*.

*How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 120 jours

Il faudra prévoir 2 agents pendant 2 mois pour la phase de terrain, puis 1 agent pendant 2 mois pour la phase

de saisie des données et la phase rédactionnelle du rapport final.

Ce temps de travail sera réparti sur 2 personnes PNRPL :

- Coordinateur LIFE+ 60 jours = 15180€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé de suivi milieu et travaux 40 jours = 7360€ (salaire moyen journalier 184€)
- Chargé de mission Eau 20 jours = 4580€ (salaire moyen journalier 229€)

Frais kilométriques : 2420 €

Pendant les 2 mois de terrain, cette action va nécessiter de parcourir en voiture une centaine de kilomètres par jour, soit 40 jours x 1000 km = 4000 km à 0.3€ du kilomètres

Matériels : 7000€

Il faut également prévoir le matériel pour mesurer le colmatage du substrat (réutilisé tout au long du programme avec l'action D2) 2100€, 3 bathyscopes (450€), un appareil photo submersible (750 €), un GPS (700€), une tablette et suite logiciel pour la prise de notes sur le terrain (3000€).

## **A. Preparatory actions, elaboration of management plans and/or of action plans**

### **ACTION A.4:** Études écotoxicologiques de la sensibilité de *Margaritifera margaritifera* adulte à la présence de micropolluants (métaux traces)

#### *Description (what, how, where and when):*

L'objectif de cette action est de développer des études écotoxicologiques pour documenter la sensibilité de *Margaritifera margaritifera* aux pollutions métalliques. D'une part pour avoir une connaissance approfondie de la sensibilité des moules perlières adultes aux contaminations chimiques du milieu et notamment métalliques, mais également organiques. Et d'autre part, afin de mettre en place les meilleures stratégies de réintroduction des moules perlières en Dronne (action C3).

La dégradation de la qualité des eaux peut en effet directement impacter cette espèce à différents stades de vie (larves, juvéniles, adultes) en termes de mortalité, croissance ou reproduction. Il est donc impératif de pouvoir documenter dans quelles conditions peut-on réellement prévoir de la réintroduction de moules perlières.

Nous avons déjà constaté dans la Dronne une pollution notable en éléments métalliques à l'aval de l'ancienne décharge de St Saud Lacoussière, ce qui nous pose problème quant aux populations vivant à l'aval immédiat de cette décharge. La question est de savoir si ces populations sont en danger ; les individus adultes pourraient avoir des difficultés à se reproduire sur le long terme et surtout pour les individus juvéniles qui sont toujours les stades de vie les plus sensibles. Or, à notre connaissance, rien n'est connu sur ce sujet dans la littérature, et d'un point de vue écologique, la connaissance des gammes de tolérance des moules perlières à la pollution et aux paramètres majeurs de l'environnement (T°C, oxygénation, taux de MES, taux de nitrates, éléments traces métalliques...) nous semble fondamentale.

Ces études seront développées dans un premier temps sur le stade adulte. Elles permettront d'accroître les connaissances déjà existantes sur cette espèce en termes de biologie et d'écologie et apporteront en plus des données jusque-là inexistantes en écotoxicologie (notamment en termes de sensibilité aux contaminants).

Ces études se baseront sur de premiers résultats obtenus à partir du prélèvement de 113 individus de *M. margaritifera* dans la Dronne en 2009-2010, par l'UMR EPOC, à des fins scientifiques (arrêté du ministère de l'environnement). Mais seul un nombre limité d'analyses a pu être réalisé. Il s'agit donc de compléter ces premières données et de proposer de nouvelles méthodes d'étude non destructives d'étude des moules perlières.

En effet, les premières études réalisées en 2009 et en 2010, ont permis de démontrer l'impact de la décharge de la Maque sur les moules situées à l'aval, comparativement à l'amont. En effet, des accumulations significatives de métaux dans la population aval (Cd, Pb, Cr, As et Co) ont été observées. Elles ont conduit à la génération d'un stress oxydant, révélé par des analyses d'expression de gènes spécifiques, et à une augmentation de la production de protéines de détoxification des métaux dans les tissus. Nous avons pu développer quelques outils de biologie moléculaire par la recherche et le séquençage de 6 gènes, mais nous sommes aujourd'hui limités en termes d'interprétation. Ainsi, fort de ces résultats prometteurs, il nous paraît fondamental de poursuivre ces efforts en déterminant et comparant à l'aide de la récente technologie RNA-seq le transcriptome de moules témoins et contaminées, de façon à pouvoir accroître considérablement la qualité de la réponse génétique obtenue. En parallèle, le niveau de méthylation du génome des moules et l'influence des conditions environnementales sur ce dernier seront étudiés. Il a en effet été montré que de telles modifications épigénétiques peuvent moduler l'expression des gènes et donc la capacité des organismes à se défendre face aux modifications de leur environnement sur plusieurs générations. Ces nouveaux outils nécessitent un séquençage du génome (ADN), qui sera conduit en parallèle de celui du transcriptome.

Ce travail sera réalisé sur les échantillons que nous avons déjà en notre possession, provenant des prélèvements effectués *in situ* en amont et aval de la décharge ou lors de contaminations en conditions contrôlées de laboratoire au cadmium (Cd) ou à l'arsenic (As), en 2009 et en 2010.

Une fois ces nouveaux outils développés, nous serons en mesure de les développer sur d'autres tissus, tels que l'hémolymphe de moules dont le prélèvement peut-être non destructif. En effet, à partir d'une simple ponction sur individu vivant qui sera immédiatement replacé en milieu naturel, nous pourrions déterminer l'état de santé de cet individu et également son niveau de contamination.

L'avantage de ces approches, que nous serions les premiers à développer sur cette espèce à l'échelle européenne, serait de pouvoir utiliser des outils non invasifs de détermination de l'état de santé des populations de moules perlières et de leur sensibilité à l'environnement dans lequel elles se trouvent, à partir

d'une simple ponction d'hémolymphe (tissu circulant contenant les hémocytes, cellules de l'immunité des bivalves). En effet, par les approches nouvelles que nous développerons sur la moule perlière notamment :

- le séquençage haut débit de l'ensemble du transcriptome (ARN totaux correspondant à l'expression de l'ensemble des gènes), qui permettra de caractériser la totalité des gènes dont la fonction est identifiée et répondant par une induction ou une répression en présence de contaminants ;
- l'étude en parallèle de la méthylation de l'ADN (études épigénétiques), nécessitant le séquençage en parallèle du génome (ADN),

nous pourrons révéler spécifiquement la modulation de l'expression des gènes sous l'influence des facteurs environnementaux ou de contamination, et ainsi caractériser précisément les perturbations physiologiques occasionnées, notamment les capacités de défense ou de reproduction, voire de survie des populations de moules perlières de Dronne. En outre, ces nouveaux outils pourront ensuite être utilisés sur d'autres hydrosystèmes afin de caractériser très rapidement l'état de santé des populations.

Enfin, il sera nécessaire de compléter ces études par des analyses sclérochronologiques des coquilles de *M. margaritifera* déjà prélevées, de façon à pouvoir déterminer leur âge qui peut conditionner à la fois leur métabolisme, mais aussi leurs capacités de bioaccumulation des métaux ou de défense face aux différents stress. Des mesures de métaux traces dans les coquilles pourront également être réalisées, de façon à obtenir un historique de la contamination des individus.

#### *Reasons why this action is necessary:*

Généralement, il semble que ce soit les juvéniles de *M. margaritifera* qui soient les plus sensibles aux perturbations. Toutefois, en vivant jusqu'à près de 100 ans, les individus adultes, peuvent capter les particules polluantes et les accumuler dans leurs tissus, coquilles... et avec le temps devenir plus sensibles, les rendant plus vulnérables aux maladies et impactant ainsi leurs capacités de reproduction.

Les analyses sur des tissus d'individus adultes déjà prélevés par le passé et dont certains ont été soumis à des teneurs connues en éléments traces métalliques (Cd, As) permettront l'accroissement de nos connaissances en termes de biologie et d'écologie pour cette espèce remarquable, la détermination des valeurs seuils de survie des individus adultes et le développement d'outils de détermination, non destructeurs, de l'état de santé des populations de moules perlières.

Ces outils aideront les gestionnaires à prioriser les actions à mettre en œuvre pour protéger d'autres populations de moules perlières à l'échelle régionale, nationale, voire européenne. En effet, il sera possible d'identifier les cours d'eau ou portions de cours d'eau qui bien qu'abritant encore des individus adultes ne permettent plus leur reproduction à cause des teneurs en éléments traces métalliques qu'ils contiennent ; et de mettre en place pour ces populations, des actions de déplacement d'individus adultes, voire la mise en place de programme de reproduction assistée afin de conserver un maximum de diversité génétique.

Sur la Haute-Dronne, ces outils seront utilisés pour évaluer s'il n'y a pas des tronçons à risques, permettre la mise en place des opérations de réintroduction (action C3) et aussi réduire l'impact cumulatif des opérations de restauration de la continuité écologique en hiérarchisant l'ordre d'intervention sur les ouvrages.

#### *Beneficiary responsible for implementation:*

UMR-EPOCEA

#### *Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

L'UMR EPOC 5805, équipe Ecotoxicologie Aquatique sera responsable de cette action qui pourra faire appel à certaines analyses en sous-traitance.

#### *Expected results (quantitative information when possible):*

Par le développement de ces nouveaux outils de biologie moléculaire (séquençage haut débit du transcriptome et du génome, expression quantitative des gènes par qPCR et mesures épigénétiques), nous serons en mesure de déterminer beaucoup plus finement l'état de santé des *Margaritifera margaritifera* de la Dronne et de proposer des marqueurs spécifiques et sensibles de l'état de santé des moules. Ces marqueurs seront utilisés pour déterminer les meilleures stratégies de sauvegarde de l'espèce, soit en déplaçant des populations jugées comme « à risque » vis-à-vis des conditions du milieu vers des sites moins impactés, soit pour choisir les meilleurs sites de réintroduction des juvéniles.

De plus, ces nouveaux outils opérationnels nous permettront d'établir des diagnostics rapides de l'état de santé de différentes populations de moules provenant de différents cours d'eau, et ainsi d'étendre notre capacité à qualifier le bon état écologique des milieux. Ils pourront également être utilisés à différents stades de vie, et notamment au stade juvénile qui s'avère être beaucoup plus sensible aux conditions du milieu que le stade adulte, lorsque la ferme d'élevage sera opérationnelle.

*How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 153990€

Cette action nécessitera 550 jours de travail, ce temps de travail sera réparti sur 4 personnes PNRPL :

- Post doctorant 410 jours = 100040€ (salaire moyen journalier 244€)
- Maître de conférence 15 jours = 5475€ (salaire moyen journalier 365€)
- Professeur 25 jours = 11575€ (salaire moyen journalier 463€)
- CR CNRS 1 50 jours = 20700€ (salaire moyen journalier 414€)
- CR CNRS 2 50 jours = 16200€ (salaire moyen journalier 324€)

Déplacement : 1537€

- Déplacement pour travail terrain Drone et Ferme aquacole AR Arcachon/PNRPL = 500km, 3 fois 3 personnes = 1500 km x 0.3€/km = 450€
- Prise en charge des frais de défraiements 9 nuits à 75€ et 27 repas à 15.25€ = 1087€

External assistance : 33650€

- Séquençage haut débit du transcriptome : 10000€
- Séquençage haut débit du génome : 10000€
- Analyses sclérochronologiques = prix unitaire 50€ x 113 = 5650€
- Mesures des métaux dans les coquilles après ablation laser = prix unitaire 200€ x 40 = 8000€

Équipement : 23 109€

Cf tableau 4

Consommables : 20 750€

Cf tableau 4

Name of the picture: Tableau 4 : Estimation des coûts d'équipement et de consommables pour l'action A4

Équipement	Nombre	Coût unitaire HT	Coût total HT
Thermocycler pour PCR classique type eppendorf Ag	1	10 000,00 €	10 000,00 €
Bonbonne à azote liquide 172L - 6000 tubes	1	6 600,00 €	6 600,00 €
Four Carbolite haute température pour nacelles Hg	1	6 509,00 €	6 509,00 €
Total			23 109,00 €

Consommables	Nombre	Coût unitaire HT	Coût total HT
Analyses génétiques en qPCR	100	30,00 €	3 000,00 €
Analyses épigénétiques	100	30,00 €	3 000,00 €
Mesures de Méthallothionéines	100	25,00 €	2 500,00 €
Mesures de Malonedialdéhyde	100	10,00 €	1 000,00 €
Dosages des métaux (12 éléments)	100	50,00 €	5 000,00 €
Dosages de Hg	100	20,00 €	2 000,00 €
Analyses microscopiques des tissus	50	85,00 €	4 250,00 €
Total			54 400,00 €

## **A. Preparatory actions, elaboration of management plans and/or of action plans**

### **ACTION A.5:** Sensibilité des stades juvéniles de *Margaritifera margaritifera* aux micropolluants et à la qualité de l'eau en Dronne

#### *Description (what, how, where and when):*

L'objectif de cette action est de caractériser la sensibilité des stades juvéniles de moules perlières aux conditions physico-chimiques et de contamination du milieu de façon à optimiser les stratégies de réintroduction des juvéniles en milieu naturel (action C3). Cette action est directement conditionnée par la mise en place de la station d'élevage qui nous permettra d'obtenir des individus juvéniles âgés de 1 à 4 ans, en fin de programme. Environ 9000 individus, sur les 45000 produits tout au long du programme, pourront être dévolus aux expérimentations prévues (action C2). Nous développerons ainsi sur 3 ans des expérimentations en conditions contrôlées de laboratoire à l'UMR EPOC dans l'équipe d'Ecotoxicologie Aquatique d'Arcachon, visant à déterminer les gammes de tolérance de ces stades sensibles à différents paramètres du milieu (T°C, oxygénation, taux de nitrates, de phosphates, de MES, etc...). En parallèle, nous étudierons l'impact toxique de certains contaminants prioritaires de la DCE, qu'ils soient de nature métallique ou organique, seuls ou en mélange. Ces expérimentations nous permettront d'envisager la réintroduction de juvéniles dans d'autres cours d'eau que la Dronne, après caractérisation des conditions physico-chimiques et de contamination des milieux.

Les expérimentations prévues porteront par exemple sur différents niveaux de T°C et/ou d'oxygénation de l'eau, de façon à mimer des situations rencontrées en milieu naturel suite au changement climatique global, comme un accroissement progressif des températures moyennes et d'éventuelles périodes d'hypoxie estivales. De plus, connaissant la sensibilité de la moule perlière à certains nutriments, tels que les nitrates, nous pourrions tester en laboratoire la tolérance de leurs juvéniles à des concentrations croissantes de ces composés, seuls ou associés à d'autres, tels que les phosphates par exemple. Il est également envisagé de tester la granulométrie du substrat afin de caractériser les meilleurs habitats permettant l'enfouissement des individus et d'étudier leur degré de tolérance à la présence de matières en suspension (MES).

Concernant les micropolluants organiques et métalliques, il s'agira de développer des études sur des éléments déjà connus pour être toxiques et présents dans nos cours d'eau (Cd, As, ...) mais également sur ceux encore peu étudiés à l'heure actuelle et qui semblent présenter des effets toxiques pour les organismes aquatiques : Ni, Ag, Al, produits vétérinaires, ... Ces éléments seront étudiés à faibles doses d'exposition de façon à mimer au mieux les conditions naturelles, et en exposition seule ou combinée de façon à étudier les effets mélange qui pourraient exercer des effets additifs, synergiques ou antagonistes sur les organismes. Les marqueurs génétiques et épigénétiques préalablement développés chez les adultes seront ici utilisés sur les individus juvéniles, dans différents organes, ainsi qu'au niveau de l'hémolymphe afin de déterminer l'état de santé des individus. Toutes ces analyses seront déployées de façon couplée aux mesures de bioaccumulation des éléments métalliques ou organiques quand cela sera pertinent et à plusieurs réponses biochimiques ou physiologiques associées, en terme de croissance, détoxification, métabolisme ou d'impact oxydatif.

D'un point de vue opérationnel, ces études nous permettront de guider les meilleures stratégies de réintroduction des juvéniles que nous allons produire lors des actions C.2 et C.3. En effet, à partir des suivis sur le milieu que nous allons mettre en place et de l'étude de la sensibilité de la moule perlière aux pollutions, et notamment des juvéniles, nous pourrions déterminer précisément sur quelles zones il vaudra mieux réintroduire nos juvéniles, qui ne seront réintroduits qu'après avoir passé une période minimale d'un à deux ans en aquariums et bassins. Cela nous permettra d'assurer une meilleure réussite pour la sauvegarde de l'espèce et d'affiner ou de modifier d'année en année les zones choisies pour la réintroduction, en fonction de l'avancée des connaissances qui viendront tout au long du projet.

En fin de projet, nous serons ainsi en mesure d'établir ou de proposer une sorte de méthodologie, valable à l'échelle européenne, des meilleures stratégies de réintroduction des moules perlières en milieu naturel, d'un point de vue des procédures de production de juvéniles (action C.2), mais également de réintroduction des juvéniles en rivière, en tenant compte des paramètres environnementaux et de contamination présents éventuellement sur les cours d'eau concernés et de l'âge des juvéniles réintroduits (action C.3). Également, cela pourra nous aider dans les stratégies éventuelles de déplacement de populations dans l'éventualité où des pollutions ponctuelles apparaîtraient en cours de projet sur la Dronne.

#### *Reasons why this action is necessary:*

La mise en place d'expérimentations en conditions contrôlées sur juvéniles de moules perlières est nécessaire pour assurer les objectifs suivants :

1. garantir le succès de réintroduction des juvéniles en milieu naturel par la caractérisation en amont de leurs gammes de tolérance à différents paramètres environnementaux et de contamination ;
2. d'approfondir nos connaissances sur la biologie et l'écologie de cette espèce au niveau des stades les plus sensibles, âgés de 1 à 4 ans ;
3. d'accroître considérablement les possibilités d'études écologiques et écotoxicologiques sur cette espèce, sans impacter les populations sauvages.

*Beneficiary responsible for implementation:*

UMR-EPOCEA

*Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

L'UMR EPOC 5805, équipe Ecotoxicologie Aquatique sera responsable de cette action.

*Expected results (quantitative information when possible):*

De telles expérimentations développées en conditions contrôlées de laboratoire sur des stades juvéniles de moules nous permettront de caractériser finement leur degré de tolérance ou de résistance à différents facteurs abiotiques et de contamination potentiellement rencontrés en milieu naturel.

À l'issue de ces expérimentations, nous serons en mesure de proposer une gamme de tolérance pour les juvéniles de *M. margaritifera* en ce qui concerne différentes variables de contrôles (température, oxygénations...) mais aussi en ce qui concerne les éléments polluants présents dans les cours d'eau et leurs sédiments.

Cela permettra d'améliorer la définition de l'état de vulnérabilité des populations de *M. margaritifera* sur l'ensemble des cours d'eau européens et ainsi de mettre en place les meilleures stratégies de préservation de l'espèce (priorisation des actions, des populations...).

Cette connaissance sera ainsi un moyen d'identifier les populations se trouvant dans des zones non favorables au développement et à la survie des juvéniles, alors que des individus adultes sont encore présents. Cela permettra d'envisager des actions éventuelles de déplacement d'une partie des individus vers des sites beaucoup plus favorables à leur développement.

Enfin, la connaissance des besoins vitaux des juvéniles de *M. margaritifera* et de leurs exigences en terme de qualité d'eau (éléments traces métalliques notamment), permettront la mise en place des meilleures stratégies de réintroduction de juvéniles de moules perlières en milieu naturel, grâce à une hiérarchisation des cours d'eau et tronçons de cours d'eau, par rapport à leur habitabilité pour l'espèce.

*How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 166 495€

Cette action nécessitera 755 jours de travail, ce temps de travail sera réparti sur 4 personnes PNRPL :

- Doctorant 615 jours = 112545€ (salaire moyen journalier 183€)
- Maître de conférence 15 jours = 5475€ (salaire moyen journalier 365€)
- Professeur 25 jours = 11575€ (salaire moyen journalier 463€)
- CR CNRS 1 50 jours = 20700€ (salaire moyen journalier 414€)
- CR CNRS 2 50 jours = 16200€ (salaire moyen journalier 324€)

Déplacement : 5123€

- Déplacement pour travail terrain Dronne et Ferme aquacole AR Arcachon/PNRPL = 500km, 3 fois 3 personnes = 1500 km x 0.3€/km = 1500€
- Prise en charge des frais de défraiements 30 nuits à 75€ et 90 repas à 15.25€ = 3623€

Consommables : 170 500€

Cf tableau 5

Name of the picture: Tableau 5 : Estimation des coûts de consommables et analyses prévues à l'action A5

Consommables et analyses	Nombre	Coût unitaire HT	Coût total HT
Analyses génétiques en qPCR	1200	30,00 €	36 000,00 €
Analyses épigénétiques	1200	30,00 €	36 000,00 €
Mesures de Métallothionéines	1200	25,00 €	30 000,00 €
Mesures de Malonedialdéhyde	600	10,00 €	6 000,00 €
Dosages des métaux (12 éléments)	1000	50,00 €	50 000,00 €
Dosages de Hg	200	20,00 €	4 000,00 €
Analyses microscopiques des tissus	100	85,00 €	8 500,00 €
		Total	170 500,00 €

**A. Preparatory actions, elaboration of management plans and/or of action plans**

**ACTION A.6:** Démarches pour la mise en oeuvre d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB)

*Description (what, how, where and when):*

Dans une optique de protection à long terme de *M. margaritifera*, l'outil Arrêté de Préfectoral de Protection de Biotope (APPB), a été identifié dans le Plan National d'Action en faveur de *Margaritifera margaritifera*, 2012-2017, comme étant la solution de protection la plus efficace. L'outil APPB est un outil réglementaire.

Le but de cette action est de mettre en oeuvre l'animation et les études nécessaires permettant de fournir aux services de l'Etat l'ensemble des éléments nécessaires à l'établissement d'un APPB.

*Reasons why this action is necessary:*

Cette action est nécessaire car il s'agit de mettre en place un cadre réglementaire permettant la protection de l'espèce dans le temps.

*Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

*Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

PNRPL

*Expected results (quantitative information when possible):*

Les résultats attendus sont la mise en place d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope sur la Haute-Dronne, avant la fin du programme.

*How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 4 480 €

- Chargé de suivi milieu et travaux 10 jours = 1840€ (salaire moyen journalier 184€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 15 jours = 2640€ (salaire moyen journalier 176€)

Déplacement : 1 055 €

Environ 2 aller-retour par an (10 trajets) vers Périgueux ou Limoges (environ 250 km), soit : 5250 km = 750€ + défraiement de 20 repas à 15,25€ soit 305€

External assistance : 10 000€

Études complémentaires et montage du dossier par un prestataire extérieur.

Consommables : 1 000 €

Réalisation et éditions de 500 plaquettes (environ 1000€) pour sensibiliser et expliquer aux élus et à la population pourquoi un APPB doit être mis en oeuvre et ce qu'implique sa mise en oeuvre, ce qui est autorisé sur le site et ce qui est interdit et quel est le but final attendu, à savoir la préservation d'une espèce parapluie, synonyme d'un écosystème de très bonne qualité.

## **B. Purchase/lease of land and/or compensation payments for use rights**

### **ACTION B.1:** Achats de terrain en amont de la Forge de Firbeix

#### *Description (what, how, where and when):*

En amont de l'ancienne Forge de Firbeix qui doit faire l'objet de travaux d'effacement d'une vanne (action C1), la Dronne a été rectifiée par le passé sur plus de 500 mètres. Cette perturbation, cumulée à l'impact du remou solide du plan d'eau fait qu'aujourd'hui les habitats y sont fortement dégradés.

Une renaturation du site, à la suite de la restauration de la continuité écologique permettrait donc de restaurer pleinement les habitats.

Pour cela, il est nécessaire de disposer de la maîtrise foncière sur le site soit par accord avec les propriétaires, soit par acquisitions foncières. C'est cette dernière option qui est retenue sur la Haute-Dronne, pour la renaturation en amont du site de Firbeix. Les terrains en question sont des milieux humides partiellement dégradés par les travaux hydrauliques de rectification (photographie 3). La renaturation de la rivière permettra de restaurer ces milieux.

En France l'achat des terrains par une collectivité publique nécessite d'obtenir une estimation du prix du bien par le service « Cadastre et domaine » de la Direction Générale des Impôts et du Domaine.

#### *Reasons why this action is necessary:*

Cette action est nécessaire pour pouvoir optimiser la restauration de la Haute-Dronne dans le secteur de la Forge de Firbeix qui fera l'objet de travaux de restauration de la continuité écologique.

#### *Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

#### *Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

#### *Expected results (quantitative information when possible):*

Les résultats attendus sont l'achat d'environ 8 hectares de terrains en bord de la Haute-Dronne permettant la restauration du cours principal par une action de renaturation mise en œuvre dans le cadre de l'action A1.

#### *How was the cost of the action estimated?:*

##### Personnel : 20 jours

Une quinzaine de jours seront nécessaires pour la phase d'animation pour l'acquisition des terrains auprès des propriétaires.

Le dossier de consultation auprès du Service des Domaines prendra environ 5 jours.

Ce temps de travail sera réparti sur 2 personnes PNRPL :

- Coordinateur LIFE+ 15 jours = 3795€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 5 jours = 880€ (salaire moyen journalier 176€)

##### Achat de parcelles

Le prix d'achats des terrains devra être fixé par une estimation du Service des Domaines, une estimation peut être faite aux alentours de 2500€ par hectare pour une prairie humide dans le secteur. Soit 20000€ pour 8 hectares.

Name of the picture: Photographie n°3 : Secteur à renaturer



## **C. Concrete conservation actions**

### **ACTION C.1:** Restauration de la continuité écologique

#### *Description (what, how, where and when):*

La restauration de la continuité écologique doit permettre de rétablir un libre transit sédimentaire et une libre circulation des espèces aquatiques à la montaison et à la dévalaison.

L'action A1 doit permettre l'obtention des autorisations administratives pour réaliser les travaux sur 21 ouvrages, sous réserve de l'accord par les propriétaires. D'ores et déjà, 2 types d'ouvrages peuvent être définis, les ouvrages pour lesquels il ne sera pas possible de procéder aux travaux de restauration de la continuité écologique dans le cadre du LIFE et les ouvrages pour lesquels il est envisagé de procéder aux travaux de restauration de la continuité écologique dans le cadre du LIFE.

#### **C.1.1 Ouvrages pour lesquels il ne sera pas possible de procéder aux travaux de restauration de la continuité écologique dans le cadre du LIFE.**

Pour les 4 sites que sont le Moulin des Peines (site 3), l'Étang de la Chateline (site 4), le plan d'eau des Ribières (site 5) et le plan d'eau de Feuyas (site 8), l'unique solution pérenne de restauration de la continuité écologique est l'effacement des ouvrages, ou un très fort abaissement de la ligne d'eau avec creusement d'une dérivation à même la roche. Pour ces 4 ouvrages, le cout global des travaux oscillera en fonction du scénario choisi entre 2,5 et 5 millions d'euros.

Il est vraiment incertain de pouvoir engager ces travaux dans les 5 ans du présent programme. Il a donc été décidé de ne pas les rentrer dedans. En effet, le présent projet a un montant global de l'ordre de 5,9 millions avec les ouvrages listés en C.1.2, et l'ensemble des autres actions du programme (pour le montant exact se reporter à la fiche FD). L'ajout de ces 4 ouvrages au programme, augmenterait trop considérablement le risque de non atteinte des objectifs, et une possible non consommation de l'enveloppe financière globale entre 30 et 50% ce qui n'est pas acceptable.

Le but du programme restant toutefois de parvenir à un accord pour ces sites. Il sera recherché des financements pour réaliser ces travaux en parallèle de ceux menés dans le cadre du LIFE, dans le cas où un accord retenant la solution optimale, l'effacement, sera trouvé sur l'un de ces sites.

Cependant, dans l'attente de parvenir à une solution pérenne concernant la restauration de la continuité écologique pour l'Étang de la Chateline et le plan d'eau de Feuyas qui ont un impact thermique considérable sur la masse d'eau, il sera posé un système temporaire à l'aide de tuyaux PVC de prise d'eau au niveau du fond du plan d'eau. Cette eau aura une température plus fraîche et permettra de réduire en partie l'impact thermique de ces 2 ouvrages. Le cout du dispositif sera d'environ 5000€ pièce, soit 10 000€ pour les 2 ouvrages.

Le site du plan d'eau des Ribières étant déjà équipé d'une prise d'eau de restitution à l'étiage par le fond grâce à un moine, ne nécessite pas un tel aménagement. Le moulin des Peines quant à lieu ne dispose pas d'une profondeur suffisante (moins d'un mètre d'eau) pour qu'un tel équipement est un impact positif.

#### **C.1.2 Ouvrages pour lesquels il est envisagé de procéder aux travaux de restauration de la continuité écologique dans le cadre du LIFE.**

Dans le cadre du programme LIFE, nous ne proposons que 17 des 21 sites étudiés à l'action A1 pour la réalisation de travaux de restauration de la Continuité Écologique (pour les 4 autres cf point C.1.1).

Ces ouvrages peuvent être divisés en fonction de la typologie de travaux retenue :

- Pour **les 4 passages busés (site 1, 2, 6 et 16)**, la solution retenue consistera à remplacer la buse ou à aménager une rampe à l'aval pour supprimer la chute d'eau qui s'y est formée.
- Pour **le seuil du Chantres (site 21)**, la solution retenue consistera à supprimer le seuil construit au niveau de la confluence et à mettre en place des blocs rocheux, aménagés en mini-seuils de fond pour répartir la pente jusqu'au niveau du pont de la Route Départementale 83, 40 mètres en amont.
- Pour le site de **l'Ancienne Forge de Firbeix (site 7)**, il existe déjà une dérivation avec une vanne autour du plan d'eau. La solution retenue consistera à effacer cette vanne et à renaturer la Dronne en amont jusqu'au pont de la Nationale 21 ou elle a été rectifiée, sur la base de l'achat des parcelles riveraines dans le

secteur à renaturer (action B2).

- Pour les sites **de Moulin Grandcoing, Moulin du Pont et le seuil de l'ancienne usine hydro-électrique de Saint-Pardoux la rivière (site 10, 13 et 15)**, la solution retenue consistera à araser fortement le seuil (réduire d'au moins de 1 mètre la hauteur de l'ouvrage). Cela permettra de rendre transparent l'ouvrage aux sédiments, sur la hauteur de chute restante, par un système de franchissement rustique dit de « passe naturelle ». Ces ouvrages ont été définis par Larinier M. et al en 2006 dans « *Guide technique pour la conception des passes « Naturelles »* » comme étant « *des dispositifs reproduisant de plus ou moins près les caractéristiques des cours d'eau naturels à fortes pentes et faisant appel pour la dissipation d'énergie et la réduction des vitesses à des matériaux « naturels » (plus particulièrement blocs en enrochements), contrairement aux passes dites « techniques » construites pour la plupart en béton armés* ». Le type de passe reste à clairement définir, mais il sera potentiellement réalisé sur la base de rampes en enrochement.
- Pour les sites **du Pont de la Monnerie, du Moulin de Mazières et de la buse de l'ancienne carrière du Manet (photographie 6) (site 16, 17 et 20)**, il faut également mettre en place une *Passe Naturelle* consistant en une rampe par enrochement dont le rôle sera de rétablir la trop forte rupture de continuité piscicole à l'aval de l'ouvrage. Sur le site 20, le passage busé est constitué d'un ancien pont ferroviaire élargi par des buses. Les travaux sur cet ouvrage sont plus coûteux, car il s'agit d'enlever délicatement les buses, avant de restaurer l'ancien pont (parement aval), puis d'aménager une passe rustique pour rattraper la chute.
- Pour les sites **du Moulin du Blé (photographie 4), du Moulin de Soumagnac, de l'Ancien Moulin de Saint Saud et du Seuil de la Tannerie Chamont (sites 9, 11, 12 et 14 )**, il est prévu d'effacer l'ouvrage et de remettre le cours d'eau dans son tracé d'origine.
- Pour **la Digue du Plan d'eau de Pagnac (site 18) (photographie 5)**, il est prévu d'effacer l'ouvrage et de remettre le cours d'eau dans son tracé d'origine. Cet ouvrage est conséquent (plus de 10 mètres de haut, un corps de digue de plus de 5000 m<sup>3</sup> à démonter et 5000m<sup>3</sup> de sédiments à déplacer avec précautions

Pour chaque ouvrage, il sera pris les plus grandes précautions pour éviter tout départ d'éléments fins et colmatants vers l'aval dans le but d'avoir le moins de perturbations possibles pour *Margaritifera margaritifera*. Pour permettre cela, les travaux seront réalisés durant les périodes d'étiages, se situant sur la Dronne entre juillet et Octobre.

Ces travaux nécessitent l'utilisation de matériel adapté (engins de chantier) et de personnels aptes à les manoeuvrer, cela nécessite donc de sous-traiter la phase de réalisation des travaux de restauration de la continuité écologique.

#### *Reasons why this action is necessary:*

La restauration de la continuité écologique a été identifiée dans le DOCOB du site Natura 2000, comme prioritaire pour le cours principal et les affluents. L'amélioration des conditions du milieu, aura un impact doublement positif sur la population en place de *M. margaritifera*.  
 Tout d'abord, cela permettra d'améliorer les conditions de vie des individus en place, réduisant leurs stress et donc un risque accru de mortalité (menace 1, 2 et 3).  
 Ensuite, la suppression de ces obstacles permettra de reconnecter d'importants linéaires de cours d'eau accessibles pour la reproduction de la Truite fario, augmentant ainsi les populations de poisson hôte (ici la Truite fario), et donc les chances de rétablissement du premier stade de reproduction naturelle pour *M. margaritifera* (menace 3).  
 Il est donc important de restaurer la continuité écologique sur le cours principal, mais aussi sur les affluents afin de permettre un accroissement des zones de frayères potentielles et aussi de permettre l'accès au petit chevelu de cours d'eau par la truite fario. Ce petit chevelu est également une zone refuge lors des crues morphogènes.

Pour des raisons de compatibilité des objectifs du LIFE et des résultats finaux, il a été choisi de ne pas restaurer la continuité écologique dans le cadre du présent programme pour 4 ouvrages présents sur le cours principal de la Haute-Dronne, car la réalisation des travaux ne peut être garantie et qu'en outre elle aurait représenté de 33 à 50 % du budget global, ce qui n'est pas acceptable.  
 Toutefois, sur les 2 ouvrages principaux, il sera installé un système temporaire pour réduire l'impact thermique du rejet du plan d'eau sur le cours d'eau à l'aval.  
 Ces ouvrages seront à terme traités pour permettre la continuité écologique sur l'ensemble du cours principal de la Dronne, dans le cadre du classement réglementaire de la Haute Dronne en Liste 2 au titre de l'article L214-17 du code de l'environnement.

*Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

*Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

Le Parc Naturel Régional Périgord Limousin sera responsable de cette action qui nécessitera de faire appel à de la sous-traitance pour réaliser les travaux. Toutefois, cette action est bien une opération de restauration des milieux, et doit être comptée en tant que telle.

*Expected results (quantitative information when possible):*

Les résultats attendus sont une défragmentation du cours principal de la Haute-Dronne et une réouverture et défragmentation de 4 des affluents principaux, le Dournaujou, la Malencourie, le Manet et le Chantres.

Sur le cours principal de la Haute-Dronne, on devrait passer de 15 obstacles à la continuité écologique partageant la Dronne en 16 tronçons, à 4 obstacles à la continuité écologique partageant la Dronne en 5 tronçons, dont 35 kilomètres de cours d'eau libres sur le secteur à *Margaritifera margaritifera*.

L'objectif est que les travaux de restauration de la continuité écologique soient réalisés entre Juin 2015 et Octobre 2017. Toutefois, en cas de retards dans la réalisation des travaux, dus à de mauvaises conditions climatiques, comme un été très pluvieux empêchant tous travaux sur le cours principal de la Dronne, la période d'été 2018, permettra de réaliser les travaux non réalisés les années passées.

*How was the cost of the action estimated?:*

Cette action est une action de restauration, comme elle sera sous-traitée, elle apparaît dans le formulaire financier F3 « *external assistance cost* », ce qui fait dépasser le seuil de 35% pour cette partie.

Personnel : 102 090€

La nature et la complexité des travaux n'étant pas la même, un nombre de jour différent sera passé sur chaque ouvrage, les estimations par ouvrage sont données dans le tableau 10. Le temps nécessaire en moyen humain a été estimé à 455 jours, répartis sur 6 personnes PNRPL :

- Coordinateur LIFE+ 180 jours = 45540€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé de suivi milieu et travaux 75 jours = 13800€ (salaire moyen journalier 184€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 55 jours = 9680€ (salaire moyen journalier 176€)
- Responsable pôle environnement 15 jours = 4800€ (salaire moyen journalier 319€)
- Chargé de mission Eau 55 jours = 12595€ (salaire moyen journalier 229€)
- Chargé de mission Étang 75 jours = 15675€ (salaire moyen journalier 209€)

Déplacement : 8150€

Les suivis travaux nécessiteront de se rendre très régulièrement sur site. Nous avons estimé le linéaire à parcourir à environ 1000 km par ouvrage (20 visites et 50 km/visite), soit 17000 km pour cette action.

Le défraiement de 200 repas à 15,25€ soit 3050€, selon la règle interne au PNRPL qui stipule que tout repas pris à l'extérieur durant les missions des agents est éligible à défraiement.

Équipement : 10 000€

Le cout des équipements temporaires mis en place pour réduire l'impact thermique des sites 4 et 8, sera d'environ 10 000€.

External assistance : 2 105 000€

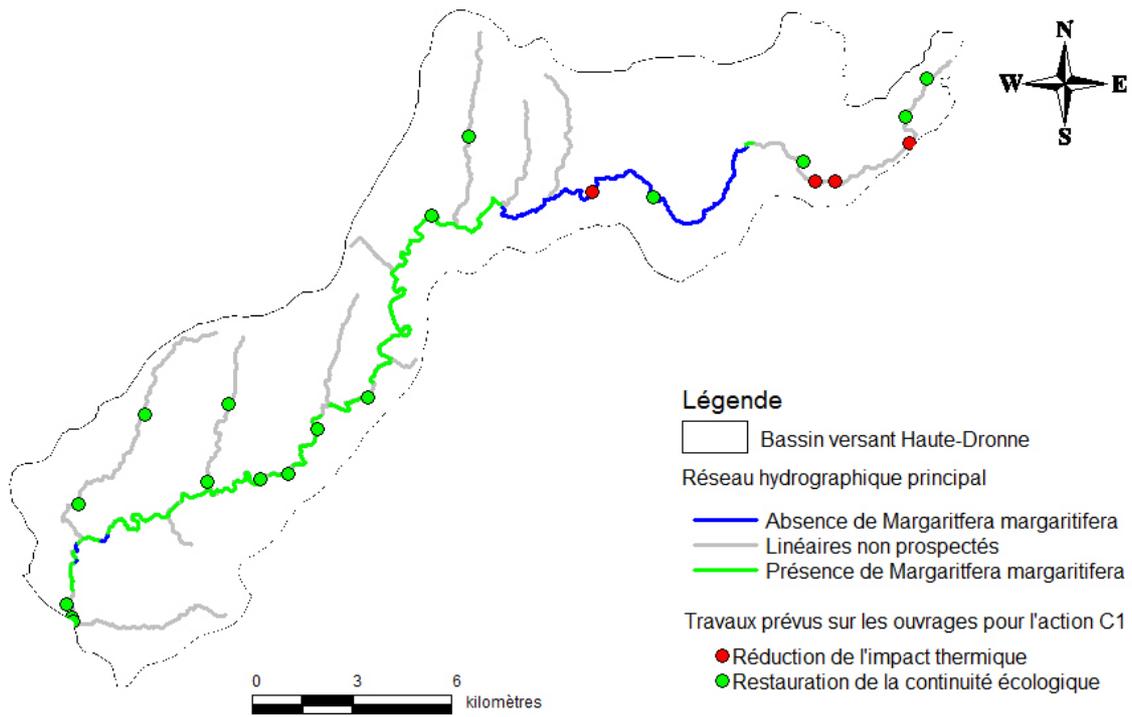
Les tableaux 6 à 9 en présente le détail du coût des travaux de restauration de la continuité écologique.

La complexité des ouvrages (hauteur de chute, volume de sédiments fins à extraire, dérivation à mettre en oeuvre, besoin de renaturation du site...) et leur difficile accessibilité (encaissement en fond de vallée, place de stockage disponible pour les sédiments fins extraits de la retenue...) expliquent pour certains leurs coûts élevés.

Name of the picture: Photographie n°4 : Exemple d'ouvrage de typologie seuil : le moulin du Blé



Name of the picture: Carte 7 : Ouvrages traités dans le cadre de l'action C1



Name of the picture: Photographie n°5 : Exemple d'ouvrage de typologie plan d'eau: la digue de Paugnac sur la Malencourie



Name of the picture: Tableau 6 : Coûts prévisionnels pour l'action C1 de restauration de la continuité écologique

Site	Nom du site	Cours d'eau	Gain linéaire de cours d'eau si restauration de la continuité écologique sur l'ouvrage			Détail du gain en continuité écologique	Solution technique retenue	Obtention d'un accord pour travaux dans le cadre du programme LIFE	Cout des travaux prévu dans le LIFE
			Amont	Aval	Total				
Site 1	Buse chemin forestier de Passérieux	Dronne	390	1530	1920		aménagement	certain	50 000 €
Site 2	Passage routier RD 52a	Dronne	1530	1160	2690		aménagement	probable	50 000 €
Site 3	Moulin des Peines	Dronne	1160	3600	4760		à définir	inconnu	
Site 4	Étang de la Chateline	Dronne	3600	280	3880		à définir	inconnu	
Site 5	Plan d'eau des Ribières	Dronne	280	980	1260		à définir	inconnu	
Site 6	Buse chemin forestier cabane de chasse	Dronne	980	7390	8370		aménagement	certain	50 000 €
Site 7	Ancienne Forge de Firbeix	Dronne	7390	3400	10790		Effacement de la vanne	probable	400 000 €
Site 8	Étang de Feuyas	Dronne	3400	7730	11130		à définir	inconnu	
Site 9	Moulin du Blé	Dronne	7730	9520	17250	limite amont Margaritifera margaritifera, plus jonction avec le Dournaujou	Effacement du seuil	certain	150 000 €
Site 10	Moulin Grandcoing	Dronne	9520	2820	12340	secteur à Margaritifera margaritifera	Effacement du seuil	inconnu	150 000 €
Site 11	Moulin de Soumagnac	Dronne	2820	2150	4970	secteur à Margaritifera margaritifera	Effacement du seuil	certain	90 000 €
Site 12	Ancien moulin de Saint Saud	Dronne	2150	900	3050	secteur à Margaritifera margaritifera	Effacement du seuil	certain	50 000 €
Site 13	Moulin du Pont	Dronne	900	11120	12020	secteur à Margaritifera margaritifera	Effacement du seuil	inconnu	100 000 €
Site 14	Site 10a : Seuil de la Tannerie Chamont	Dronne	11120	560	11680	secteur à Margaritifera margaritifera	Effacement du seuil	probable	100 000 €
Site 15	Site 10b : Ancienne Usine Hydroélectrique de Saint Pardoux La Rivière	Dronne	560	110	670	plus jonction avec le Chantes, sortie du site Natura 2000	Abaissement d'au moins de moitié du seuil	probable	130 000 €
Site 16	Pont de la Monnerie	Dournaujou	1710	3220	4930	plus décroissement de l'amont vis-à-vis de la Dronne	Aménagement d'une passe rustique	probable	100 000 €
Site 17	Moulin de Mazières	Malecourie	3300	2150	5450		aménagement passe rustique	probable	80 000 €
Site 18	Digue du Plan d'eau de Pagnac	Malecourie	2150	50	2200	plus décroissement de l'amont vis-à-vis de la Dronne	Effacement du seuil	certain	350 000 €
Site 19	Buse ancienne départementale Manet	Manet	2000	3900	5900		aménagement passe rustique	certain	50 000 €
Site 20	Buse de l'ancienne Carrière du Manet	Manet	3900	1680	5580	plus décroissement de l'amont vis-à-vis de la Dronne	aménagement passe rustique	certain	200 000 €
Site 21	Seuil du Chantres	Chantres	3865		3865	confluence directe avec la Dronne	dérasement	certain	5 000 €
<b>Total</b>									<b>2 105 000 €</b>

Name of the picture: Photographie n°6 : Exemple d'ouvrage de typologie passage busé: Buse du Manet



Name of the picture: Tableau 8 : détail du coût des travaux pour les ouvrages 10 à 14

## Détail du coût des travaux de restauration de la continuité écologique prévus à l'action C1

Dénomination de l'ouvrage	Travaux induits par le scénario	Coût estimatif	Coût total estimatif
Site 10 : Moulin Grandcoing	Mise en dérivation provisoire de la Dronne pendant les travaux Système pour éviter les départs de fines à l'aval (batardeau) Extraction de 3 000 m <sup>3</sup> de sédiments fins séchés et régalez dans la prairie en rive gauche Arasement du seuil (pierre réaménagées pour faire une passe rustique dans le lit + extraction des gravats) Aménager la chute avec les blocs à la façon d'une passe rustique Gestion de la végétation suite aux travaux	80 000 € 3 000 € 30 000 € 20 000 € 7 000 € 10 000 €	150 000 €
Site 11 : Moulin de Soumagnac	Mise en dérivation provisoire de la Dronne pendant les travaux Système pour éviter les départs de fines à l'aval (batardeau) Extraction de 2500 m <sup>3</sup> de sédiments fins séchés et régalez dans la prairie en rive gauche Dérasement du seuil (pierres réaménagées dans le lit + extractions des gravats) Gestion de la végétation suite aux travaux	37 000 € 3 000 € 25 000 € 15 000 € 10 000 €	90 000 €
Site 12 : Ancien moulin de Saint Saud	Mise en dérivation provisoire de la Dronne pendant les travaux Système pour éviter les départs de fines à l'aval (batardeau) Extraction de 1 000 m <sup>3</sup> de sédiments fins séchés et régalez dans la prairie en rive gauche Démolition du seuil (pierres réaménagées dans le lit + extractions des gravats) Ré-aménagement du bief pour y maintenir un écoulement (dérasement de la buze) Gestion de la végétation suite aux travaux	13 000 € 3 000 € 10 000 € 4 000 € 15 000 € 5 000 €	50 000 €
Site 13 : Moulin du Pont	Mise en dérivation provisoire de la Dronne pendant les travaux Système pour éviter les départs de fines à l'aval (batardeau) Extraction de 1500 m <sup>3</sup> de sédiments fins séchés et régalez dans la prairie en rive gauche Dérasement du seuil (pierres réaménagées dans le lit + extractions des gravats) Gestion de la végétation suite aux travaux	70 000 € 3 000 € 15 000 € 7 000 € 5 000 €	100 000 €
Site 14 : Seuil de la Tannerie Chamont	Mise en dérivation provisoire de la Dronne pendant les travaux Système pour éviter les départs de fines à l'aval (batardeau) Extraction de 4000 m <sup>3</sup> de sédiments fins (stockage à définir) (site facile d'accès, 5€/m3) Dérasement du seuil (pierres réaménagées dans le lit + extractions des gravats) Gestion de la végétation suite aux travaux	60 000 € 6 000 € 20 000 € 9 000 € 5 000 €	100 000 €

Name of the picture: Tableau 9 : détail du coût des travaux pour les ouvrages 15 à 21

## Détail du coût des travaux de restauration de la continuité écologique prévus à l'action C1

Dénomination de l'ouvrage	Travaux induits par le scénario	Coût estimatif	Coût total estimatif
Site 15 : Ancienne Usine Hydroélectrique de Saint Pardoux La Rivière	Mise en dérivation provisoire de la Dronne pendant les travaux Système pour éviter les dépôts de fines à l'aval (atardeau) Extraction de 1000 m <sup>3</sup> de sédiments fins (stockage à définir) Arasement du seuil (pierre réaménagées pour faire une passe rustique dans le lit + extraction des gravats) Aménager la chute avec les blocs à la façon d'une passe rustique	60 000 € 3 000 € 20 000 € 12 000 € 35 000 €	130 000 €
Site 16 : Pont de la monnerie	Aménagement de la chute par une passe à poisson rustique (environ 5 mètres de chutes, à 20 000€/m)	100 000 €	100 000 €
Site 17 : Moulin de Mazières	Bassin de décantation permanent Mise en place d'un moine sur le plan d'eau restant Aménagement d'un nouveau répartiteur en entrée (+ règlement d'eau) Aménagement d'une passe à Poissons rustique Changement de la buse (diamètre supérieur ou passerelle bois) posée sur une pente à 0%	23 000 € 10 000 € 2 000 € 40 000 € 5 000 €	80 000 €
Site 18 : Digue du Plan d'eau de Pagnac	Batardeau Système provisoire pour dériver les eaux entrantes dans le plan d'eau Aménagement de chemins d'accès Opération nettoyage du site (coupe bois) Mise en place d'un bassin de décantation provisoire à l'aval Mise en place d'un bassin de décantation permanent à l'aval Renaturation de la Malencourie dans le plan d'eau sur 100 m (extraction de 5000 m <sup>3</sup> de sédiments) Démolition de la Digue et évacuation des gravats Renaturation de la Malencourie de la digue à la Dronne (200 m)	2 500 € 12 500 € 10 000 € 5 000 € 15 000 € 25 000 € 100 000 € 150 000 € 30 000 €	350 000 €
Site 19 : Buse ancienne départementale Manet	Préparation pour la pose du pont cadre Pont cadre	20 000 € 30 000 €	50 000 €
Site 20 : Buse de l'ancienne Carrière du Manet	Opération nettoyage du site (coupe bois) Dépose des enrochements aval Tronçonnage et évacuation des gravats vers une décharge Aménagement d'une passe à Poissons rustique (5-6 m de chute)	10 000 € 56 000 € 14 000 € 120 000 €	200 000 €
Site 21 : Seuil du Chantres	Aménagement de 2 à 4 mini-seuils bois de fond (60 cm à récupérer)	5 000 €	5 000 €

Name of the picture: Tableau 7 : détail du coût des travaux pour les ouvrages 1 à 9

## Détail du coût des travaux de restauration de la continuité écologique prévus à l'action C1

Dénomination de l'ouvrage	Travaux induits par le scénario	Coût estimatif	Coût total estimatif
Site 1 : buse du chemin forestier de Passérieux	Préparation pour la pose du pont cadre	20 000 €	50 000 €
	Pont cadre	30 000 €	
Site 2 : Passage routier de la RD 52 a	Préparation pour la pose du pont cadre	20 000 €	50 000 €
	Pont cadre	30 000 €	
Site 3 : buse du chemin forestier de la cabanne de chasse	Préparation pour la pose du pont cadre	20 000 €	50 000 €
	Pont cadre	30 000 €	
Site 5 : Etang de la Chateline	Pose d'un système de réduction de l'impact thermique	5 000 €	5 000 €
Site 7 : Ancienne Forge de Firbeix	Mise en dérivation provisoire de la Dronne pendant les travaux	15 000 €	400 000 €
	Démolition du seuil (pierres réaménagées dans le lit + extractions des gravats)	2 000 €	
	Renaturation de la Dronne dans la prairie amont (500 m linéaire)	150 000 €	
	Renaturation de la Dronne dans l'ancien plan d'eau sur 200 m (extraction de 5000m3 de sédiments)	100 000 €	
	Réduction de la surface du plan d'eau, remodelage de la digue à prévoir sur ≈ 200ml (150€/ml)	30 000 €	
	Création d'un répartiteur (plan d'eau / Dronne)	8 000 €	
	Mise en place d'un moine sur le plan d'eau restant	10 000 €	
Mise en place d'un bassin de décantation permanent à l'aval (problème faible espace disponible sur la propriété)	50 000 €		
Reprise des pêcheries en "L"	35 000 €		
Site 8 : Etang de Feuyas	Pose d'un système de réduction de l'impact thermique	5 000 €	5 000 €
Site 9 : Moulin du Blé	Mise en dérivation provisoire de la Dronne pendant les travaux	35 000 €	150 000 €
	Système pour éviter les dépôts de fines à l'aval (batardeau)	3 000 €	
	Extraction de 9 000 m <sup>3</sup> de sédiments fins séchés et régalez dans la prairie en rive gauche	90 000 €	
	Démolition du seuil (pierres réaménagées dans le lit + extractions des gravats)	12 000 €	
	Gestion de la végétation suite aux travaux	10 000 €	

Name of the picture: Tableau 10 : Estimatif prévisionnel du temps nécessaire à l'action C1

Site	Nom du site	Cours d'eau	Gain linéaire de cours d'eau si restauration de la continuité écologique sur l'ouvrage			Détail du gain en continuité écologique	Solution technique retenue	Obtention d'un accord et de réalisation des travaux dans le cadre du programme LIFE	Temps prévu de durée des travaux par ouvrages				
			Amont	Aval	Total				Étiage 2015	Étiage 2016	Étiage 2017	Étiage 2015	Étiage 2016
Site 1	Buse du chemin forestier de Passétreux	Dronne	390	1530	1920		aménagement	certain	Étiage 2015	5			
Site 2	Passage routier RD 52a	Dronne	1530	1160	2690		aménagement	probable	Étiage 2016		5		
Site 3	Moulin des Peines	Dronne	1160	3600	4760		à définir	inconnu	Hors programme LIFE				
Site 4	Étang de la Chateline	Dronne	3600	280	3880		à définir	inconnu	Hors programme LIFE, pose de la prise d'eau de fond temporaire dès l'été 2014				
Site 5	Plan d'eau des Ribières	Dronne	280	980	1260		à définir	inconnu	Hors programme LIFE				
Site 6	Buse chemin forestier cabane de chasse	Dronne	980	7390	8370		aménagement	certain	Étiage 2015	5			
Site 7	Ancienne Forge de Fiboux	Dronne	7390	3400	10790		Effacement de la vanne	probable	Étiage 2016		40		40
Site 8	Étang de Feuyas	Dronne	3400	7730	11130		à définir	inconnu	Hors programme LIFE, pose de la prise d'eau de fond temporaire dès l'été 2014				
Site 9	Moulin du Blé	Dronne	7730	9520	17250	limite amont <i>Margaritifera margaritifera</i> , plus jonction avec le Dourmaujou	Effacement du seuil	certain	Étiage 2015	40			
Site 10	Moulin Grandcoing	Dronne	9520	2820	12340	secteur à <i>Margaritifera margaritifera</i>	Effacement du seuil	inconnu	Étiage 2017				30
Site 11	Moulin de Soumagnac	Dronne	2820	2150	4970	secteur à <i>Margaritifera margaritifera</i>	Effacement du seuil	certain	Étiage 2015	30			
Site 12	Ancien moulin de Saint Saud	Dronne	2150	900	3050	secteur à <i>Margaritifera margaritifera</i>	Effacement du seuil	certain	Étiage 2015	30			
Site 13	Moulin du Pont	Dronne	900	11120	12020	secteur à <i>Margaritifera margaritifera</i>	Effacement du seuil	inconnu	Étiage 2017				30
Site 14	Site 10a : Seuil de la Tannerie Chanont	Dronne	11120	560	11680	secteur à <i>Margaritifera margaritifera</i>	Effacement du seuil	probable	Étiage 2016		30		
Site 15	Site 10b : Ancienne Usine Hydroélectrique de Saint Pardoux La Rivière	Dronne	560	110	670	plus jonction avec le Chantes, sortie du site Natura 2000	Abaissement d'au moins de moitié du seuil	probable	Étiage 2016		20		
Site 16	Pont de la Monnerie	Dourmaujou	1710	3220	4930	plus débousoisement de l'amont vis-à-vis de la Dronne	Aménagement d'une passe naturelle	probable	Étiage 2016				20
Site 17	Moulin de Mazières	Malecourrie	3300	2150	5450		Aménagement d'une passe naturelle	probable	Étiage 2017				20
Site 18	Digue du Plan d'eau de Pagnac	Malecourrie	2150	50	2200	plus débousoisement de l'amont vis-à-vis de la Dronne	Effacement du seuil	certain	Début des Travaux Étiage 2015, fin Étiage 2016	20			
Site 19	Buse ancienne départementale Manet	Manet	2000	3900	5900		Aménagement d'une passe naturelle	certain	Étiage 2016				10
Site 20	Buse de l'ancienne Carrière du Manet	Manet	3900	1680	5580	plus débousoisement de l'amont vis-à-vis de la Dronne	Aménagement d'une passe naturelle	certain	Étiage 2016				40
Site 21	Seuil du Chantres	Chantres	3865		3865	confluence directe avec la Dronne	dérasement	certain	Étiage 2015	10			
									Total	140	175		140

Name of the picture: Figure 4 : Evolution attendue de linéaire de cours d'eau libre suite aux travaux de restauration de la continuité écologique

	Site 1 Buse du chemin forestier de Passérieux	Site 2 Passage routier RD 52a	Site 3 Moulin des Peines	Site 4 Étang de la Chateline	Site 5 Plan d'eau des Ribières	Site 6 Buse chemin forestier cabane de chasse	Site 7 Ancienne Forge de Firbeix	Site 8 Étang de Feuyas	Site 9 Moulin du Blé	Site 10 Moulin Grandcoing	Site 11 Moulin de Soumagnac	Site 12 Ancien moulin de Saint Saud	Site 13 Moulin du Pont	Site 14 Seuil de la Tannerie Chamont	Site 15 Ancienne Usine Hydroélectrique de Saint Pardoux La Rivière	
Linéaire libre entre 2 ouvrages avant travaux en mètres	390	1530	1160	3600	280	980	7390	3400	7730	9520	2820	2150	900	11120	560	110
Linéaire libéré suite aux travaux prévus en 2016 en mètres	1920		1160	3600	280	8370		3400	17250			5870		11120	560	110
Linéaire libéré suite aux travaux prévus en 2015 en mètres	3080			3600	280	11770			17250			5870		11790		
Linéaire libéré suite aux travaux prévus en 2017 en mètres	3080			3600	280	11770			34910							

Évolution prévue de la fragmentation du cours principal de la Dronne suite aux travaux de restauration de la continuité écologique de la Haute-Dronne

## C. Concrete conservation actions

### ACTION C.2: Elevage en captivité de *Margaritifera margaritifera*

#### *Description (what, how, where and when):*

Une ferme aquacole d'élevage de moule perlière aux abords de la Dronne sera mise en place dans le cadre de l'action A2, dans l'objectif d'augmenter les capacités de dissémination de l'espèce et d'envisager des réintroductions dans des zones de qualité physico-chimique et d'habitat favorables. Ces zones auront préalablement été déterminées sur la base d'études écotoxicologiques menées dans le cadre des actions A3, A4 et A5.

Plusieurs structures d'élevage et de réintroduction ont été mises en œuvre en Europe grâce à des programmes Life+ : LIFE05 NAT LU116, au Luxembourg, LIFE09 NAT/FR/000583 en cours de réalisation en Bretagne... Ces élevages ont démontré la faisabilité et la pertinence de la mise en place de l'outil ferme aquacole afin de permettre la préservation *ex-situ* de population de *M. margaritifera* et d'accroître également leur densité dans le milieu naturel.

D'un point de vue écologique et écotoxicologique, la mise en place de cette ferme permettra de déployer des études spécifiques sur les stades juvéniles de l'espèce (action A5), stades réputés les plus sensibles, de façon à accroître notre connaissance de la sensibilité de cette espèce à son milieu et à optimiser les stratégies de réintroduction de l'espèce. De plus, cette ferme d'élevage pourra servir de support à des activités d'animation pédagogique ou de sensibilisation auprès des scolaires et du grand public (actions E2, E3, E4, E5, E9).

Cette action de reproduction assistée sera menée à bien, grâce à la mise en place, dans le cadre de l'action A2, d'une ferme d'élevage comprenant des locaux thermo-régulés, qui abriteront l'ensemble des installations nécessaires à l'élevage (systèmes de pompages et de filtration de l'eau de la Dronne...).

Compte-tenu du cycle de vie si particulier de *M. margaritifera*, qui passe par une phase symbiotique avec la truite fario, durant laquelle les glochidies se fixent sur les branchies des truites, 2 stratégies de culture seront mises en œuvre dans le cadre de la ferme d'élevage :

1. La récupération *in situ* de truites fario déjà infestées naturellement, que nous conserverons sur la ferme jusqu'à émission des glochidies (2 à 3 mois de Février-Mars jusqu'à expulsion des juvéniles en Mai), pour maintien en captivité et élevage des juvéniles de moules après expulsion. Ces juvéniles seront ensuite réintroduits en milieu naturel après 1 à 4 ans de vie dans la station d'élevage ou utilisés à des fins d'expérimentation.

Environ 100 truites seront capturées *in situ* chaque année pendant 3 ans. Si nous obtenons en moyenne 100 glochidies par truite, nous pouvons estimer à 10000 le nombre de juvéniles de moules obtenus par an. Avec environ 50% de mortalité des plus jeunes stades, nous obtenons 5000 juvéniles par an.

2. La récupération *in situ* d'individus adultes de *Margarifera margaritifera* mûres sexuellement à des fins de reproduction artificielle en milieu contrôlé. Dans ce cas, les glochidies émises par les moules seront mises en présence de juvéniles de truite fario (âgées de 0 à 1 an), afin de favoriser la rencontre des glochidies avec leur hôte et de maximiser les chances de développement des moules. Les truites infestées seront alors relâchées après infestation en milieu naturel ou gardées en élevage jusqu'à récupération et croissance des jeunes mulettes.

Pour la stratégie n°2 (Figures 6 et 7), nous serons limités au départ par le nombre de *M. margaritifera* adultes mûres sexuellement pour réaliser les opérations de reproduction et infestation des truites. Par an, dix moules adultes seront collectés *in situ* à partir de 2016 pour assurer la reproduction pendant 4 ans. Elles seront maintenues en captivité pendant 1 à 3 mois, puis relâchés en milieu naturel après émission des glochidies (Figure 6). Au minimum 20 truitelles par moule ayant libéré des glochidies seraient nécessaires pour infestation puis réintroduction, c'est-à-dire 200 par an pendant 4 ans, qui pourront être issues d'élevage :

- 100 truitelles seront conservées pendant 9 mois chaque année pour récupération des juvéniles qui seront ensuite gardés en captivité et utilisés selon la stratégie n°1, ce qui conduirait à 6000 individus réintroduits (Figure 6).
- 100 truitelles seront relâchées juste après infestation pour réintroduction directe en milieu naturel dans les cours d'eau les plus favorables (Figure 6).

Pour mener à bien la reproduction de *M. margaritifera*, et suivant l'expérience des autres gestionnaires de fermes d'élevage (association Bretagne Vivante notamment) 3 types de bassins seront nécessaires :

- les premiers utilisés seront des bassins de grand volume (au nombre de 3 ou 4) qui serviront à la mise en contact des truites et des glochidies, puis à l'élevage des truites porteuses de glochidies, entre 2-3 mois suivant la stratégie 1 et 9 mois pour la stratégie 2 (cf photographie 7 prise à la ferme de Brasparts, LIFE09 NAT/FR/000583).
- suite à l'expulsion des branchies, les jeunes mulettes seront collectées et mise en élevage dans des aquariums de faibles volumes (10L, 20L, 40L...à 100L) contenant du sable ultra-pur, 0.8-1.4 mm SILAQ de 5 à 10 cm d'épaisseur. Ces aquariums de faibles volumes seront utilisés pour l'élevage lors de la première année des mulettes et permettre une facilitation de la surveillance et des opérations de nettoyage des bassins (cf photographie 7 prise à la ferme de Brasparts, LIFE09 NAT/FR/000583).
- après la première année, les mulettes seront déposées dans des bassins de plus gros volumes contenant 10 cm de sable. Ces bassins seront au nombre de 10, afin de permettre un suivi différencié des 2 stratégies en fonction des différentes cohortes produites ((cf photographie 7 prise à la ferme de Brasparts, LIFE09 NAT/FR/000583).

La stratégie n°1, devrait permettre de récupérer des truites naturellement infestées et des glochidies dès l'année 2016. Suivant cette stratégie, ce sont 5 cohortes qui seront mises en culture ce qui permettra de produire 25000 mulettes âgées de 0 à 4 ans.

La stratégie n°2, devrait permettre d'infester des truites dès l'année 2016, et de récupérer les premières glochidies en 2017. Suivant cette stratégie, ce sont 4 cohortes qui seront mises en culture ce qui permettra de produire 20000 mulettes âgées de 0 à 3 ans.

Pour chaque cohorte :

- environ 1000 mulettes seront dévolues aux études en conditions contrôlées de laboratoire de façon à étudier précisément la gamme de tolérance aux conditions physico-chimiques du milieu (T°C, oxygénation, taux de MES, ...) et à la présence de polluants métalliques (Cd, Pb, As, Al, Ni,...) ou organiques des jeunes mulettes. Couplées aux actions de suivi du milieu suite aux travaux de restauration de la continuité écologique, actions D2, D3 et D5, les secteurs favorables aux opérations de réintroduction dans la Dronne, seront définis et mis en œuvre dans l'action C3.
- les 4000 autres seront conservées dans la ferme d'élevage afin de permettre leur croissance dans les meilleures conditions et si les conditions de milieux sont favorables il sera procédé à des actions de lâchers à partir de la cohorte 1+, à raison de 1000 mulettes par cohorte (cf figure 5 et 7)

En fin de programme, il devrait y avoir environ 20 000 mulettes en élevage dans la ferme, qui devrait continuer de fonctionner, pour permettre à terme la mise en élevage d'autres populations du massif central, dans le cadre du Plan Régional d'Action Mulette en Limousin.

### *Reasons why this action is necessary:*

Avec seulement 15 000 individus adultes encore présents, si rien n'est fait d'ici 20 à 40 ans, la majorité des individus adultes auront disparu et il ne sera plus possible de réensemencer la Haute-Dronne, avec des individus de cette souche. En outre, les opérations de restauration des conditions de vie de *M. margaritifera* permettront de recréer d'importants linéaires favorables à l'espèce et à son poisson hôte qui pourront être réensemencés.

La mise en place de la ferme aquacole s'avère donc complémentaire aux opérations d'aménagement de la Dronne et nécessaire à la réussite d'un accroissement significatif de la population de moules perlières en Dronne. Par ailleurs, la mise à disposition d'individus juvéniles à des fins d'expérimentations (action A5) en conditions contrôlées permettra d'accroître les connaissances scientifiques sur la biologie et la sensibilité de l'espèce et d'optimiser les stratégies de réintroduction de l'espèce en milieu naturel (action C3).

En outre, la mise en place d'une ferme aquacole permettra de maximiser les chances de maintien d'une

importante diversité génétique, favorable à l'adaptation et à la survie à long terme des espèces face aux changements globaux.

*Beneficiary responsible for implementation:*

UMR-EPOCEA

*Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

L'UMR EPOC 5805, équipe Ecotoxicologie Aquatique sera responsable de cette action.

*Expected results (quantitative information when possible):*

En fin de programme, nous espérons ainsi avoir pu relâcher dans la Dronne au total 16 000 juvéniles de *Margaritifera margaritifera* qui auront été obtenus grâce à l'action d'élevage. En parallèle, les lâchers de truites infestées permettront d'accroître ce chiffre

La réussite de l'élevage, permettra le bon déroulement de l'action A5 d'étude des gammes de tolérance aux conditions physico-chimiques du milieu (T°C, oxygénation, taux de MES, ...) et à la présence de polluants métalliques (Cd, Pb, As, Al, Ni,...) ou organiques des jeunes mulettes. Ces gammes de tolérance, couplées aux actions de suivi du milieu naturel (actions D3, D4 et D5) permettront de valider les stations de lâchers et de garantir la réussite de cette réintroduction, mises en œuvre dans le cadre de l'action C3.

*How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 316200€

Cette action nécessitera 1900 jours de travail, ce temps de travail sera réparti sur 4 personnes PNRPL :

- Ingénieur Aquacole 825 jours = 150975€ (salaire moyen journalier 183€)
- Technicien Aquacole 1025 jours = 144525€ (salaire moyen journalier 141€)
- Maître de conférence 25 jours = 9125€ (salaire moyen journalier 365€)
- Professeur 25 jours = 11575€ (salaire moyen journalier 463€)

Déplacement : 5415€

- Déplacement pour travail terrain Dronne et Ferme aquacole AR Arcachon/PNRPL = 500km, 5 fois pour 5 ans à 2 personnes = 2500 km x 0.3€/km = 750€
- Prise en charge des frais de défraiements 10 nuits à 75€ (750€) et 30 repas à 15.25€ (458€) = 1208€

Équipement : 43 390 €

L'estimation du coût d'équipements pour la ferme aquacole est détaillé dans le tableau 12.

Il faut également prévoir l'achat d'un groupe électrogène à environ 5000€ pour pallier tout risque de dysfonctionnement de la station à cause d'une coupure de courant.

Consommables : 8190 €

Cf tableau 13

Name of the picture: Tableau 11 : Estimation du nombre total de moules produites par cohortes

	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>Nombre total de moules produites en fin de programme par cohorte</b>
<b>Moules 0+</b>	5000	10000	10000	10000	10000	45000
<b>Moules 1+</b>	0	4000	8000	8000	8000	28000
<b>Moules 2+</b>	0	0	3000	6000	6000	15000
<b>Moules 3+</b>	0	0	0	2000	4000	6000
<b>Moules 4+</b>	0	0	0	0	1000	1000
<b>Nombre de moules présentes dans la ferme par an</b>	5000	14000	21000	26000	29000	

Name of the picture: Tableau 12 : Estimation des dépenses d'équipements pour l'action C2

Équipement	Nombre	Coût unitaire HT	Coût total HT
Pompe de relevage pour alimentation des bacs à truites et <i>Margaritifera margaritifera</i>	2	400,00 €	800,00 €
Bac de décantation de 1000L	2	650,00 €	1 300,00 €
Bacs de grand volume pour <i>M. margaritifera</i> adultes et pour truites	6	600 €	3 600,00 €
Bacs de volume intermédiaire pour larves et juvéniles de <i>M. margaritifera</i>	15	300 €	4 500,00 €
Tuyaux et robinets d'arrêt			2 000,00 €
Filtres à sable et pompes	8	300 €	2 400,00 €
Stérilisateurs UV	8	250 €	2 000,00 €
Régulation en froid/chaud	8	700 €	5 600,00 €
Sable pur (200 Kg)	5	160 €	800,00 €
Néons pour éclairages des bacs et réacteurs d'algues	25		250,00 €
Petit matériel électrique			5 000,00 €
Malette multiparamètre (T°C, pH, O2, conductivité, redox)	1	1 200 €	1 200,00 €
Pompe de surface avec prise d'eau 20 à 50m3 selon distance	2	500 €	1 000,00 €
Soufflante ou pompe à air	1	600 €	600,00 €
Distributeur automatique d'aliments à tapis	2	120 €	240,00 €
Matériel de maintien des souches d'algues (verrerie, bullage, stérilisation...)	1	2 000 €	2 000,00 €
Stérilisateur pour petits volumes	1	600 €	600,00 €
Culture en grand volume des algues (bacs, bullage, éclairage)	1	3 000 €	3 000,00 €
Loupe binoculaire	1	1 500,00 €	1 500,00 €
Microscope	1	5 000,00 €	5 000,00 €
		Total	43 390,00 €

Name of the picture: Tableau 13 : Estimation des dépenses de consommables pour l'action C2

Consommables	Nombre	Coût unitaire HT	Coût total HT
Nourriture poissons	5	144 €	720 €
Kits de dosage nitrates/nitrites dans 8 bacs	5	364 €	1 820 €
Petit matériel d'aération des bacs	5	1 000 €	5 000 €
Nutriments pour préparation milieu de culture des algues			500 €
Petit matériel de manipulation (seaux, épuisettes...)			100 €
Matériel de nettoyage (tuyau d'eau douce, syphonage, balais brosse, ...)			50 €
		Total	8 190 €

Name of the picture: Figure 6 : Stratégie n°2 infestation des truites pour l'élevage de *Margaritifera margaritifera*.

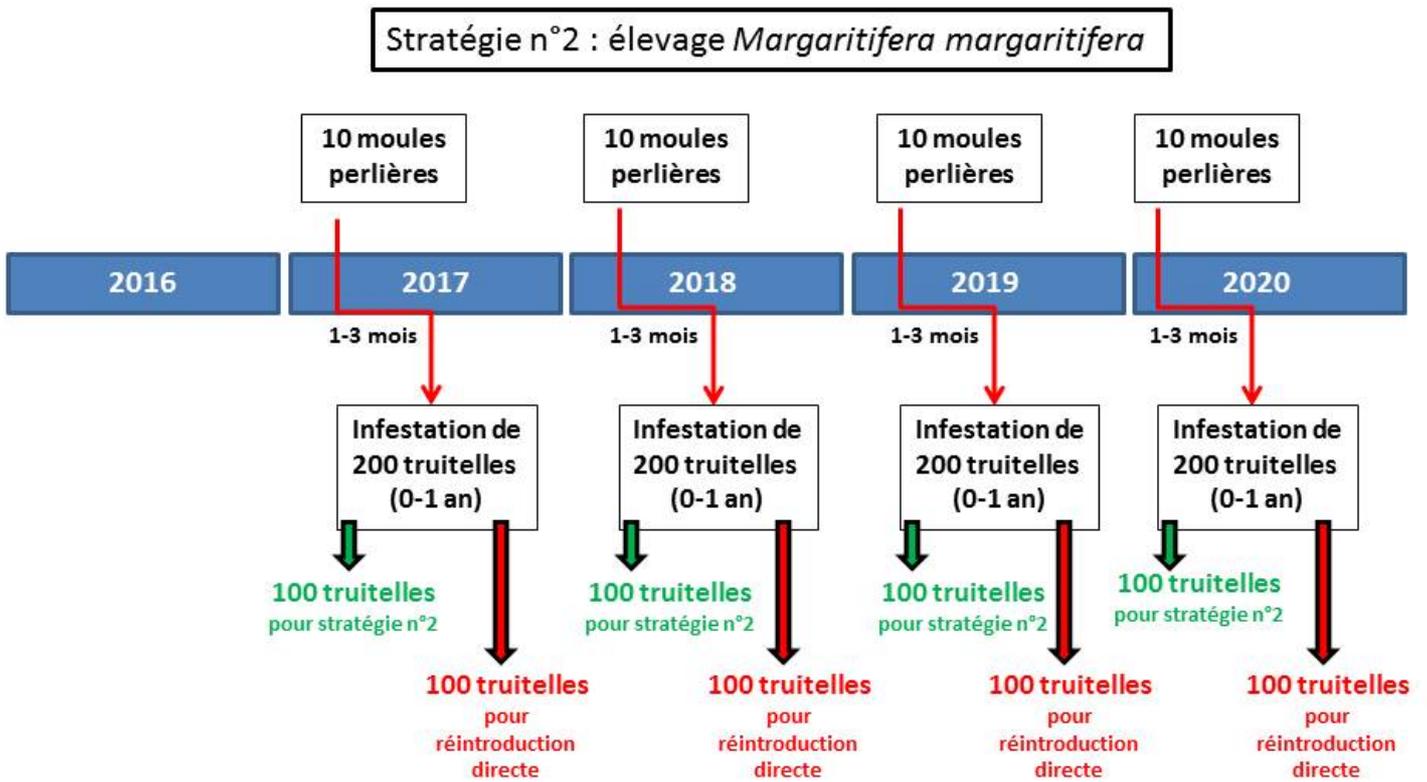
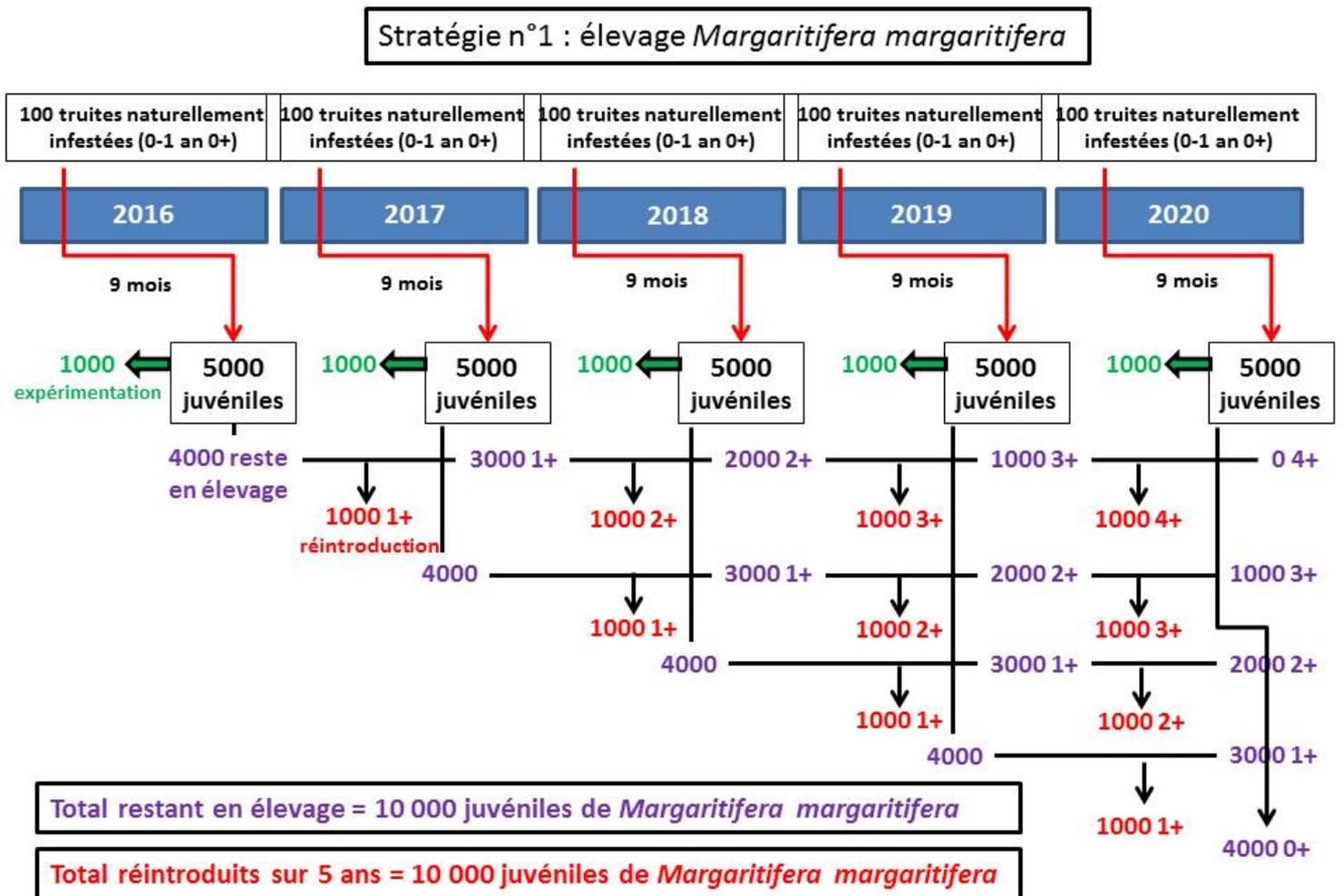


Figure Y : Stratégie n°2 d'élevage de *Margaritifera margaritifera*.

Name of the picture: Figure 5 : Stratégie n°1 d'élevage de *Margaritifera margaritifera*.Figure X : Stratégie n°1 d'élevage de *Margaritifera margaritifera*.

Name of the picture: Figure 7 : Stratégie n°2 d'élevage de *Margaritifera margaritifera*

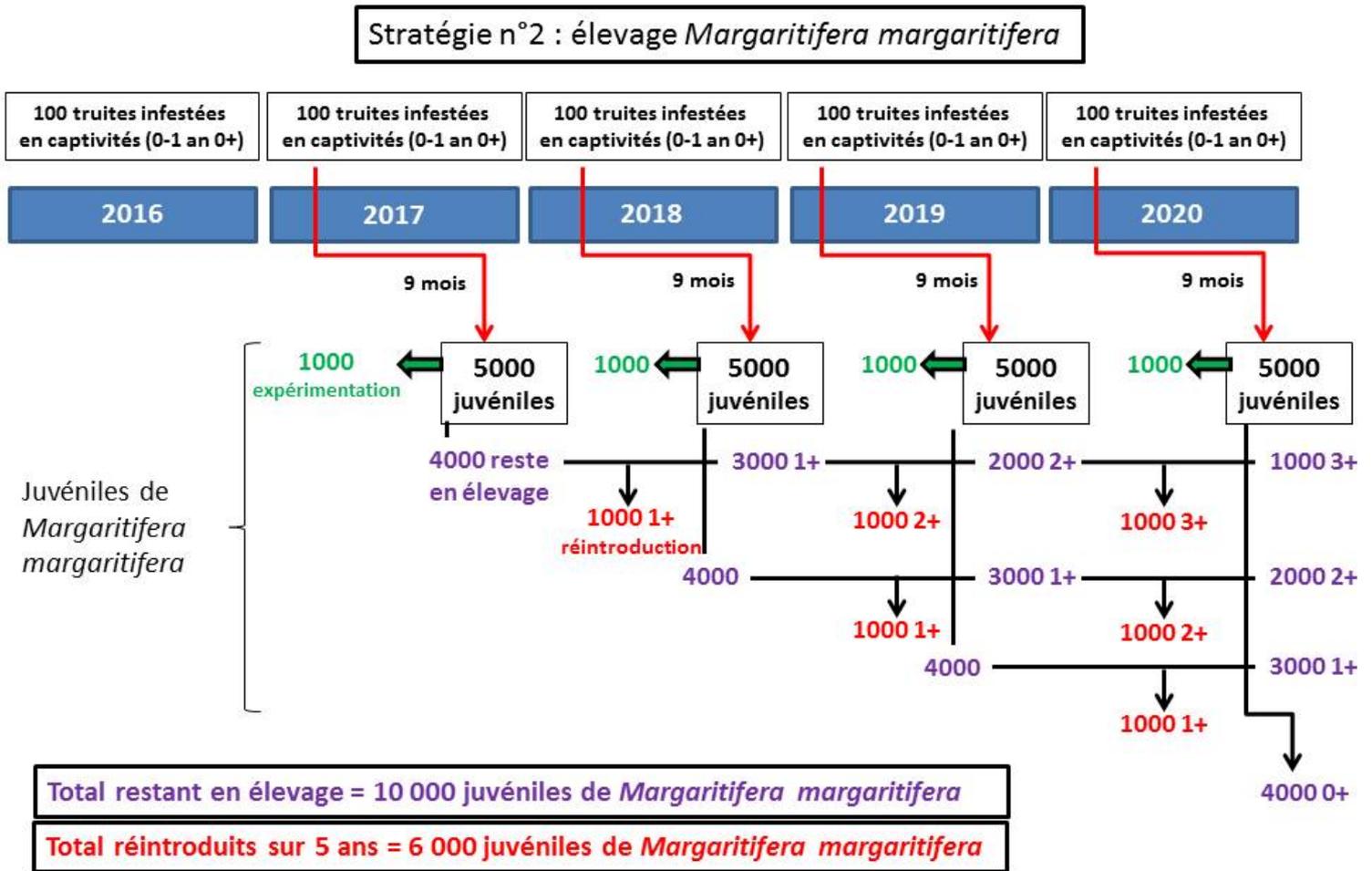


Figure X : Stratégie n°2 d'élevage de *Margaritifera margaritifera*.

Name of the picture: Photo 7 : Exemples d'aquariums et bassins utilisés pour l'élevage de *M. margaritifera*, l'élevage de *M. margaritifera*, ferme de Brasparts, programme Life+ 09 NAT/FR/000583

**Exemple d'équipements nécessaires à la mise en œuvre de la ferme aquacole pour l'élevage de *M. margaritifera*, ferme de Brasparts, programme Life+ 09 NAT/FR/000583**



Bacs de grand volume pour l'élevage des truites infestées par les Glochidies



Aquariums de petit volume (10L, 20L, 30L) pour accueillir les jeunes mulettes leur première année



Bacs de volume intermédiaire pour accueillir les mulettes à partir de leur première année

## C. Concrete conservation actions

### ACTION C.3: Renforcement des populations de *Margaritifera margaritifera* sur la Haute Dronne

#### *Description (what, how, where and when):*

La ferme aquacole d'élevage de *Margaritifera margaritifera* vise la production d'individus au stade juvénile à partir de 2 techniques (cf action C2). Une première à partir de la récupération dans le milieu naturel de truites fario infestées naturellement qui débutera dès l'année 1, une seconde qui vise à procéder à l'infestation de truitelles en bassin qui seront conservées jusqu'à relargage des juvéniles de *Margaritifera margaritifera* 9 mois après infestation.

Chaque technique doit permettre de produire par an 5000 Mulettes dont 1000 seront utilisées à des fins de recherche scientifique (action A5) et 1000 seront relâchées chaque année, une fois l'âge d'un 1 an atteint. Aucun lâcher ne sera réalisé avant l'année 2017 (stratégie 1) et 2018 (stratégie 2), car les Mulettes seront conservées au minimum un an en aquarium pour leur permettre de grossir et augmenter leur chance de survie. Le tableau 11 ci-joint donne le nombre de Mulettes (16 000 individus) qu'il est prévu d'obtenir pour les opérations de repeuplement.

Les zones de lâchers seront toutes situées sur le cours principal de la Haute-Dronne, à l'intérieur du site Nature 2000 FR7200809. Pour l'instant, il ne subsiste des individus que sur 2 secteurs du cours principal de la Haute Dronne, tous deux classés en Natura 2000 :

- Secteur 1 : entre le Moulin du Blé et le bourg Saint Pardoux la Rivière où la majorité de la population est située.
- Secteur 2 : secteur secondaire, dans le secteur de Pérussat, où à ce stade, 2 individus adultes ont été observés en 2012

Il est prévu de procéder principalement aux lâchers sur le secteur 1, et prioritairement au niveau du noyau principal de population situé au niveau du lieu-dit pont des Brasdoux.

Les actions A3 (étude du potentiel d'habitat de la Dronne pour *Margaritifera margaritifera* et la truite fario, avant travaux de restauration) ; D1 (Suivi de la qualité physico-chimique) ; D2 (suivi de la qualité physique suite aux travaux de restauration), D3 (suivi de la population de *M. margaritifera*) et D5 (caractérisation des niveaux de contamination métalliques de la Dronne) permettront d'évaluer si les opérations de réintroduction peuvent être mises en œuvre. Elles permettront aussi d'évaluer quels sont les secteurs les plus favorables, et quelles sont les zones qui présentent un trop fort risque pouvant conduire à un échec de la réintroduction.

Si les conditions du milieu le permettent, il pourra ainsi être procédé à des lâchers de juvéniles de *M. margaritifera* sur l'ensemble de la zone 1 et sur la zone 2. Enfin, en cours de programme, notamment du fait des travaux de restauration de la continuité écologique, si en dehors de ces 2 zones identifiées comme abritant encore l'espèce, d'autres zones, situées sur le site Natura 2000, s'avéraient favorables à l'espèce alors il pourrait être envisagé sous validation du conseil scientifique en charge du suivi du projet de procéder à des lâchers dans ces zones, pour y démarrer le processus de recolonisation. La carte 8 illustre les secteurs de répartition de l'espèce et les secteurs potentiels de lâcher.

Les techniques de lâchers s'inspireront des techniques issues du retour d'expérience du programme LIFE en Bretagne LIFE09 NAT/FR/000583, qui consistent à réintroduire les individus en les versants dans un tube préalablement enfoui dans les zones de substrat favorables.

Un maximum de précautions tant dans la manipulation des individus adultes, que dans la manipulation des poissons et des aquariums contenant les juvéniles, sera prise, pour éviter de mettre en danger la population sauvage. En outre, le fait qu'il reste encore 15 000 individus adultes vivants, permet de réduire fortement le risque pour la population sauvage induit par la perte d'un individu (suite à une cause naturelle ou lors de manipulations en cours de projet). Cela renforce la nécessité d'agir dès maintenant afin de ne pas arriver au stade où la perte de chaque individu adulte pourrait engendrer l'impossibilité de restaurer cette population à partir d'individus issus de la souche locale.

Lors de la quatrième année, des quadra seront réalisés dans les secteurs de lâcher pour en estimer les effectifs recrutés et permettre une évaluation du succès de cette opération.

*Reasons why this action is necessary:*

Sur le bassin versant, la cause principale de raréfaction de l'espèce semble être liée à la dégradation du milieu physique (colmatage, rupture de la continuité écologique...), qui a causé une dégradation des populations de Truite fario et avec elle de *M. margaritifera*. Les analyses d'eau effectuées indiquent que les teneurs en particules polluantes (nitrates, phosphates...) sont compatibles avec les teneurs décrites dans la littérature pour permettre la survie de *M. margaritifera*.

Cette action est nécessaire pour assurer le renforcement de la population de *Margaritifera margaritifera* sur la Haute-Dronne. En effet, si rien n'est fait d'ici 20 à 40 ans la majorité des individus adultes auront disparu et il ne sera plus possible de réensemencer la Haute-Dronne, avec des individus de cette souche. Cela permettra d'obtenir une nouvelle cohorte qui prendra le relais des individus les plus âgés.

Or, en ce qui concerne le cycle de vie de *Margaritifera margaritifera*, les taux de mortalités les plus importants ont lieu entre la phase d'expulsion des glochidies et la première année de vie enfouie dans le substrat. D'après Preston et al (2006) dans le milieu naturel le taux de mortalité y est de 99%, l'élevage en captivité pendant 1 à 4 ans permet de faire grossir les juvéniles et de leur faire passer ce cap de mortalité, le ramenant à moins de 92%. Ainsi en augmentant le taux de survie des juvéniles lors des premières années, on augmentera la possibilité qu'une partie d'entre eux atteignent l'âge adulte situé vers 7 à 10 ans.

En outre, la suppression de certains ouvrages transversaux, permettra de recréer d'importants linéaires continus favorables aux 2 espèces qui pourront ainsi être réensemencées.

L'UICN a édicté une liste de 12 critères concernant les opérations de réintroductions d'espèces protégées qui ont été repris dans le document Guidelines for applicant, le texte relatif à ces 12 points a été intégré dans 2 images ci-jointes.

*Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

*Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

Le PNRPL sera responsable de cette action car c'est lui qui a en charge l'évaluation du milieu. Toutefois l'UMR-EPOC sera fortement impliquée car il s'agira du lâcher d'individus qu'ils auront produits.

*Expected results (quantitative information when possible):*

Le but du projet est de relâcher environ 16000 (tableau 11) juvéniles de *Margaritifera margaritifera* dans le milieu naturel, âgés d'un an et plus, pour d'aboutir à une augmentation du taux de survie à la fin du projet. En effet, le taux de survie dans le milieu naturel est très faible la première année, d'après Preston et al (2006) il est de l'ordre de 1%, et il augmente à 8% lors de la mise en place d'une station d'élevage.

*How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 21 390€

En termes de moyens humains, il faudra prévoir 105 jours de travail :

- 5 jours de repérage cartographique à partir des données de A3 et D2, et de validation terrain.
- 80 jours pour les lâchers : qui se feront sur 5 à 10 jours en fonction des années et du nombre d'individus à réintroduire. Pour faciliter la démarche, il faudra prévoir 2 à 3 personnes par lâcher.
- 10 jours de suivi final
- 10 jours de rédaction du rapport final

Ce temps de travail sera réparti sur 2 personnes PNRPL :

- Coordinateur LIFE+ 30 jours = 7590€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé de suivi milieu et travaux 75 jours = 13800€ (salaire moyen journalier 184€)

Déplacement : 2270€

Les lâchers se feront sur les trente derniers kilomètres de la Haute-Dronne, dans les secteurs favorables, cela nécessitera en moyenne une centaine de kilomètres par jour de lâcher et par phase de repérages soit environ 35 jours de terrain. Soit environ 3500 km sur l'ensemble du projet.

Le défraiement de 80 repas à 15,25€ soit 1220€, selon la règle interne au PNRPL qui stipule que tout repas pris à l'extérieur durant les missions des agents est éligible à défraiement.

Équipement : 3000€

Besoin de matériel : du petit matériel sera nécessaire, tuyau PVC, bac plastiques étanches pour le transport, système d'oxygénation, son cout est estimé à environ 3000€.

12 conditions sont édictés par l'UICN et reprises dans le document « Guidelines for Applicants » en ce qui concerne les actions de repeuplement prévu dans le cadre de la mise en œuvre de la ferme aquacole prévue dans le cadre de l'action C2. Dans le détails les 12 points sont les suivants :

*1. they are justified, expected to yield quantitative conservation benefit based on a cost/benefit analysis and have a high chance of success based on a thorough risk and feasibility analysis;*

La population de *M. margaritifera*, sur la Dronne est estimée à 15 000 individus. Des mesures de renforcement à ce stade permettront de préserver une plus grande diversité génétique que si nous attendions d'arriver à un seuil de quelques centaines d'individus dans une vingtaine d'année. L'augmentation de la densité permettra donc de maintenir dans le temps un pool suffisant d'individus adultes dans la rivière pour permettre une reproduction naturelle.

*2. the reintroduced/translocated organisms are likely to be able to cope with new pathogen and stresses encountered at the destination site and the risk of reintroducing new pathogens in the destination area are minimised;*

L'origine des individus de Moule perlière prélevés et la localisation de la ferme aquacole sur le bassin versant même de la Haute-Dronne avec une alimentation en eau par la rivière réduisent très fortement ce risque de développement d'agents pathogène extérieurs et permet de maximiser les chances de réussite de l'opération.

*3. alternatives to reintroduction/translocation have been assessed as less effective or infeasible as a means to reach the specific and clearly defined conservation objectives of the reintroduction/translocation;*

Avec aujourd'hui seulement 15 000 individus adultes présents, il n'y a pas d'alternative à la mise en place d'une ferme aquacole qui permettra de produire des juvéniles et de les relâcher dans le milieu naturel au bout d'un an ou plus quand ils seront moins sensibles.

*4. they target areas where the causes of extinction of the species have been eliminated;*

Sur le bassin versant, la cause principale de raréfaction de l'espèce semble être liée à la dégradation du milieu physique (colmatage, rupture de la continuité écologique...), qui ont causé une dégradation des populations de Truite fario et avec elle de *M. margaritifera*. Les analyses d'eau effectués et la présence relative mais encore importante de Moule perlière, indiquent que les teneurs en particules polluantes (nitrates, phosphates...) sont compatibles avec les teneurs décrites dans la littérature pour permettre la survie de *M. margaritifera*.

En réduisant l'impact des ouvrages transversaux, nous recréerons d'importants linéaires continus favorables aux 2 espèces. En outre, la suppression de ces zones d'écoulement très faible, potentiellement sujette au réchauffement et à la mise en place d'anoxie plus ou moins généralisée, améliorera le potentiel auto-épuration de la rivière et donc la qualité physico-chimique de l'eau et des substrats.

*5. the removal of individuals for re-introduction is only considered if that would not endanger the captive or wild source populations;*

Un maximum de précautions tant dans la manipulation des individus adultes, que dans la manipulation des poissons et des aquariums contenant les juvéniles, sera pris, pour éviter de mettre en danger la population sauvage. En outre, le fait qu'il reste encore 15 000 individus adultes vivants, permet de réduire fortement le risque pour la population sauvage induit par la perte d'un individu (suite à une cause naturelle ou lors de manipulations en cours de projet). Cela renforce la nécessité d'agir dès maintenant afin de ne pas arriver au stade où la perte de chaque individu adulte pourrait engendrer l'impossibilité de restaurer cette population à partir d'individus issus de la souche locale.

*6. they target areas whose habitats and climate for the foreseeable future meet the conditions necessary for the survival of a viable population of the species;*

Les travaux prévus à l'action C1, permettront de supprimer le réchauffement anthropique de la masse d'eau qui est parfois de l'ordre de +4°C, ce qui devrait permettre de compenser les effets attendus du changement climatique.

*7. they establish and document a prior agreement between all parties involved (e.g. between the competent authority for the donor population and the manager of the area of reintroduction);*

Des conventions seront signées entre toutes les parties, Etat, Région, Départements, Structure gestionnaire de la Rivière, Fédérations de pêche pour garantir la pérennité du présent projet dans le temps. Une réflexion pour la mise en œuvre d'un APPB sera proposée pour garantir et renforcer les mesures de gestion déployée pour la conservation de l'espèce et la restauration de son biotope.

Name of the picture: Critères UICN 8 à 12 / 12

*8. they target only areas where the attitude of the local population towards the planned reintroduction is favourable or there is a reasonable expectation that local acceptance can be achieved during the project;*

Le renforcement de population s'effectuera prioritairement sur des tronçons de cours d'eau où des individus adultes sont toujours présents.

*9. in general, they only (re)introduce animals / plants that previously occurred in the area;*

Il s'agit bien d'un renforcement de population et non d'une introduction de l'espèce dans un milieu où sa présence serait notée historiquement. La Moule perlière se reproduit encore sur la Haute-Dronne, des truites infestées ont été observées ces dernières années, mais il semblerait que le faible nombre de truite, conjugué à la présence de nombreux ouvrages ne permettent pas le maintien de la population.

*10. translocations involving the deliberate movement of organisms outside their indigenous ranges may be carried out 1) to avoid the extinction of populations of the focal species where protection from current or likely future threats in its current range is deemed less feasible than at alternative sites or 2) to re-establish an ecological function lost through extinction through introduction of organisms which are a close relative of the extinction species, within the same genus, and which belong to the closest and most similar population available (in terms of genetics, ecology, etc.);*

Il s'agit bien de renforcer une population de Moule perlière existante en agissant sur la restauration de son habitat, sur l'augmentation de la densité de l'espèce hôte et sur la préservation de la qualité physico-chimique de l'eau par une observation de sa qualité.

Le déplacement des individus dans le cadre du projet n'est pas envisagé.

*11. in case of such conservation introduction/translocations, it must be possible to assess reliably that the conservations introduction presents low risks;*

Les actions A3 (étude du potentiel d'habitat de la Dronne pour *Margaritifera margaritifera* et la truite fario, avant travaux de restauration) ; D1 (Suivi de la qualité physico-chimique) ; D2 (suivi de la qualité physique suite aux travaux de restauration), D3 (suivi de la population de *M. margaritifera*) et D5 (caractérisation des niveaux de contamination métalliques de la Dronne) permettront d'évaluer si les opérations de réintroduction peuvent être mises en œuvre. Elles permettront aussi d'évaluer quels sont les secteurs les plus favorables, et quelles sont les zones qui présentent un trop fort risque pouvant conduire à un échec de la réintroduction.

*12. they include a preparatory phase, a re-introduction phase and a follow-up phase, as well as an exit strategy in case the translocation/reintroduction does not proceed according to plan.*

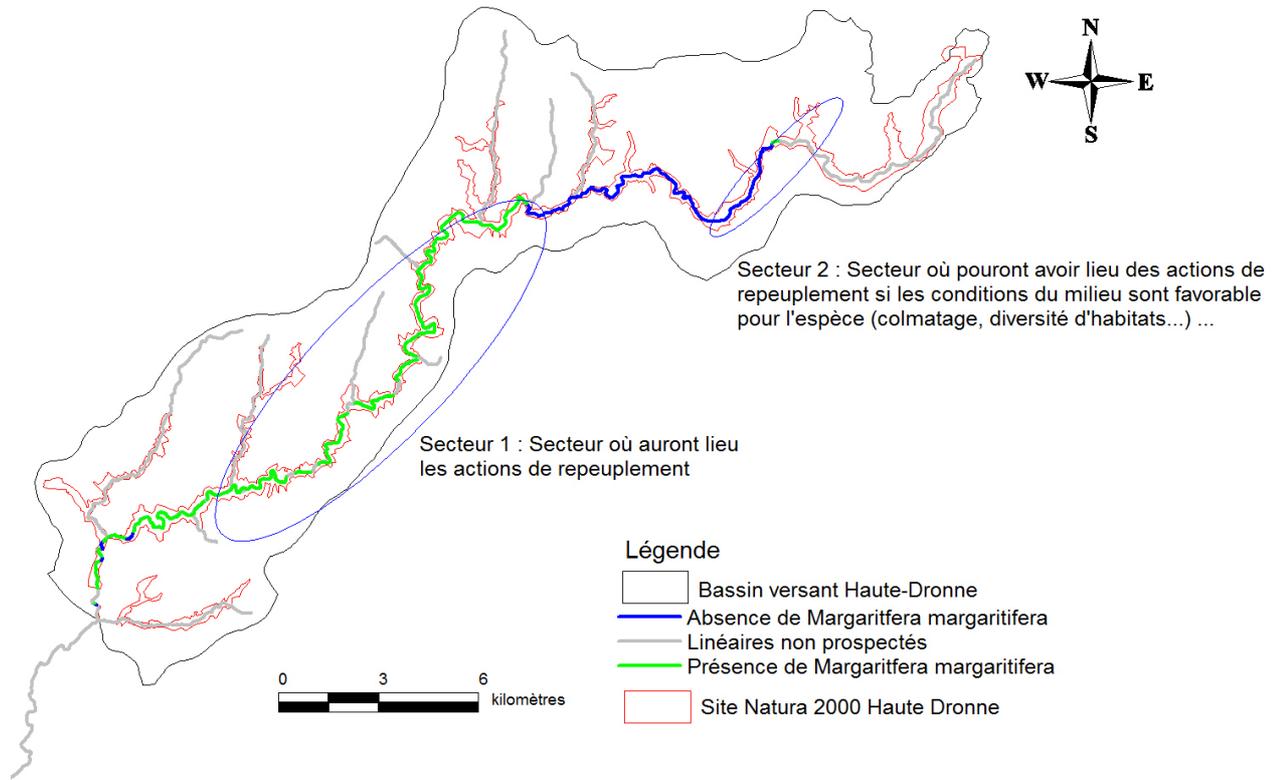
Des actions d'évaluation de la qualité de l'eau et des milieux sont prévues avant, pendant et après les phases de réintroduction pour suivre l'évolution du milieu, et évaluer le taux de succès de l'opération.

Name of the picture: Tableau 14 : Estimation du nombre d'individus de Margaritifera margaritifera réintroduits au cours du programme

	Mulettes issues de	1+	2+	3+	4+	Sous-total par stratégie	Total par année
Année 2	Stratégie 1	1000				1000	<b>1000</b>
	Stratégie 2	0				0	
Année 3	Stratégie 1	1000	1000			2000	<b>3000</b>
	Stratégie 2	1000	0			1000	
Année 4	Stratégie 1	1000	1000	1000		3000	<b>5000</b>
	Stratégie 2	1000	1000	0		2000	
Année 5	Stratégie 1	1000	1000	1000	1000	4000	<b>7000</b>
	Stratégie 2	1000	1000	1000	0	3000	
<b>Sous total par classe d'âge</b>		<b>7000</b>	<b>5000</b>	<b>3000</b>	<b>1000</b>	<b>total</b>	<b>16000</b>

Name of the picture: Carte 8 : Localisation des zones de lâchers

### Carte de localisation des secteurs de repeuplement pour l'action C3



## **D. Monitoring of the impact of the project actions**

**ACTION D.1:** Suivi de l'évolution du milieu suite aux travaux de restauration de la continuité écologique : qualité physico-chimique de l'eau de la Haute-Dronne

*Description (what, how, where and when):*

La menace numéro 1 pour *Margaritifera margaritifera* est la dégradation de la qualité de l'eau. Cette dégradation peut être liée à des pollutions anthropiques directes, mais aussi à des impacts indirects (ouvrages). Les travaux de restauration de la continuité écologique auront un impact positif sur les habitats qui devraient se traduire par une amélioration de leur habitabilité et donc de la qualité des peuplements benthiques. Il est donc important de mettre en place des suivis de la faune benthique décrits dans le D.1.3, de l'action D1.

En ce qui concerne la qualité physico-chimique de l'eau, l'aménagement, voire la suppression de certains ouvrages permettra de supprimer l'impact thermique de ces derniers sur la masse d'eau en aval. Un suivi mis en œuvre durant l'été 2012 a permis de montrer qu'en sortie de chacun des ouvrages l'eau était réchauffée parfois de plusieurs degrés et atteindre après certains ouvrages des niveaux incompatibles avec la survie de la truite fario, ce qui interdit toute chance de reproduction de *M. margaritifera* par absence de poisson hôte, voire peut-être également de survie (baisse du potentiel auto-épuration, colmatage des milieux...). La mise en place d'un tel suivi (action D.1.4) sur une plus longue durée, permettra donc d'évaluer finement le gain thermique. La baisse de la température et la suppression de l'impact des ouvrages entraînera donc des modifications de la physico-chimie de l'eau, liée à une amélioration du potentiel auto-épuration de la masse d'eau. De plus en période estivale, la mise en place d'une zone d'anoxie au niveau des sédiments stockés dans ces ouvrages peut entraîner des relargages de phosphore vers la masse d'eau en aval. La mise en place d'un suivi de la qualité de l'eau, couplé à une mesure de débit permettra de mesurer des concentrations et d'obtenir des flux de ces éléments, et ainsi d'évaluer le gain sur la rivière.

Pour pouvoir évaluer finement cette menace, il convient de mettre en place un réseau de suivi des paramètres physico-chimiques de l'eau.

Dans ce cadre, il est prévu de mettre en place **4 types de suivi** :

- **un suivi qualité d'eau**
- **un suivi quantitatif**
- **un suivi température**
- **un suivi biologique à partir des invertébrés aquatiques**

### **D.1.1 Suivi qualité eau :**

*M. margaritifera* est très sensible à l'eutrophisation de l'eau. Pour évaluer la qualité de l'eau, les paramètres mesurés directement sur le terrain à l'aide d'une sonde multi paramètre lors des prélèvements seront :

- le pH
- la teneur en oxygène dissous
- la température au moment de l'analyse
- la conductivité

Les paramètres de la qualité analysés par un laboratoire agréé seront :

- le calcium en mg/l de Ca
- le Carbone Organique Dissous COD en mg/l de C
- les Matières En Suspension MES en mg/l
- l'ammonium  $\text{NH}_4^+$  en mg/l de  $\text{NH}_4^+$
- l'azote de Khejdal NTKen mg/l de N
- les nitrites  $\text{NO}_2^-$  en mg/l de  $\text{NO}_2^-$
- les nitrates  $\text{NO}_3^-$  en mg/l de  $\text{NO}_3^-$
- les orthophosphates  $\text{PO}_4^{3-}$  en mg/l de  $\text{PO}_4^{3-}$

- le phosphore total P total en mg/l de P
- la bactériologie
- analyse des micro-polluants organiques et inorganiques

En France, les teneurs en nitrates NO<sub>3</sub> (ou autre molécule) sont données en nitrates mg/L de NO<sub>3</sub> (ou autre molécule). Dans la littérature, elles sont souvent données en fonction de l'atome majoritaire, soit dans le cas des nitrates en mg/L de N. Il sera donc toujours nécessaire de préciser clairement l'unité dans laquelle on s'exprime et procéder si besoin à des conversions en mg/L de N, de P ...

Ces paramètres seront mesurés sur un réseau d'une dizaine de stations de mesures de la qualité de l'eau qui sera déployé sur l'ensemble du bassin versant de la Haute-Dronne (carte 9).

Les prélèvements seront effectués en interne, les analyses devront toutefois être sous-traitées à un laboratoire extérieur agréé.

Les prélèvements débuteront en Septembre 2014. Cela permettra de mener les procédures d'appel d'offre pour choisir le laboratoire. Ils permettront de couvrir 4 années hydrologiques pleines, ce qui permettra de valider statistiquement l'état de la masse d'eau. Il sera fait une analyse par mois et par station jusqu'à la fin du projet.

### **Estimation des couts pour les analyses d'eau :**

Temps agent : 67 jours

- 10 jours pour la passation des marchés publics pour les analyses et l'achat du matériel
- 12 jours/an pour les analyses, soit 57 jours d'analyses prévues au cours du projet (démarrage Septembre 2014)

Coûts directs induits :

- Analyses réalisées en prestations extérieures : chaque prélèvement est réalisé en interne puis apporté à un laboratoire agréé qui sera défini au cours d'une procédure d'appel d'offre. Le cout par analyse est d'environ 300€, soit 3000€ par campagne de prélèvement, soit environ 171 000€ pour les 57 campagnes de mesures.
- Achat d'une sonde multi-paramètre : 5000€

Frais kilométriques : 300 km par analyses soit 17 100 km pour l'ensemble du programme.

Les prélèvements seront faits en interne, puis apportés à un laboratoire agréé qui sera sélectionné suivant une procédure de marché public. Dans le secteur, les laboratoires agréés les plus proches sont à environ la même distance en kilomètre (Angoulême, Limoges, Périgueux), ce qui correspond à une distance d'environ 150 km aller-retour.

Sur le terrain, il sera procédé à environ 150 km pour faire les prélèvements.

### **D.1.2 Suivi quantitatif :**

Il consistera à déployer 10 stations de mesures automatiques du débit au niveau des stations de mesures de qualité eau réparties sur l'ensemble du bassin versant de la Haute-Dronne (cf carte 10).

La mesure du débit consistera à déployer un réseau de sondes mesurant automatiquement et de façon constante la hauteur de l'eau.

Une courbe de tarage sera établie. Cette courbe de tarage est obtenue en procédant à des mesures directes de débits pour différentes hauteurs d'eau pour chaque station, puis en faisant une projection statistique.

Ces mesures de débit seront réalisées tout au long du projet, à raison d'environ 6 fois par an. Toutefois, dès la première année hydrologique, afin d'établir une courbe de tarage opérationnelle affinée par la suite au fil des ans, il sera procédé à une dizaine de mesures de débit.

### **Estimation des couts pour le suivi quantitatif :**

Temps agent : 54 jours

- 10 jours pour la passation des marchés publics pour les analyses et l'achat du matériel
- 10 jours d'installation des sondes
- Mesures de débit : 10 jours la première année, 6 jours les années suivantes, soit 34 jours sur l'ensemble du projet (démarrage Septembre 2014)
- 12 jours/an pour les analyses, soit 57 jours d'analyses prévues au cours du projet (démarrage Septembre 2014)

Coûts directs matériel : 45 000€

- Achat des sondes et suite logiciel pour exploitation : 25 000€ (2500€ par sonde)
- Un courantomètre : 20 000€
- Achat d'une tablette de terrain pour relever les sondes et suite de logiciel : 3000€

Frais kilométriques : 500 km pour l'installation, puis 300 km par campagne de mesures, soit 10 700 km

### **D.1.3 Suivi IBGN :**

Un suivi de la qualité de la Dronne sera également mis en place sur la base d'un suivi de la macrofaune benthique. Il devra suivre les normes en vigueur, soit la norme Afnor XP T 90-333 norme pour les prélèvements et la norme Afnor XP T 90-388 pour l'analyse des résultats, ou les normes qui pourraient venir les remplacer dans le futur.

Douze stations seront suivies, 3 sur les affluents principaux et 9 sur le cours principal de la Dronne (Cf carte 11).

Pour des raisons techniques (mains d'œuvre qualifiée, accréditation...), ce suivi sera sous-traité à un prestataire extérieur.

Quatre campagnes de mesures seront réalisées durant les périodes (Mai/Juin) estivales favorables aux prélèvements en 2015, en 2016, en 2017 et en 2018.

### **Estimation des coûts pour le suivi IBGN :**

Temps agent : 34 jours

- 10 jours pour la passation des marchés publics pour les analyses (entre Septembre et Décembre 2014)
- Suivi du prestataire pour les prélèvements pour éviter toute perturbation dans les secteurs à *Margaritifera margaritifera*, 2 points par jour, 6 jours pour 12 points, soit 24 jours sur l'ensemble du projet

Coûts directs induits par les analyses en prestation extérieure :

- L'ensemble de l'analyse sera réalisée par un prestataire extérieur, que ce soit les prélèvements et la détermination des invertébrés présents, à 2000€ par analyse, pour 96 000€

Frais kilométriques : 3000 km

Dans le cadre du suivi du prestataire, 2 prélèvements par jour, 100 km par journée, à 6 jours par an, soit 600 km par an, soit 3000 km sur 4 ans.

### **D.1.4 Suivi température**

Dans le cadre du projet « *Démarches préparatoires à la Restauration du réseau hydrographique sur la Haute-Dronne* », un suivi thermique a permis de démontrer qu'il y a avait une forte dégradation de la masse d'eau par la température, alors que cela n'apparaissait pas au niveau des deux stations de mesure de suivi DCE.

Il est donc primordial de suivre la température de la Haute-Dronne pour évaluer son évolution dans le temps. Un réseau de suivi de la température sera donc déployé sur le bassin versant de la Haute-Dronne. Il sera constitué d'une trentaine de sondes automatiques permettant de relever la température toutes les 30 minutes (carte 12). Cette action pourra être réalisée en interne. Elle nécessitera l'achat des sondes

thermiques, et l'utilisation de la tablette achetée pour l'action A3, pour faire les relevés sur le terrain.

### **Estimation des coûts pour le suivi quantitatif :**

Temps agent : 67 jours

- 10 jours pour l'achat du matériel et la pose
- 12 jours de relevés par an, soit 60 jours sur l'ensemble du projet

Coûts directs achat de matériel :

- Achat de 30 sondes, à 200€ par sonde, 6000€

Frais kilométriques : 3600 km

100 km par relevé des sondes de température, soit 6 000 km.

### *Reasons why this action is necessary:*

*Margaritifera margaritifera* est une espèce très polluo-sensible (menace 1). La Dronne abrite la première population française, pourtant il n'y a que deux stations de suivi sur le bassin versant, toutes 2 sur le cours principal de la Dronne qui est déjà de rang de Strahler 3, dans les 2 cas. En effet, « **la genèse des écoulements (crues, étiages, sédiments, matière organique) dépend de la bonne structure morphologique des rangs 1 et 2 en tête de réseau. On conçoit ainsi qu'en cas d'artificialisation généralisée des rangs 1 et 2, la capacité auto épuratoire et régulatrice des rangs supérieurs puissent être dépassée** », source : impacts écologiques de la chenalisation des rivières - CEMAGREF éditions.

D'autre part, la Haute-Dronne ne bénéficie d'aucun suivi de la qualité macro-benthique. Ce projet permettra donc de remédier à cela.

L'idée est donc de densifier ce réseau de suivi pour obtenir une meilleure image de la qualité de l'eau sur la Dronne, pour affiner la connaissance de l'état physico-chimique de la masse d'eau de la Haute-Dronne.

Cette évaluation fine de la qualité de la masse d'eau, sur la base de mesures rigoureuses et standardisées, est aussi nécessaire pour évaluer le bénéfice induit par la suppression des ouvrages et alimenter en chiffres fiables et représentatifs le retour d'expérience sur le gain des travaux de restauration de la continuité écologique de la Haute-Dronne.

Ce suivi doit aussi servir à évaluer au cours des premières années si la qualité physico chimique de la masse d'eau de la Haute Dronne est compatible partout avec la survie des juvéniles de *M.margaritifera*, et ainsi permettre la localisation fine des tronçons de cours d'eau où auront lieu les actions de repeuplement (action C3).

L'action D1 permettra également d'évaluer la qualité du milieu, nécessaire à la mise en place d'un APPB (action A6) et du plan de conservation après Life (action F5).

### *Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

### *Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

Le PNRPL portera cette action. Toutefois, les résultats bruts seront échangés en interne avec l'UMR EPOC, pour garantir au maximum le bon déroulement des opérations au niveau de la ferme d'élevage.

### *Expected results (quantitative information when possible):*

Cette action permettra d'évaluer finement la qualité de l'eau sur l'ensemble du bassin versant.

Elle permettra également de suivre la réduction de l'impact thermique des ouvrages et le gain sur les peuplements macrobenthiques, source de nourriture pour la truite fario.

*How was the cost of the action estimated?:*

Le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin, et l'UMR 5805 EPOC (Unité Mixte de Recherche 5805 Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux), ont déjà porté des opérations de suivi et de mesure de la qualité. Les prix et le temps nécessaire pour mener à bien chacun des suivis se basent donc sur cette expérience acquise au cours du temps.

La mise en place d'un suivi nécessite de parcourir des distances en voiture plus ou moins longues. Concernant le suivi qualité eau, il faut faire les prélèvements et les apporter au laboratoire (les plus proches étant à Limoges, Périgueux ou Angoulême soit environ 120 à 140 km allers retours). Dans un souci à la fois environnemental et de gains de temps, les boucles de prélèvement seront faites de telle sorte, qu'elles réduiront au maximum les kilomètres parcourus.

À ce jour, chaque action de suivi sera réalisée séparément dans le temps. Si en cours de projet, il s'avère possible par exemple de regrouper la mesure du débit, avec celle des prélèvements, sans porter atteinte à la qualité des résultats, cela pourra être fait. Toutefois il subsistera toujours des trajets à parcourir, et le temps nécessaire estimé restera le même. En l'état, il n'est pas possible de chiffrer l'économie kilométrique réalisée.

Personnel : 58 928€

En termes de moyens humains, il faudra prévoir 322 jours de travail :

Ce temps de travail sera réparti sur 2 personnes PNRPL :

- Chargé de suivi milieu et travaux 282 jours = 51888€ (salaire moyen journalier 184€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 40 jours = 7040€ (salaire moyen journalier 176€)

Déplacement : 13709€

36800 km à 0.3€/km = 13709€

Le défraiement de 175 repas à 15,25€ soit 2669€, selon la règle interne au PNRPL.

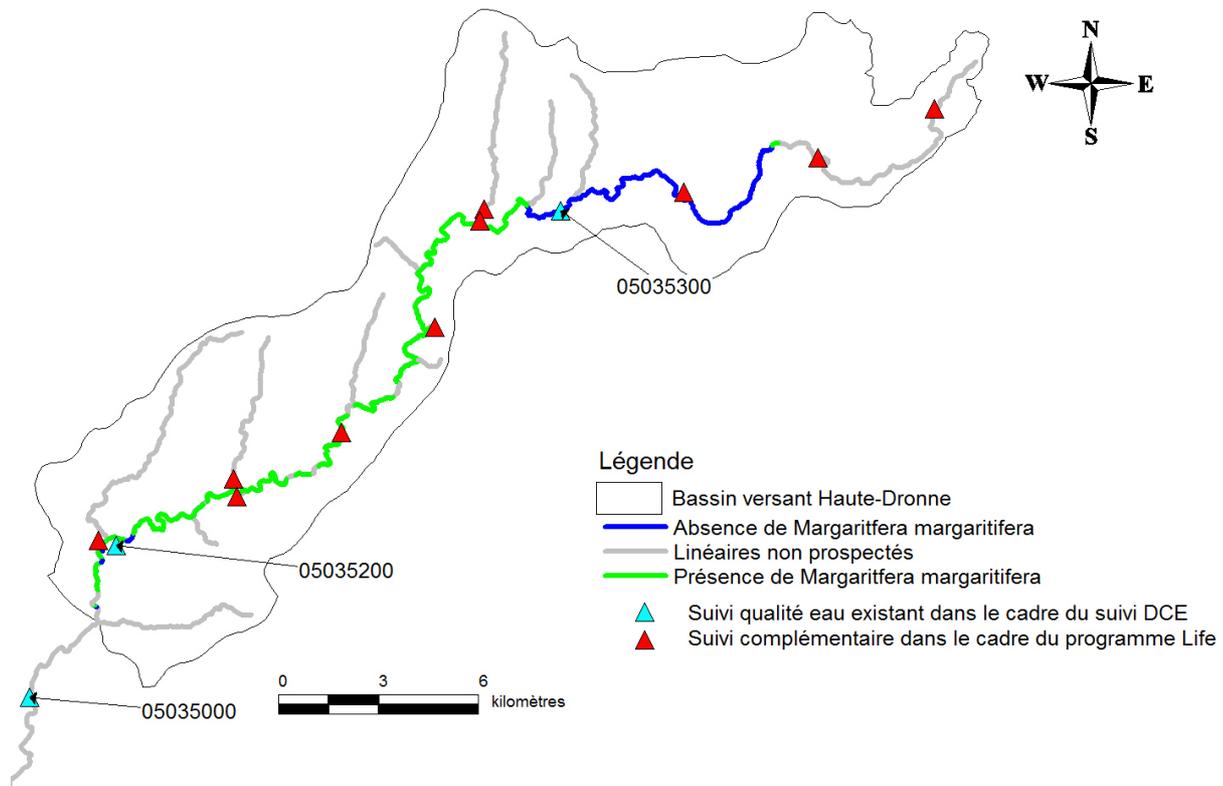
External assistance : 267 000€

96 000 pour les analyses IBGN et 171 000€ pour les analyses d'eau

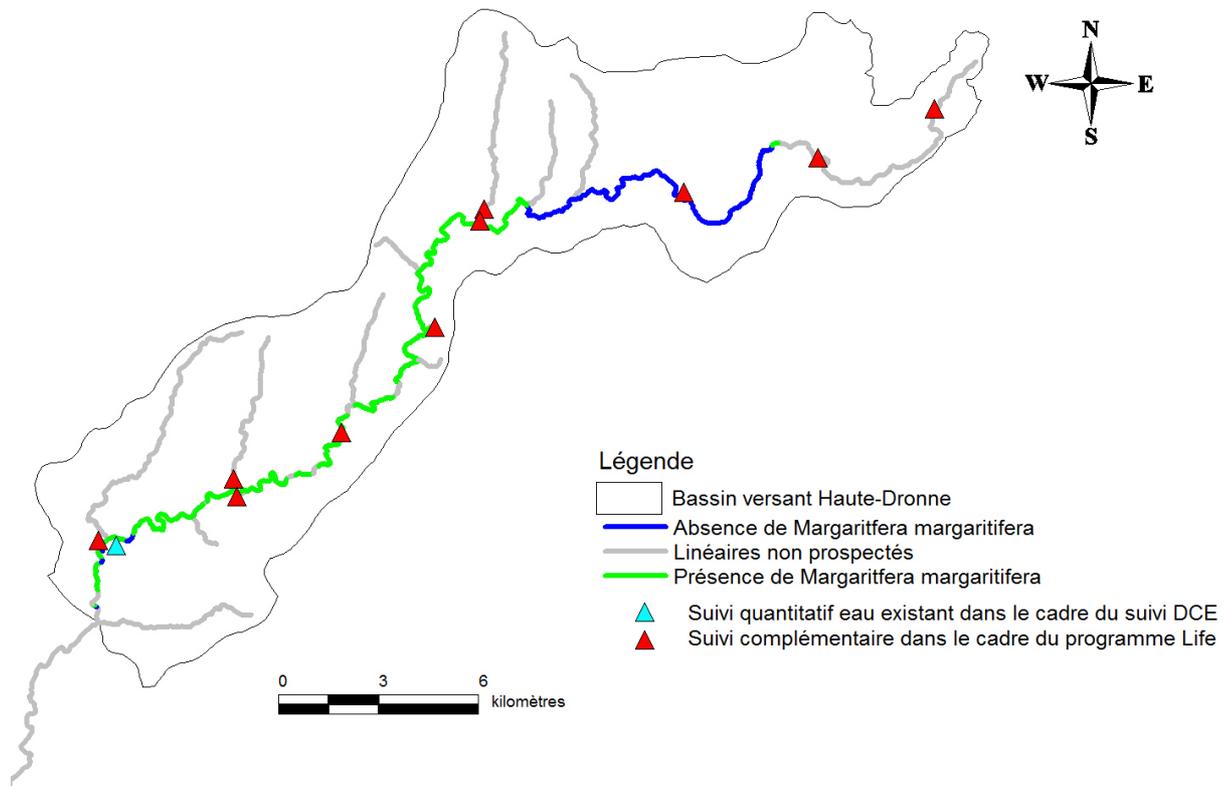
Équipement : 56000€

Achat des sondes thermiques (6000€), sondes de mesure du débit (25000€), d'un courantomètre (20 000€), sonde multi-paramètres (5000€)

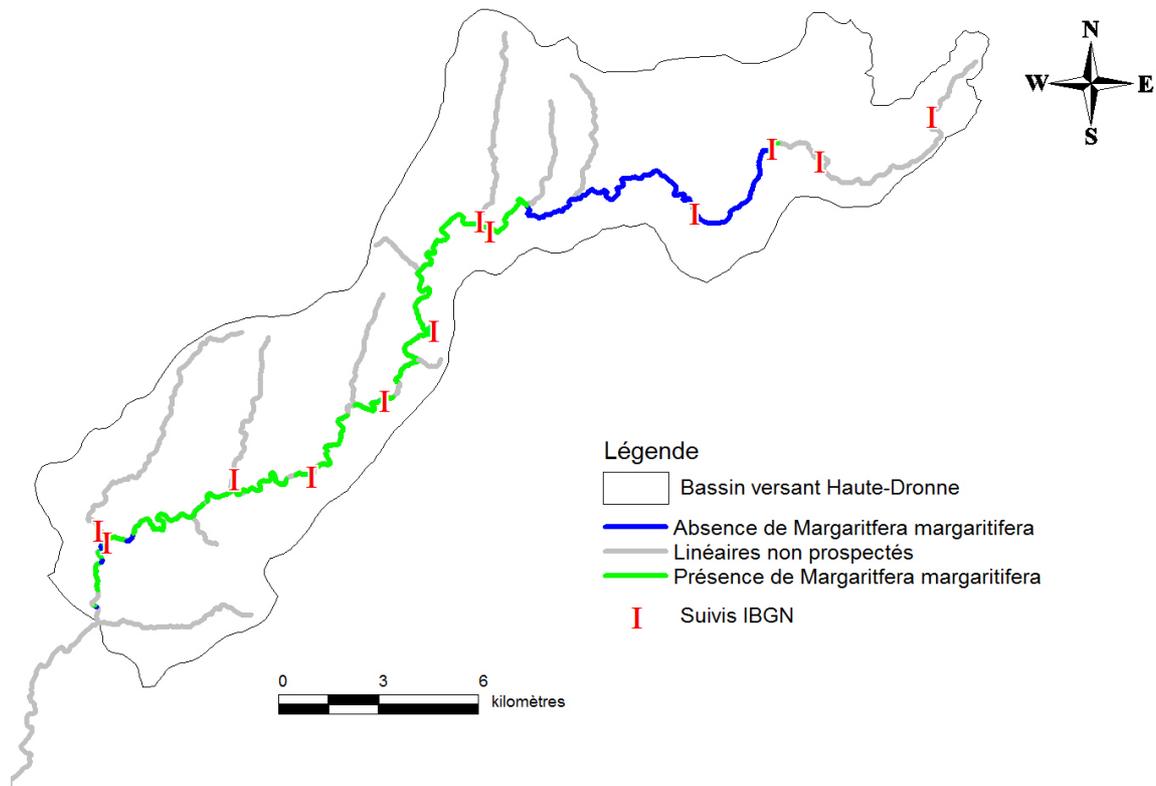
Name of the picture: Carte 9 : Suivi qualitatif de la masse d'eau



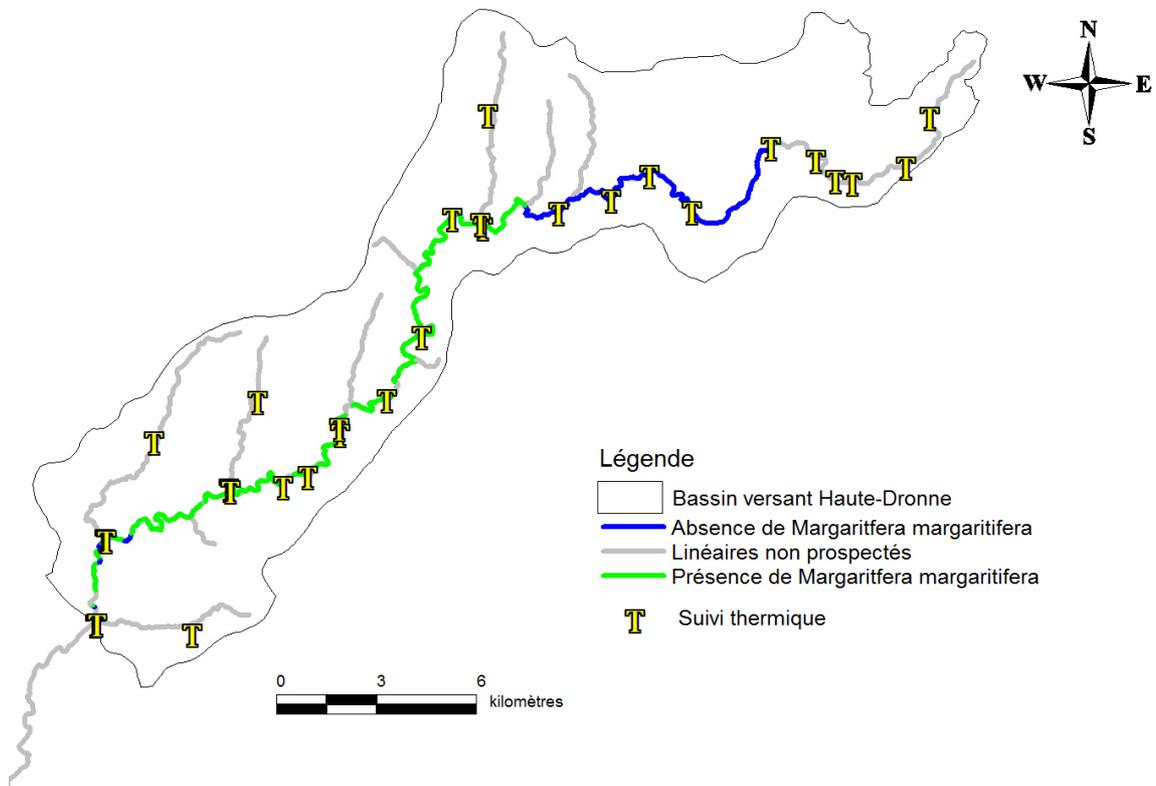
Name of the picture: Carte 10 : Suivi quantitatif de la masse d'eau



Name of the picture: Carte 11 : Suivi IBGN



Name of the picture: Carte 12 : Suivi de l'évolution thermique de la masse d'eau suite aux travaux de restauration de l'action C1



## **D. Monitoring of the impact of the project actions**

**ACTION D.2:** Suivi de l'évolution du milieu suite aux travaux de restauration de la continuité écologique : évolution de la qualité hydromorphologique de la Haute-Dronne

*Description (what, how, where and when):*

Un suivi de la qualité hydromorphologique sera mis en place à la suite de l'état initial effectué lors de l'action A3.

Il consistera sur des stations définies suite à l'état initial, à suivre le degré de colmatage des substrats suivant la méthode de la mesure du potentiel d'oxydo-réduction, ou potentiel rédox.

Les sites suivis seront en dehors des sites à *Margaritifera margaritifera* des zones représentatives du tronçon homogène. Sur les secteurs à *Margaritifera margaritifera*, il s'agira des sites favorables à la survie des juvéniles, identifiés lors de l'action A3 comme pouvant servir de lieu pour le repeuplement.

Le protocole de suivi sera fixé pour qu'il y ait une mesure tous les 2 mois. Ce suivi débutera dès Septembre 2014, sur les secteurs inventoriés durant l'été.

Suites aux travaux de restaurations, un suivi annuel de l'évolution des sites sera mis en place, il consistera à suivre l'évolution des habitats au sein de l'ancienne zone d'atterrissement, qui à l'origine était uniforme et ne convenait pas à la survie de *Margaritifera margaritifera* et de la truite fario.

Ces suivis débuteront au second semestre 2015 à la suite des premiers travaux de restauration, menés durant l'été.

*Reasons why this action is necessary:*

Cette action est nécessaire, car elle permettra de suivre l'évolution dans le temps des sites restaurés suite à l'action C1, au regard de la qualité hydromorphologique (granulométrie des sédiments, vitesse de l'eau, degré de colmatage...).

Le suivi de colmatage est également nécessaire pour préparer au mieux le choix des stations qui serviront pour les lâchers de *Margaritifera margaritifera* dans le milieu naturel.

*Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

*Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

*Expected results (quantitative information when possible):*

Les résultats attendus sont le suivi du degré de colmatage des substrats et de l'évolution des habitats aquatiques sur les sites restaurés. Sur la base d'une non progression des dégradations provenant du bassin versant, il est attendu une amélioration de l'habitat sur l'ensemble des secteurs restaurés, et en aval une diminution du colmatage. Ce suivi permettra donc d'évaluer cette amélioration attendue.

*How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 22 080€

Le temps estimatif pour cette action est d'environ : 120 jours

- Environ 1 jour par mois sur 5 ans pour les suivis de colmatage (60 jours)
- 5 jours par an pour le suivi post-travaux de restauration (25 jours)
- Rédaction du rapport final de l'action (15 jours)

Ce temps de travail sera réparti sur 1 personne PNRPL :

- Chargé de suivi milieu et travaux 120 jours = 22080€ (salaire moyen journalier 184€)

Déplacement : 3465€

Pour chaque mesure, 100 km seront à parcourir en moyenne. Il y aura environ 17 mesures par an sur 5 ans soit 8500 km à 0.3€/km = 2550€

Le défraiement de 60 repas à 15,25€ soit 915€, selon la règle interne au PNRPL.

Équipement : 2000€

Renouvellement de la sonde pour mesurer le colmatage environ 2000€.

## **D. Monitoring of the impact of the project actions**

**ACTION D.3:** Suivi de la population de *Margaritifera margaritifera* sur la Haute-Dronne

*Description (what, how, where and when):*

Sur la Haute-Dronne, 3 types de suivis seront mis en œuvre dans le cadre de ce programme :

1. D'importants linéaires n'ont jamais été prospectés sur le cours principal et les affluents. Sur la base de l'action A3, les tronçons jugés potentiellement favorables seront prospectés en cours de projet à l'aide d'un bathyscope pour vérifier l'absence ou la présence d'individus (carte 13).

2. Il n'y a jamais eu de suivi mis en place de la population de *Margaritifera margaritifera*. Il n'existe qu'un inventaire partiel réalisé en 2003, qui a permis d'inventorier 15000 individus, dont des individus de 5 à 7 centimètres jugés comme étant des juvéniles. Toutefois, il n'a jamais été regardé précisément dans le substrat s'il y avait du recrutement. D'autre part, de récentes découvertes dans le cadre du programme LIFE dans le massif armoricain, ont montré que la moitié des individus adultes n'étaient pas visibles en permanence, certains pouvaient s'enfouir partiellement et ne plus être visibles, à l'aide d'un bathyscope (communication personnelle).

En outre, ce type de suivi nécessite de parcourir l'ensemble du cours de la Dronne ce qui prend beaucoup de temps. Ce n'est donc pas le type de suivi à poursuivre. En ce qui concerne les suivis de population dans le temps, le programme LIFE In UK River /Safeguarding Natura 2000 Rivers in the UK (LIFE99 NAT/UK/006088), a mis en place un protocole de suivi de *Margaritifera margaritifera*. Ce document est intitulé « Monitoring the Freshwater Pearl Mussel ».

Ce protocole fixe la délimitation d'un transect de 50 m. Le comptage de tous les individus sur une bande de 1 m sur ce transect. Puis la recherche de tous les individus, en surface et enfouis au sein de 5 quadrats répartis tous les 10 mètres, à 10, 20, 30, 40 et 50 mètres.

Tous les individus trouvés seront mesurés avant d'être soigneusement repositionnés dans le substrat.

Le protocole fixe la réalisation de 5 transects sur des tronçons homogènes favorables prédéfinis qui font généralement plus de 10 km. Sur la Dronne, les Mulettes sont réparties sur 30 km, sur cette base, on peut s'attendre à devoir positionner une quinzaine de stations. Ce nombre sera affiné à l'aide de l'action A3.

Ce suivi sera réalisé 2 fois au cours du projet, au début durant l'été 2015, et une fois à la fin durant l'été 2018.

3. Dans les secteurs des anciens remous solides d'ouvrages qui seront supprimés, un suivi sera mis en place à l'aide d'un bathyscope, pour évaluer le nombre d'individus adultes qui s'installeront. Ces individus seront autant d'individus qui n'auront pas été tués parce qu'asphyxiés dans le remou solide d'un seuil.

En amont de certains ouvrages effacés, à la fin du programme, il pourra être mis en œuvre le protocole du LIFE in UK River, pour évaluer s'il y a une recolonisation par les juvéniles.

*Reasons why this action is necessary:*

Ce programme vise la conservation de *Margaritifera margaritifera* sur la Haute-Dronne. Il est donc primordial de mettre en œuvre un suivi de l'évolution des populations sur la Haute-Dronne, qui sera répliquable dans le temps. Ce suivi permettra également d'obtenir la taille de l'ensemble des individus présents au sein des quadrats, ce qui permettra d'estimer l'âge et l'état de renouvellement de la population de la Haute-Dronne.

*Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

*Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

*Expected results (quantitative information when possible):*

Les résultats attendus sont une évaluation du nombre d'individus adultes qui auront survécu grâce aux aménagements. En ce qui concerne le suivi de la population, ce qui est recherché n'est pas la connaissance exacte du nombre d'individus présents sur la Haute-Dronne, mais une évaluation de sa répartition, de la composition de la population et de son évolution.

*How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 34 950€

Le temps estimatif pour cette action est d'environ : 165 jours

- Suivi n°1 sur les secteurs à prospector ; il faudra compter environ 30 jours qui pourront être répartis tout au long du programme.
- Pour le suivi n°2, 15 stations sont prévues, il faudra prévoir pour le positionnement des stations à l'aide des données recueillies sur le terrain en A3, et de repérage terrain pour les positionner au préalable une quinzaine de jours.
- Il est prévu de faire 2 suivis au cours du programme par stations, soit environ 30 jours de mesures. Afin d'être le plus efficace et rapide possible, et pour éviter toute mortalité des individus manipulés, 3 personnes seront nécessaires pour faire les mesures, soit 90 jours de travail.
- Un rapport sera établi après chaque phase de suivi, il nécessitera une vingtaine de jours de travail.

Ce temps de travail sera réparti sur 3 personnes PNRPL :

- Coordinateur LIFE+ 70 jours = 17710€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé de suivi milieu et travaux 65 jours = 11960€ (salaire moyen journalier 184€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 30 jours = 5280€ (salaire moyen journalier 176€)

Déplacement : 3465€

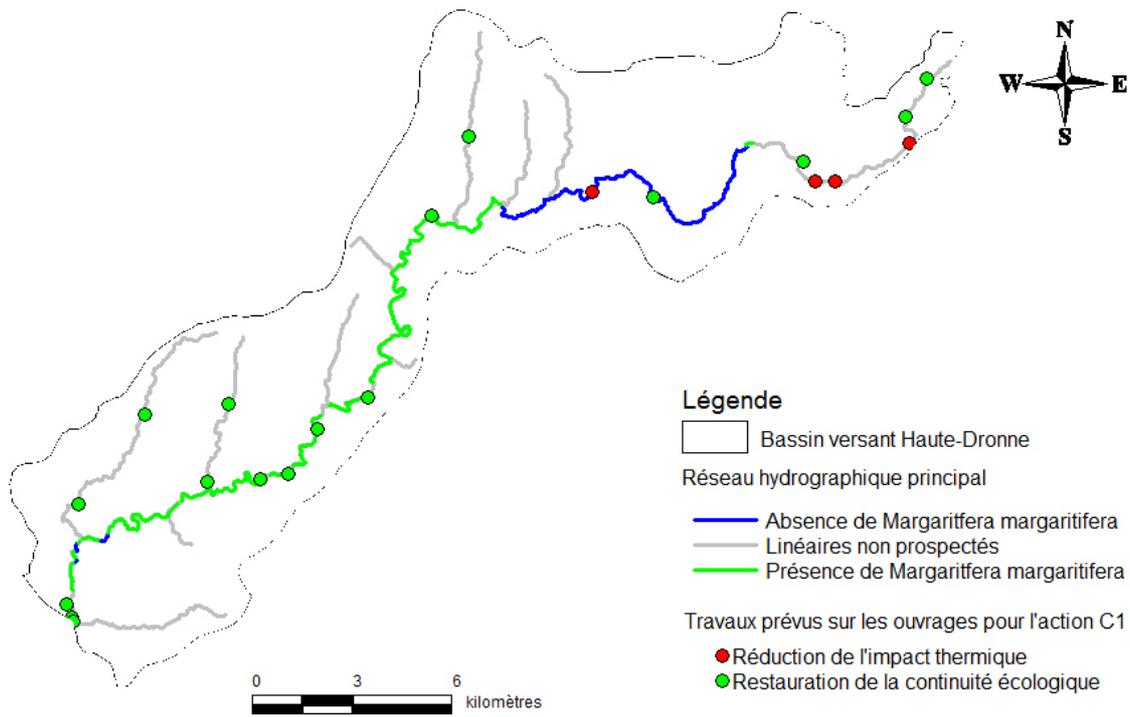
Pour chaque mesure, 50 km seront à parcourir en moyenne. Il faudra le faire sur 80 jours, pour 2/3 personnes, soit 4000 km à 0.3€/km = 1200€

Le défraiement de 155 repas à 15,25€ soit 2364 €, selon la règle interne au PNRPL.

Équipement : 2000€

Matériel pour effectuer le suivi de *Margaritifera margaritifera* (1 quadra de 1m par 1m, décamètres, 3-4 tamis de tailles différentes pour tamiser les sédiments...) 2000€

Name of the picture: Carte 13 : Localisation de la population de *Margaritifera margaritifera* sur le bassin versant de la Haute-Dronne



## **D. Monitoring of the impact of the project actions**

**ACTION D.4:** Suivi des peuplements piscicoles sur la Haute-Dronne suite aux travaux de restauration de la continuité écologique

*Description (what, how, where and when):*

Les travaux de restauration de la continuité écologique visent à restaurer la libre circulation piscicole et à réduire l'impact thermique des ouvrages pour améliorer l'habitabilité de la rivière et restaurer les peuplements piscicoles de référence. C'est-à-dire sur un cours d'eau de première catégorie en tête de bassin versant : un peuplement dominé par la truite fario (*Salmo trutta fario*), le chabot (*Cottus gobio*) et le vairon (*Phoxinus phoxinus*).

À l'aide de pêches électriques, cette action vise à évaluer l'amélioration attendue des peuplements piscicoles. Ceci permettra d'estimer le nombre de poissons hôtes disponibles pour la première phase du cycle de vie de *Margaritifera margaritifera* à savoir la phase proto-symbiotique des Glochidies dans les branchies de la truite fario.

Des précautions seront prises sur les secteurs à *Margaritifera margaritifera*. Afin d'éviter trop de piétinement du fond du lit de la rivière, il ne sera effectué qu'un seul passage. Les secteurs auront été repérés au préalable au bathyscope pour éviter d'aller piétiner certaines zones.

Le suivi de la Dronne est prévu en 10 points (celà peut évoluer de plus ou moins une station d'ici à Juin 2014, carte 14). Trois pêches électriques sont prévues tout au long du projet : une avant travaux en 2015, une en 2017 et une au printemps 2019.

*Reasons why this action is necessary:*

Cette action est nécessaire car elle permet à la fois :

- de connaître l'état des peuplements piscicoles avant travaux
- d'évaluer l'impact des travaux de restauration entrepris sur la continuité piscicole, sur ces peuplements piscicoles
- d'évaluer le nombre de poissons hôtes (truites fario) disponibles pour la reproduction de *Margaritifera margaritifera*

*Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

*Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

*Expected results (quantitative information when possible):*

Les résultats attendus sont la réalisation de 3 pêches électriques au cours du projet sur 10 sites (plus ou moins 1).

Pour ce qui concerne l'utilisation des résultats des pêches électriques, ils auront pour but d'évaluer les actions de restauration de la continuité piscicole qui devraient amener augmentation des populations de truites fario et une réduction des espèces représentatives des étangs.

Ceci permettra d'évaluer l'évolution des densités de poissons hôtes disponibles pour la première phase du cycle de vie de *Margaritifera margaritifera* à savoir la phase proto-symbiotique avec la truite Fario.

*How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 8 240€

Les opérations de pêches électriques feront l'objet de suivi. Il est possible de pêcher 2 stations par jour, il faudra donc 5 jours par campagne et 15 jours pour l'ensemble du projet. Plus 30 jours d'exploitation des

résultats au total.

Ce temps de travail sera réparti sur 2 personnes PNRPL :

- Chargé de suivi milieu et travaux 40 jours = 7360€ (salaire moyen journalier 184€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 5 jours = 880€ (salaire moyen journalier 176€)

Déplacement : 679€

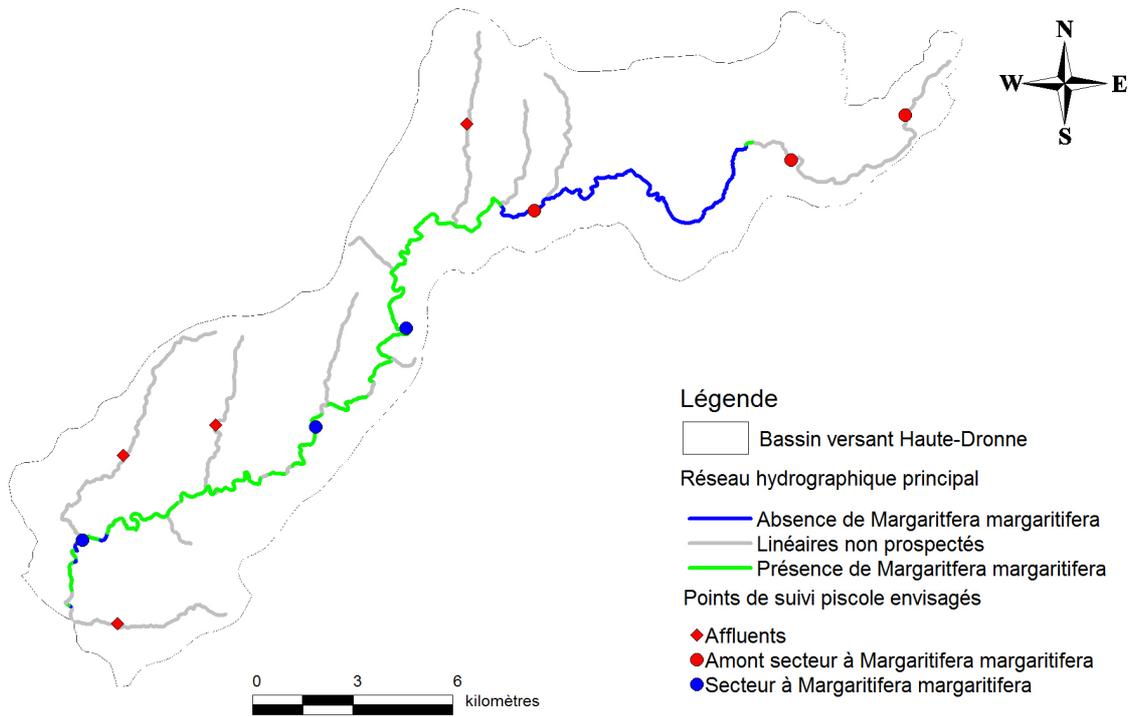
Pour chaque mesure, 100 km seront à parcourir en moyenne. Il faudra le faire 15 fois, soit 1500 km à 0.3€/km = 1200€

Le défraiement de 15 repas à 15,25€ soit 229 €, selon la règle interne au PNRPL.

External assistance : 13 500€

Les pêches électriques demandent du matériel et de la technicité, elles devront donc être sous-traitées. Pour cela, il faut environ compter 450€ pour faire réaliser une pêche électrique, pour 10 stations pêchées 3 fois, il faudra donc prévoir 13500€.

Name of the picture: Carte 14 : Localisation envisagée pour les suivis piscicoles



## **D. Monitoring of the impact of the project actions**

**ACTION D.5:** Caractérisation des niveaux de contaminants métalliques de la Dronne (eau, sédiment, bryophytes)

*Description (what, how, where and when):*

L'objectif de cette action est de déterminer les niveaux de contamination métallique de la rivière Dronne dans l'eau, les sédiments et les bryophytes, au niveau des points de suivi de la qualité physico-chimique du milieu, en relation avec les actions d'aménagement prévues au cours du projet. En effet, la dangerosité des micropolluants vis-à-vis des organismes aquatiques est largement documentée dans la littérature, et compte-tenu de la sensibilité toute particulière de la moule perlière à la qualité de l'eau, cette caractérisation s'avère indispensable afin de vérifier l'innocuité des travaux d'aménagement qui seront opérés vis-à-vis de la libération éventuelle de contaminants présents dans les sédiments et également pour vérifier la bonne qualité chimique de la rivière Dronne au niveau des zones à *Margaritifera margaritifera*.

Pour ce faire, des prélèvements d'eau à l'aide de capteurs intégratifs mis sur site pendant 1 à 2 semaines, de sédiments et de bryophytes seront réalisés sur 8 sites localisés au niveau de différents ouvrages, ainsi qu'au niveau de 2 sites situés plus en amont et à 3 périodes (T0, T2 et T4 ans). Cette action permettra également d'identifier des zones potentiellement impactantes pour la survie de *M. margaritifera*. A ce titre, la décharge de la Maque de la commune de Saint Saud Lacoussière représente une source de contamination métallique avérée pour les moules se situant à l'aval de ce site (données antérieures) qu'il conviendra de surveiller en termes d'évolution.

Les analyses réalisées dans l'eau par l'équipe d'Ecotoxicologie aquatique de l'UMR EPOC (EPOC-EA) seront menées par l'utilisation de capteurs passifs spécifiques à l'analyse de la fraction labile des métaux, et donc potentiellement biodisponibles pour les organismes aquatiques : les DGT (Diffusion Gradient in Thin Film). Ces DGT seront placés durant en moyenne 10 jours sur chaque site étudié en triplicat, de façon à permettre une analyse robuste de la contamination métallique potentiellement présente sur ces sites, même à très faible concentration, par ICP-MS. Ces analyses par ICP-MS seront réalisées en sous-traitance, l'équipe EPOC-EA d'Arcachon ne possédant pas encore ce type de matériel. Ces déploiements de DGT nécessiteront de plus des calibrations préalables en laboratoire.

Les sédiments superficiels seront récupérés à l'aide de cuillères d'échantillonnage, à raison de 3 prélèvements par site et par période. Pour chacun des prélèvements, la granulométrie du sédiment sera déterminée et les métaux analysés par ICP-OES sur les différentes fractions collectées. Ces analyses seront entièrement réalisées par l'équipe EPOC-EA.

Enfin, des prélèvements de bryophytes seront réalisés, avec des analyses par ICP-OES en triplicat des différents échantillons collectés. Ces analyses seront réalisées par l'équipe EPOC-EA. La caractérisation précise de l'état de contamination métallique des différentes zones étudiées au cours du projet sera ainsi réalisée.

Cette action permettra en outre de guider les stratégies de réintroduction des juvéniles de moules perlières dans les zones les plus favorables à leur développement, en couplant ces données de contamination métallique à celles de suivi de la qualité physico-chimique des eaux (action D1).

*Reasons why this action is necessary:*

Il est fondamental de pouvoir documenter si les travaux d'aménagement qui vont être réalisés au cours du projet le long de la Dronne peuvent avoir un effet positif ou négatif sur les zones d'habitat des moules perlières en termes de contamination métallique. Cette caractérisation sera réalisée au niveau de 3 compartiments de l'écosystème étudié : dans la colonne d'eau, dans les sédiments et dans des organismes accumulateurs et donc bioindicateurs de contamination, les bryophytes. De plus, cette action permettra d'identifier les zones potentiellement contaminées et non adéquates à la réintroduction des juvéniles de moules perlières.

*Beneficiary responsible for implementation:*

UMR-EPOCEA

*Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

L'UMR EPOC 5805, équipe Écotoxicologie Aquatique sera responsable de cette action qui pourra faire appel à certaines analyses en sous-traitance.

*Expected results (quantitative information when possible):*

Les résultats attendus de cette action concernent la caractérisation spatio-temporelle de la contamination métallique de la Dronne au cours des travaux d'aménagement réalisés, de façon à identifier les zones critiques pour le développement ou la survie des moules perlières déjà présentes, ainsi que pour la réintroduction des juvéniles issus de la ferme d'élevage.

*How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 76204€

Cette action nécessitera 1900 jours de travail, ce temps de travail sera réparti sur 4 personnes PNRPL :

- Assistant Ingénieur 309 jours = 48204€ (salaire moyen journalier 156€)
- Maître de conférence 45 jours = 16425€ (salaire moyen journalier 365€)
- Professeur 25 jours = 11575€ (salaire moyen journalier 463€)

Déplacement : 2624€

- Déplacement pour travail terrain Dronne et Ferme aquacole AR Arcachon/PNRPL = 500km, 3 fois pour 5 ans à 2 personnes = 1500 km x 0.3€/km = 450€
- Prise en charge des frais de défraiements 18 nuits à 75€ (1350€) et 54 repas à 15.25€ (924€) = 2624€

External assistance : 5500€

Analyse des métaux par ICP-MS (DGT) = prix unitaire 55€ x 100

Équipement : 9 820 €

Cf tableau (15)

Consommables : 14330€

Cf tableau (15)

Name of the picture: Tableau 15 : Détails financier des dépenses d'équipement et de consommables pour l'action D5

Équipement	Nombre	Coût unitaire HT	Coût total HT
Colonne de tamis 5 éléments pour sédiment	1	920,00 €	920,00 €
DGT pour mesure des métaux dans l'eau	100	15,00 €	1 500,00 €
Glacière électrique de transport	1	800,00 €	800,00 €
Balance de précision pour pesée des échantillons	1	6 600,00 €	6 600,00 €
		Total	9 820,00 €

Consommables	Nombre	Coût unitaire HT	Coût total HT
Plastiques pour conditionnement des échantillons			2 000,00 €
Petit matériel de prélèvement des échantillons			750,00 €
Produits chimiques pour préparation des échantillons			1 500,00 €
Analyse des métaux par ICP-OES (sédiment et bryophytes)	144	50,00 €	7 200,00 €
Analyse des métaux par ICP-MS (DGT)	100	55,00 €	5 500,00 €
Analyse des métaux par SAA (Hg sédiment et bryophytes)	144	20,00 €	2 880,00 €
		Total	19 830,00 €

## **E. Public awareness and dissemination of results**

### **ACTION E.1:** Création d'une charte graphique

#### *Description (what, how, where and when):*

Le but de cette action est de communiquer sur le projet LIFE dans son ensemble de manière cohérente et efficace : il conviendra donc de créer un logo et une charte graphique spécifiques et adaptés afin de fixer des règles communes de mise en page des documents, brochures, rapports... produits dans le cadre de ce projet.

Le logo permettra de faciliter le repérage visuel de l'ensemble des actions du programme LIFE et d'éviter dans le cadre d'une diffusion en interne qu'elles ne soient noyées dans les différents des documents de communications propres au Parc Naturel Régional Périgord-Limousin et au Laboratoire d'Ecotoxicologie Aquatique d'Arcachon (UMR EPOC 5805).

Le Comité de pilotage en charge de ce projet sera composé des membres du Parc Naturel Régional Périgord-Limousin et du Laboratoire d'Ecotoxicologie Aquatique d'Arcachon (UMR EPOC 5805) et se réunira afin de réaliser un cahier des charges où seront précisés les éléments que le comité de pilotage souhaite faire ressortir, les modalités de la consultation pour le choix d'un prestataire etc ... Son rendu final est attendu pour fin Octobre 2014, de façon à ce que le Logo puisse figurer à l' "Inception report", dont le rendu est prévu pour fin Novembre 2014.

#### *Reasons why this action is necessary:*

Cette action est nécessaire car elle doit à la fois permettre d'offrir une meilleure lisibilité du programme grâce à son logo propre, mais aussi uniformiser le format des documents afin de gagner en efficacité lors des phases d'écritures des documents.

Cette meilleure lisibilité contribuera à renforcer l'efficacité de la communication sur le projet.

#### *Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

#### *Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

Le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin sera le responsable de cette action. Toutefois la charte graphique sera établie en partenariat avec le Laboratoire d'Ecotoxicologie Aquatique d'Arcachon car elle doit représenter l'ensemble des actions mises en œuvre dans le cadre du LIFE.

#### *Expected results (quantitative information when possible):*

Le résultat direct attendu est la création d'un logo. Le résultat indirect attendu est une meilleure communication offerte grâce à une meilleure lisibilité du public des actions menées dans le cadre du programme LIFE+ Nature.

#### *How was the cost of the action estimated?:*

Pour la création de la charte graphique, il sera fait appel à un prestataire extérieur. Le cout de cette prestation est estimé à 2 500€. Le choix du prestataire se fera en suivant la procédure fixée par le code des marchés publics, c'est à dire une procédure adaptée.

Au niveau du temps de personnel, il faudra compter sur la présence de 4 personnes sur une journée pour établir le cahier des charges : temps nécessaire équivalent 4 jours agents (789€, 1 jour pour le coordonateur, 1 jours pour le chargé de mission suivi et 2 jours pour le chargé de mission technico-administratif.

## **E. Public awareness and dissemination of results**

### **ACTION E.2:** Mise en place du site web du programme LIFE

#### *Description (what, how, where and when):*

Le site web permettra de présenter le programme LIFE+ au grand public et aux partenaires.

Les programmes LIFE+ ayant une visée transnationale, et afin de faciliter les échanges avec les autres porteurs de projet européen, le site Internet sera bilingue, français/anglais.

Il contiendra l'ensemble des informations nécessaires à la compréhension de l'outil LIFE+ Nature, du programme LIFE, de l'espèce cible *Margaritifera margaritifera*, des menaces qui pèsent sur elle et des actions mises en place dans le cadre de ce programme pour y remédier. Il présentera également les partenaires engagés dans ce programme.

Il servira notamment de support pour la publication de l'ensemble des rapports, brochures au format numérique, vidéos... illustrant le projet. Sa création fera l'objet d'un pilotage commun entre le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin et le Laboratoire d'Écotoxicologie Aquatique d'Arcachon (UMR EPOC 5805). Ce pilotage incombera au chef de projet LIFE+. Il sera mis en ligne dans les six mois suite au démarrage du projet et restera fonctionnel au moins 5 ans après la fin de ce programme.

#### *Reasons why this action is necessary:*

En terme de communication, un site web est aussi un outil primordial offrant au grand public et aux partenaires un lieu unique de communication et de mise à disposition des éléments de compréhension du programme (dossier de candidature, bilans, rapport des études, avancées du projet...) et de publicité des actions mises en œuvre dans le cadre du programme.

Cette action de communication est également une action obligatoire dans le cadre d'un programme LIFE+ Nature.

#### *Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

#### *Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

Tout comme pour la charte graphique, c'est le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin, qui prendra en charge la mise en place du site web, tout en consultant le Laboratoire d'Écotoxicologie Aquatique d'Arcachon (UMR EPOC 5805), sur la forme et le contenu.

#### *Expected results (quantitative information when possible):*

Dans le cadre de cette action le résultat attendu est la mise en place d'un site web dans les six mois suivants le démarrage du programme.

#### *How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 10 985€

La mise en place du site web, nécessitera une dizaine de jours en plus de l'assistance extérieure (écriture du CCTP, procédure de marché public, suivi du prestataire extérieur). Au cours du programme, la mise à jour du site doit se faire le plus souvent possible. Pour cette partie, il faudra donc compter en moyenne une dizaine de jours par an.

Sur l'ensemble du programme, ce sont donc 60 jours qui seront passés sur cette action. Ce temps de travail sera réparti sur 3 personnes PNRPL :

- Coordinateur LIFE+ 5 jours = 1265€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé de suivi milieu et travaux 5 jours = 920€ (salaire moyen journalier 184€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 50 jours = 8800€ (salaire moyen journalier 176€)

External assistance: 20 000€

La création d'un site web demandant des connaissances très précises, il sera fait appel à un prestataire extérieur pour la création et pour certaines phases de maintenance (mises à jour du logiciel, assistance en prévision de bugs informatiques potentiels...). Le coût de cette assistance extérieure est estimé à 20 000€. Le choix du prestataire se fera en suivant la procédure fixée par le code des marchés publics, c'est à dire un appel d'offre.

## **E. Public awareness and dissemination of results**

**ACTION E.3:** Sensibilisation du grand public, présentation générale du programme et de *Margaritifera margaritifera* et autres outils de communication

*Description (what, how, where and when):*

La sensibilisation du grand public est une étape clef pour la réussite de ce programme. En effet, l'acceptation sociale d'un projet de cette ampleur est nécessaire. D'autre part la meilleure opération de restauration des milieux aquatiques est la non dégradation de ces derniers.

Il sera donc procédé à l'organisation d'environ une réunion publique sur les 7 communes concernées, à l'organisation de Sorties Natures animées par des agents travaillant sur le projet, pour présenter les travaux de restauration et la ferme aquacole d'élevage de *Margaritifera margaritifera*. Par an, il sera environ fait 4 sorties. Les sorties animées permettent d'organiser sur une demi-journée, une rencontre sur le terrain, une visite de site... pour présenter le programme et les actions mises en oeuvre.

Il sera pris la plus grande vigilance pour aborder l'espèce ciblée, qui sera présentée sous les termes Mulettes, Moules d'eau douce ou *Margaritifera margaritifera*, pour éviter toute convoitise et ramassage à des fins de recherche des fameuses « perles », c'est cette raison qui a poussé le PNR Périgord-Limousin à informer les élus de la présence de cette espèce, mais à être vigilants quant à sa mention sans explication dans des documents de communication ou lors de présentations orales.

Au cours de ce projet, différents outils de communication seront créés, pour communiquer sur le but de ce projet et sur les résultats obtenus. Il est prévu de faire paraître :

- 2 numéros spéciaux du magazine du PNR Périgord-Limousin qui seront distribués dans les boîtes aux lettres de l'ensemble du territoire, l'un présentant la spécificité de l'espèce *Margaritifera margaritifera*, et du bassin versant de la Haute-Dronne et l'autre en fin de projet présentant les résultats
- 1 lettre d'info du projet, tirée à 1000 exemplaires, destinée à la population, format A3, qui sera distribuée sur les communes de la Haute-Dronne.
- 3 plaquettes au format A3, pour assurer la diffusion de document et d'information sur les stands et lors des colloques. Il sera procédé à la conception d'une plaquette en début de projet, présentant les objectifs, d'une plaquette sur les résultats de la restauration du milieu et d'une dernière plaquette sur les résultats obtenus de la ferme d'élevage de *Margaritifera margaritifera*. Ces plaquettes seront produites en Français (15000) et en anglais (5000).
- 5-6 panneaux enroulables seront également produits pour présenter le projet, ses actions, puis leurs résultats. Ils seront utilisables lors des présentations du projet en réunion, lors des colloques, séminaires, et autres manifestations présentant les actions du PNRPL ou du Laboratoire d'Écotoxicologie Aquatique d'Arcachon.
- 7 panneaux de présentation du projet, soit un panneau par commune placé sur un site clef de la commune, de préférence en bord de la rivière.
- 10 panneaux présentant les actions : 1 pour la ferme d'élevage de *Margaritifera margaritifera* et pour chacun des sites majeurs restaurés.

*Reasons why this action is necessary:*

La diffusion de document papier est la meilleure solution pour apporter l'information à la population et l'amener à consulter le site internet pour plus d'informations. Sur les stands et lors des colloques, il est également utile, pour faire connaître le projet, d'avoir une exposition sur enrouleur et d'avoir à disposition des documents à distribuer aux personnes intéressées, à savoir 2 ou 3 plaquettes A3, de présentation du programme.

Enfin, la pose de panneaux sur les sites où des fonds européens sont utilisés est obligatoire.

*Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

*Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

*Expected results (quantitative information when possible):*

Il est attendu la réalisation de 5-7 réunions publiques de présentation du projet et d'une vingtaine de Sorties Animées Natures.

En terme de production de documents, il est attendu la production de 2 numéros à tirage spéciaux du magazine du PNR Périgord-Limousin présentant le projet, tirés à 17000 exemplaires, la réalisation tous les ans d'une lettre d'information destinée aux habitants du bassin versant de la Haute-Dronne, tirée à 1000 exemplaires, de la création de 20 000 plaquettes d'information, de 5-6 panneaux enroulables présentant le programme, et d'environ 17 panneaux présentant le projet répartis sur chacune des communes et des sites majeurs restaurés.

*How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 30 856€

Le temps pour l'animation de cette action sera d'environ 50 jours.

Le temps de conception des outils de communication est estimé à 106 jours

- Magazine d'information : 30 jours (15 jours chacun)
- Lettre d'information pour les locaux : 15 jours (3 jours par an)
- Plaquettes de présentation : 15 jours (5 jours par plaquette)
- Panneaux enroulables : 12 jours (2 jours par panneau)
- Panneaux fixes de présentation : 34 jours (2 jours par panneau pour 17 panneaux)

Ce temps de travail sera réparti sur 3 personnes PNRPL :

- Coordinateur LIFE+ 40 jours = 10120€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé de suivi milieu et travaux 40 jours = 7360€ (salaire moyen journalier 184€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 76 jours = 13376€ (salaire moyen journalier 176€)

Consommables : Le coût lié à la réalisation externe de l'impression des documents est de 66300€

- Magazine d'information : 34 000€ pour la conception et la distribution des 2 magazines d'information distribués sur tout le parc (2 fois 17000€)
- Lettre d'information pour les locaux : 5000€
- Plaquettes de présentation : 17000€
- Panneaux enroulables : 1800€ (300€ par panneau)
- Panneaux fixes de présentation : 8500€ (500 par panneau pour 17 panneaux)

Déplacement : 1200€

- Les kilomètres parcourus pour cette mission seront d'environ 4000 km (déplacement pour les réunions et pour les Sorties Animées Natures) à 0.3€/km = 1200€

## **E. Public awareness and dissemination of results**

### **ACTION E.4:** Sensibilisation des acteurs et des autorités

#### *Description (what, how, where and when):*

Cette action vise à assurer la publicité du programme auprès des acteurs de la préservation de l'environnement et des milieux aquatiques. Pour cela, 2 réunions par an sur la journée seront organisées. Elles consisteront en une demi-journée de présentation en salle du projet, de son avancement et une demi-journée de visite de sites pour présenter les travaux qui vont ou qui auront été réalisés.

Les personnes invitées pour ces réunions seront les administrations (DREAL, DDT, ONEMA), les représentants des conseils Régionaux, l'Agence de l'eau Adour-Garonne, des associations de préservation de l'environnement...

Des réunions seront également organisés pour sensibiliser les élus du bassin versant de la Haute-Dronne et du territoire du PNRPL.

En outre, le Parc naturel régional Périgord-Limousin, participe à la demande des services de l'état à la planification et à l'élaboration des programmes de mesures à mettre en place sur les masses d'eau de son territoire, pour permettre l'atteinte de l'objectif de bon état DCE. Dans le cadre de ce projet, des discussions renforcées seront engagées avec les services de police de l'eau des départements de la Haute-Vienne et de la Dordogne pour permettre la mise en place d'un calendrier d'action permettant de traiter l'ensemble des points noirs identifiés ou qui viendraient à l'être (rejets d'eau usées, réduction d'impact des étangs...).

#### *Reasons why this action is necessary:*

Cette action est nécessaire pour avoir une acceptation du projet par les élus locaux qui seront le relais auprès de la population. Elle aura également pour but de faciliter le dialogue avec les services administratifs pour parvenir à une gestion optimale des dossiers de demandes d'autorisation pour faire les travaux.

#### *Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

#### *Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

#### *Expected results (quantitative information when possible):*

Le but de cette action est de parvenir à une appropriation du projet par les élus locaux et la désignation d'un élu référent par commune qui servira de relais pour le programme LIFE.

Ces réunions auront également pour but de faire connaître le projet aux personnes qui gèreront les dossiers administratifs (DREAL, DDT, ONEMA) et de faire un point oral sur l'avancement du projet auprès des cofinanceurs conseils Régionaux, Agence de l'eau Adour-Garonne. Si les représentants de la Commission Européenne le souhaitent, ils pourront participer à ces réunions.

#### *How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 24 557€

Pour cette mission, il faudra prévoir 2 à 3 jours de préparation avant la réunion, cela prendra donc environ 25 jours sur l'ensemble du projet.

Lors des réunions, il faudra compter sur la présence d'au moins 4 chargés de missions PNRPL et du Laboratoire d'Ecotoxicologie Aquatique, pour assurer la présentation des actions et la meilleure réponse possible aux questions (temps comptabilisé avec la mission de coordination). Cela représentera donc environ 80 jours de travail pour les agents PNRPL.

Ce temps de travail sera réparti sur 4 personnes PNRPL :

- Directeur PNRPL 16 jours, = 6080€ (salaire moyen journalier 380€)
- Coordinateur LIFE+ 29 jours = 7337€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé de suivi milieu et travaux 35 jours = 6440€ (salaire moyen journalier 184€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 25 jours = 4400€ (salaire moyen journalier 176€)

Déplacement : 1800€

Les kilomètres parcourus pour cette mission seront d'environ 6000 km (déplacement pour les réunions) à 0.3€/km = 1800€

Le défraiement de 60 repas à 15,25€ soit 2715 €, selon la règle interne au PNRPL.

## **E. Public awareness and dissemination of results**

### **ACTION E.5:** Animation auprès des scolaires

#### *Description (what, how, where and when):*

En matière de préservation de l'environnement, il a été montré qu'il était primordial sur un territoire comme celui du PNRPL de sensibiliser les enfants dès leur plus jeune âge. C'est pourquoi cette action a été dissociée de l'action de sensibilisation du grand public pour la renforcer.

Cette action aura pour but de présenter cette espèce hautement symbolique qu'est *Margaritifera margaritifera* et son rôle dans l'écosystème, ainsi que l'importance de la restauration de la continuité écologique. Cela pourra se faire en se servant de visites sur sites à la ferme d'élevage aquacole de *Margaritifera margaritifera* et sur le terrain en bord de rivière pour illustrer ce qu'est la continuité écologique. Pour cela, une demi-journée à une journée d'animation en classe sera organisée suivi d'une journée sur le terrain de visite de la ferme aquacole et/ou d'un site restauré sur le cours d'eau.

Sur le territoire du bassin versant de la Haute-Dronne, il y a 23 classes regroupant environ 500 élèves, une intervention devant chacune des classes est envisagé tout au long du projet, cela permettra de présenter le projet à chacun des enfants scolarisés sur le territoire.

#### *Reasons why this action is necessary:*

L'implication des enfants permettra d'impliquer plus largement le grand public, pour qui la restauration de la continuité écologique est un terme abstrait.

Cela permettra également d'éviter toute destruction d'individus adultes qui pourrait malencontreusement arriver, si un enfant non sensibilisé, venait à ramasser une Mulette en étant au bord de l'eau et qu'il décidait de l'ouvrir "pour voir ce qu'il y a dedans", ou qui la ramène chez lui pour la "manger".

#### *Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

#### *Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

#### *Expected results (quantitative information when possible):*

Le but est de leur passer un message de préservation de l'environnement à au moins 500 écoliers tout au long du programme en les faisant bénéficier d'une activité de découverte de la nature et de leur environnement.

#### *How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 18 492€

Pour cette mission, il faudra prévoir 94 jours de travail :

- Contact préalable avec les enseignants et définition de projets, 1 jour par classe (23 jours au total).
- Préparation des interventions devant les classes 10 jours.
- Repérage de lieux et inventaire de la richesse avant les visites de terrain 15 jours.
- Intervention en salle de préparation : 1 jour par classe, 23 jours au total.
- Visite sur le terrain : 1 jour par classe, 23 jours au total.

Ce temps de travail sera réparti sur 3 personnes PNRPL :

- Coordinateur LIFE+ 20 jours = 5060€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé de suivi milieu et travaux 51 jours = 9384€ (salaire moyen journalier 184€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 23 jours = 4048€ (salaire moyen journalier 176€)

Déplacement : 24 380€

Les kilomètres parcourus pour cette mission seront d'environ 100 kilomètres par visite à l'école, pour 2 visites en moyenne : 4600 km à 0.3€/km = 1380€

Afin de pouvoir assurer le déplacement des enfants vers la ferme d'élevage et vers la Dronne lors des journées de visites terrain, un bus devra être loué, son coût sera d'environ 1000€ par classe (location d'un bus à la journée), soit pour les 23 classes, 23 000€

Consommable : 2300€

Afin d'assurer l'animation auprès des classes, du petit matériel pédagogique pourra être acheté pour réaliser des affiches, des maquettes..., sur la base de l'expérience du PNRPL en matière de journées d'éducation à l'environnement auprès des scolaires, ce coût a été estimé à 100€ par classe soit au total 2300€.

## **E. Public awareness and dissemination of results**

### **ACTION E.6:** Rapport simplifié (layman's report)

#### *Description (what, how, where and when):*

Un rapport simplifié des actions mises en place dans le cadre du LIFE, de 5 à 10 pages sera produit. Il comportera la présentation du projet, ses objectifs, ses actions et ses résultats.

#### *Reasons why this action is necessary:*

Ce document est un document obligatoire à produire dans le cadre d'un programme LIFE.

#### *Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

#### *Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

#### *Expected results (quantitative information when possible):*

Permettre la diffusion des actions du LIFE lors des colloques et séminaires une fois qu'il sera achevé.

#### *How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 4370€

Il sera fait en interne et nécessitera une vingtaine de jours de travail.

Ce temps de travail sera réparti sur 3 personnes PNRPL :

- Coordinateur LIFE+ 10 jours = 2530€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé de suivi milieu et travaux 10 jours = 1840€ (salaire moyen journalier 184€)

Consommable : 1000€

Une version papier sera également produite, avec 500 exemplaires en français et 200 en anglais, pour un montant d'environ 1000€.

## **E. Public awareness and dissemination of results**

### **ACTION E.7: Réalisation d'un film documentaire**

#### *Description (what, how, where and when):*

La valorisation du projet passera par la réalisation d'un film documentaire. Ce film servira à faire la publicité des actions engagées dans le cadre du programme LIFE.

Des éléments clefs du présent programme seront ainsi filmés que ce soit lors des phases de communication (colloques, séminaires de présentations aux élus, visites de chantiers...), des phases de suivi de travaux et des différentes phases expérimentales à la ferme aquacole d'élevage de *Margaritifera margaritifera* et lors des expérimentations en laboratoire.

Un suivi photo au moyen d'appareils prenant des photos de façon automatique toutes les 15 à 30 minutes sera mis en place. Il permettra d'obtenir des photos du site prises sous le même angle avant, pendant et après travaux. L'ensemble des photos mises bout à bout permettront de créer un film retraçant l'évolution du site.

Un suivi par films et photos aériennes prises depuis un drone sera également mis en place. Il permettra de suivre l'évolution d'un site depuis les airs et d'apporter des images de la recolonisation de la végétation après travaux.

Cette phase nécessite une grande technicité tant dans la prise de vue que dans le montage de la vidéo. Il sera donc fait appel à des prestataires extérieurs.

La réalisation d'un film permettra également de mettre en place un suivi en image de l'évolution des sites. Pour cela, sur certains sites, il sera posé une caméra qui prendra des photos du site avant pendant et après travaux à un intervalle de temps fixé. Ces images mises ensuite bout à bout permettront d'obtenir un film en accéléré de l'évolution du site.

#### *Reasons why this action is necessary:*

Un film est un très bon support de communication. Il permettra de présenter le programme LIFE et de valoriser les actions de restauration de la continuité écologique ainsi que les actions de repeuplement de *Margaritifera margaritifera*.

D'autre part, le suivi en image d'une opération de restauration de la continuité écologique permettra de montrer aux gens ce que cela implique en termes de travaux et de montrer quel en est le résultat final.

Ce suivi se fera à partir de 3 moyens de prise d'images :

- des prises d'images directement sur sites, avec des moyens vidéos et photos classiques
- des prises de vues aériennes à partir de drone, pour permettre le suivi de la reconquête de la végétation et l'évolution des paysages, sur la base de 4 passages, un avant travaux, un pendant travaux, un 1 an après travaux et le dernier 1 à 2 ans après travaux.
- des prises de photos de manière automatique toutes les 15 à 30 minutes pour suivre l'évolution du site sur 2 à 3 ans.

#### *Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

#### *Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

#### *Expected results (quantitative information when possible):*

Le principal résultat attendu est la réalisation d'un film documentaire de 15 à 20 minutes. Il sera sous-titré et une version en anglais sera proposée pour permettre une diffusion à l'étranger.

Les photos aériennes permettront également de faire un suivi de l'évolution de certains sites majeurs et par typologie d'ouvrage (grand plan d'eau, seuil en rivière...), des travaux de restauration entrepris. Ceci servira également dans les documents de communication pour illustrer les travaux avec des photographies "avant-après".

Ce film sera diffusé à la fin du programme sur support DVD aux personnes intéressées par le projet:

- les financeurs
- les services administratifs
- les personnes ayant atteint le colloque
- les élus
- les gestionnaires de cours d'eau de têtes de bassins-versant
- ...

Une version téléchargeable sera mise sur le site internet afin de permettre une plus large diffusion de ce film auprès de la population et des personnes intéressées par le projet.

#### *How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 18 504€

Cette action nécessitera 86 jours de travail pour :

- L'écriture des cahiers des charges et appel d'offre 10 jours
- Le suivi des prises de vues par drone, 12 jours
- L'entretien des systèmes de prises de vue automatiques, environ 1 jour de pose puis 1 jour par mois pour la maintenance des installations, soit 64 jours sur l'ensemble du programme.

Ce temps de travail sera réparti sur 3 personnes PNRPL :

- Coordinateur LIFE+ 40 jours = 10120€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé de suivi milieu et travaux 36 jours = 6624€ (salaire moyen journalier 184€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 10 jours = 1760€ (salaire moyen journalier 176€)

Déplacement : 2 703€

Les kilomètres parcourus pour cette mission seront d'environ 100 kilomètres par visite à l'école, pour 2 visites en moyenne : 8400 km (84 fois x 100 km) à 0.3€/km = 2520€

Le défraiement de 12 repas à 15,25€ soit 183 €, selon la règle interne au PNRPL.

Équipement : 20 000€

L'équipement de 3 à 4 sites par des systèmes permettant de prendre des photos régulièrement qui seront ensuite montées les unes à la suite des autres pour réaliser un film coutera environ 5000€ par site, pour la pose de 2 à 3 caméras permettant d'avoir des images sous différents angles. Le cout total sera donc d'environ 20 000€.

External assistance : 44 000€

- Un suivi au moyen d'un drone permettra d'obtenir des images et vidéos aériennes, avant, pendant et après travaux de restauration avec 2 passages à un et 2-3 ans. 5 à 6 sites seront suivis dans ce cadre, il faudra compter environ une demi-journée de tournage par site et par phase, soit un total de 12 jours (6\*0.5\*4). Le cout de cette prestation est d'environ 2000 € par jour, soit 24000€.
- Tournage et montage du film : 20 000€

Consommable : 5000€

- 1000 DVD seront produits pour être diffusés, pour un cout de 5€ par DVD, soit 5000€
- prises de vue automatiques, environ 1 jour de pose par site puis 1 jour par mois pour la maintenance des installations, soit 64 jours sur l'ensemble du programme.

## **E. Public awareness and dissemination of results**

### **ACTION E.8:** Colloque de restitution de fin de programme et édition des actes

#### *Description (what, how, where and when):*

Un colloque de restitution de fin de programme sera organisé sur 3 jours. Il permettra de présenter les actions mises en œuvre dans le cadre du programme et le retour d'expérience que l'on en dégage, d'organiser des visites de terrain sur différents sites restaurés, à la ferme d'élevage...

Ce colloque a une visée internationale. Il est important que les gestionnaires d'autres programmes de préservation de cours d'eau cristallins de tête de bassin versant, abritant *Margaritifera margaritifera* puissent assister au colloque, mais qu'il puisse y avoir une tribune et présenter leur propre retour d'expérience. Le public visé à l'international est majoritairement anglophone, il s'agit souvent de scientifiques ou de gestionnaires de programmes de restauration, notamment des programmes LIFE+ Nature. Pour cela, il faudra assurer la traduction des présentations et débats de l'anglais vers le français ou inversement.

Les actes du colloque seront édités en français (750 exemplaires) et en anglais (250 exemplaires).

#### *Reasons why this action is necessary:*

Le partage du retour d'expérience est quelque chose d'essentiel à un programme LIFE. Le partage des actions lors d'un colloque, permet également de valoriser les actions du programme. Cela offrira également une ouverture du territoire vers le monde extérieur, en effet, du temps de présentation sera laissé pour des présentations sur des programmes en cours ou ayant eu lieu ailleurs en France ou à l'étranger sur la restauration de cette espèce.

#### *Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

#### *Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

La responsabilité finale incombera au PNRPL, toutefois le laboratoire d'Ecotoxicologie Aquatique aura un rôle important à jouer de présentation de sa partie, à savoir les actions issues de la ferme d'élevage aquacole de *Margaritifera margaritifera* et celles concernant la présence des micropolluants métalliques en Dronne et leurs effets sur les moules à différents stades de vie.

#### *Expected results (quantitative information when possible):*

La tenue d'un colloque sur 3 jours regroupant un centaine de personnes dont une quarantaine d'internationaux et l'édition des actes en français et en anglais sont attendues pour cette action.

#### *How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 18 026€

Cette action nécessitera 85 jours de travail pour :

- 45 jours d'organisation du colloque : recherche de lieu pour le colloque, passation du marché public pour la traduction simultanée du colloque, édition des actes, envoi des invitations, recherches des personnes pour les présentations...
- 40 jours pour l'écriture des actes en français et leur traduction en anglais.

Ce temps de travail sera réparti sur 7 personnes PNRPL :

- Directeur PNRPL 4 jours = 1520€ (salaire moyen journalier 320€)
- Responsable Pôle Environnement PNRPL 5 jours = 1595€ (salaire moyen journalier 253€)
- Coordinateur LIFE+ 13 jours = 3289€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé de suivi milieu et travaux 13 jours = 2392€ (salaire moyen journalier 184€)

- Chargé du secrétariat technico-administratif 40 jours = 7040€ (salaire moyen journalier 176€)
- Chargé de mission Eau 5 jours = 1145€ (salaire moyen journalier 229€)
- Chargé de mission Étang 5 jours = 1045€ (salaire moyen journalier 209€)

Le temps de participation pour les personnes travaillant dans le cadre du Life+ pour le laboratoire d'écotoxicologie aquatique est compté dans les actions.

Déplacement : 5525€

- Location de 2 bus pour les visites de terrain (2 jours x 2 bus x 1000€/jours), 4000€
- Prise en charge du repas du midi le jour du colloque : 100 personnes x 15.25€ = 1525€

External assistance : 10 000€

Le PnrPL a organisé un colloque sur le thème « Sols forestiers », avec une traduction simultanée anglais/français, français/anglais, le coût de cette traduction sera d'environ 5000€/jour.

Consommable : 4000€

Les actes du colloque seront édités en français (750 exemplaires) et en anglais (250 exemplaires).

Autres coûts : 11000€

Des fonds sont prévus pour permettre à une dizaine de jeunes chercheurs de venir présenter leurs travaux sur l'espèce lors du colloque. Il sera pris en charge leur frais de transport et leur hébergement à hauteur de 1000€ par personne.

Il faut prévoir 1000€ pour la location d'une la salle sur 2 jours.

## **E. Public awareness and dissemination of results**

### **ACTION E.9:** Sensibilisation des usagers riverains de la rivière

#### *Description (what, how, where and when):*

La Petite Mulette est une espèce très sensible à la qualité de l'eau. Le but de cette action est de sensibiliser l'ensemble des usagers riverains de la rivière à la préservation de la qualité de l'eau et aux outils existants pour y parvenir.

Pour cela des journées de sensibilisation seront organisées tout au long du programme à destination des agriculteurs, des propriétaires et professionnels forestiers et des pêcheurs. Le but est de leur faire prendre conscience qu'ils ont tous un rôle à jouer pour préserver la qualité de l'eau.

Il sera fait appel le plus possible à des visites de terrains sur des exemples concrets de solutions pouvant être mises en œuvre déjà en place sur le bassin versant de la Haute-Dronne, ou à proximité sur le territoire du PNRPL. Le but est d'illustrer sur le terrain l'ensemble des coûts, des contraintes et des bénéfices attendus ou déjà obtenus et quantifiables.

Pour cela 3 à 4 demi-journée techniques par an seront mises en place tout au long du programme à destination de chacune des catégories d'usagers (soit en tout de 9 à 12 journées techniques).

#### *Reasons why this action is necessary:*

Cette action est nécessaire, car il est indispensable que les usagers de la rivière, souvent habitants locaux, soient sensibilisés à la préservation de *M. margaritifera* et des milieux aquatiques.

#### *Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

#### *Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

PNRPL

#### *Expected results (quantitative information when possible):*

Les résultats attendus sont la mise en place de 3 à 4 demi-journée techniques par an pour sensibiliser les acteurs et riverains de la rivière (riverains, propriétaires fonciers, forestiers, agriculteurs et des pêcheurs...).

#### *How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 3 600 €

- Chargé de suivi milieu et travaux 10 jours = 1840€ (salaire moyen journalier 184€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 10 jours = 1760€ (salaire moyen journalier 176€)

Déplacement : 600 €

Environ 4 trajets de 100 km par an pour cette mission, soit : 2000 km = 600€

External assistance : 18 000 €

Recours à des intervenants extérieurs (professionnels) pour chacune des journées (1500€/intervention), 18000€

Consommables : 6 000 €

Réalisation et éditions de 3 plaquettes en 1000 exemplaires environs de sensibilisation à destination :

- des agriculteurs : sensibilisation à la mise en défend des berges, à la réduction de la fertilisation, à la préservation des zones humides, aux pratiques de bonnes gestions à mettre en œuvre
- des forestiers : sensibilisation aux techniques de gestion forestière permettant de préserver les sols, la qualité de l'eau
- des pêcheurs : les informer sur le programme en cours de restauration de la continuité écologique, ce que cela implique (restauration des habitats, des stocks de poissons hôtes, du rôle bénéfique de *M. margaritifera* sur la rivière, des actions qu'ils peuvent mettre en place pour contribuer à préserver la qualité de l'eau...)

## **F. Overall project operation and monitoring of the project progress**

### **ACTION F.1:** Coordination du projet Life et des comités de suivi

#### *Description (what, how, where and when):*

Cette mission doit permettre la coordination des actions et le bon déroulement de l'ensemble du projet. Ce projet LIFE reposant sur un partenariat entre 2 structures, il est donc primordial que les rôles de tous soient clairement définis et que chacun communique clairement et dans les temps les données nécessaires à l'autre partenaire pour le bon déroulement du projet. C'est le rôle de l'action de coordination de suivre et de vérifier que tout ce passe pour le mieux.

Une convention entre le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin et le laboratoire d'écotoxicologie aquatique d'Arcachon (UMR Université Bordeaux 1 / CNRS) sera élaborée pour l'ensemble du projet.

La coordination du projet reposera sur le coordinateur Life + qui fera office de « *chef de projet* ». Il aura la charge d'assurer sur un tiers de son temps :

- le lien avec la Commission Européenne : en centralisant l'ensemble des données et en les faisant remonter à la commission européenne, et inversement en faisant remonter aux membres du projet LIFE+ (PNRPL / UMR), l'ensemble des informations, remarques et requêtes de la commission
- le lien avec les autres partenaires financiers
- le lien avec les administrations françaises (Ministère de l'Environnement, DREAL, DDT)

Entre les 2 partenaires, le bon déroulement du projet nécessite des moyens de suivis et de pilotages dédiés. Pour assurer cela, un **comité de suivi** se réunira en moyenne une fois par trimestre pour faire le point sur l'avancée du projet. Au minimum 2 personnes par structure y participeront, pour le PNRPL, ce sera, il devra y avoir, le Coordinateur Life+, le chargé du suivi technico-administratif, l'ingénieur responsable de la ferme aquacole et Professeur EPOC). Chaque structure aura la responsabilité de la coordination et du management de ces propres actions.

Le PNR Périgord-Limousin aura en charge les actions de restauration et de suivis du milieu entreprises pour évaluer l'impact des travaux. Pour cela, le PnrPL recrutera de 2 personnes, un coordinateur et un chargé de mission milieux et travaux.

Le rôle principal du coordinateur, sera d'assurer la coordination de l'ensemble des actions du projet entre les 2 partenaires que sont le PnrPL et l'UMR-EPOCEA. Il aura également en charge la mise en œuvre de l'ensemble des actions de restauration de la continuité écologique.

Le chargé de mission milieu et travaux aura pour mission de mener à bien les actions de suivi qualité eau, milieu, *M. margaritifera* dans le milieu naturel... et de seconder le coordinateur pour les actions de restauration de la continuité écologique (accompagnement du bureau d'étude, suivi des chantiers...).

Enfin, les chargés de mission Eau et Étang, déjà en poste au PnrPL, seront en renfort du coordinateur et du chargé de mission suivi, pour apporter un support technique et scientifique pour les opérations de suivi et les opérations de restauration de la continuité écologique (montage des dossiers techniques et administratives, suivis des travaux...). Ils participeront également au transfert d'expérience vers les autres bassins versant du PnrPL et des techniciens rivières en place, ainsi que dans les réseaux des techniciens rivières et dans le réseau de la fédération française des Parcs Naturels Régionaux.

Le PnrPL aura également en charge de communiquer directement aux personnes en charges de la ferme d'élevage les valeurs de qualité d'eau mesurées sur la Haute-Dronne, afin de pouvoir ajuster la filtration de l'eau en entrée, gage de réussite de la reproduction en captivité de *Margaritifera margaritifera*.

De son côté le laboratoire d'écotoxicologie aquatique devra fournir au PNRPL l'ensemble des éléments nécessaires

Pour assurer la coordination avec les partenaires financiers et institutionnels, en moyenne, 2 **comités de pilotages** seront organisés par an. Ils permettront de présenter l'ensemble des actions menées et celles qui sont prévues.

#### *Reasons why this action is necessary:*

Cette action est nécessaire car elle doit permettre la mise en œuvre des conditions optimales au bon déroulement du projet et d'achèvement de ses objectifs.

*Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

*Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

En tant que Bénéficiaire coordinateur, le Parc Naturel Régional Périgord Limousin, sera responsable du bon déroulement de cette action. Toutefois, le laboratoire d'écotoxicologie aquatique d'Arcachon sera partie prenante de son bon déroulement.

*Expected results (quantitative information when possible):*

Cette mission doit permettre la coordination des actions et le bon déroulement de l'ensemble du projet.

La première phase de cette action sera d'élaborer une convention définissant clairement le rôle de chacun des partenaires sur le projet : actions à mettre en œuvre et phasage de la coordination, communication des éléments et données nécessaires à l'autre partenaire pour le bon déroulement du projet...

Pour assurer la coordination globale du projet, un comité de suivi LIFE sera mis en place. Il se réunira par trimestre se déroulera soit à Arcachon, soit sur le territoire du PNRPL.

Le comité de suivi sera composé de membres du PNRPL (coordinateur LIFE, chargé du secrétariat technico-administratif) et de l'UMR-EPOC (ingénieur responsable de la ferme aquacole et Professeur). Ces comités permettront à la fois d'échanger sur le bon déroulement du programme, d'évaluer les progrès, les retards et les solutions à prendre, pour y remédier et évaluer les éventuels ajustements qui pourraient être nécessaire en cours du projet.

Pour assurer la coordination entre les bénéficiaires, les partenaires techniques et les partenaires financiers, un comité de pilotage sera mis en place. Il se réunira au minimum 2 fois par an, pour échanger sur le dossier, et prendre acte des actions mises en œuvre ou qui devront l'être.

*How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 178 070€

Cette action nécessitera 640 jours de travail :

Ce temps de travail sera réparti sur 5 personnes PNRPL :

- Responsable Pôle Environnement PNRPL 40 jours = 12760€ (salaire moyen journalier 319€)
- Coordinateur LIFE+ 319 jours = 80707€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 60 jours = 10560€ (salaire moyen journalier 176€)
- Professeur EPOC 100 jours = 46300 € (salaire moyen journalier 463€)
- Ingénieur Aquacole 150 jours = 27450 (salaire moyen journalier 183€)

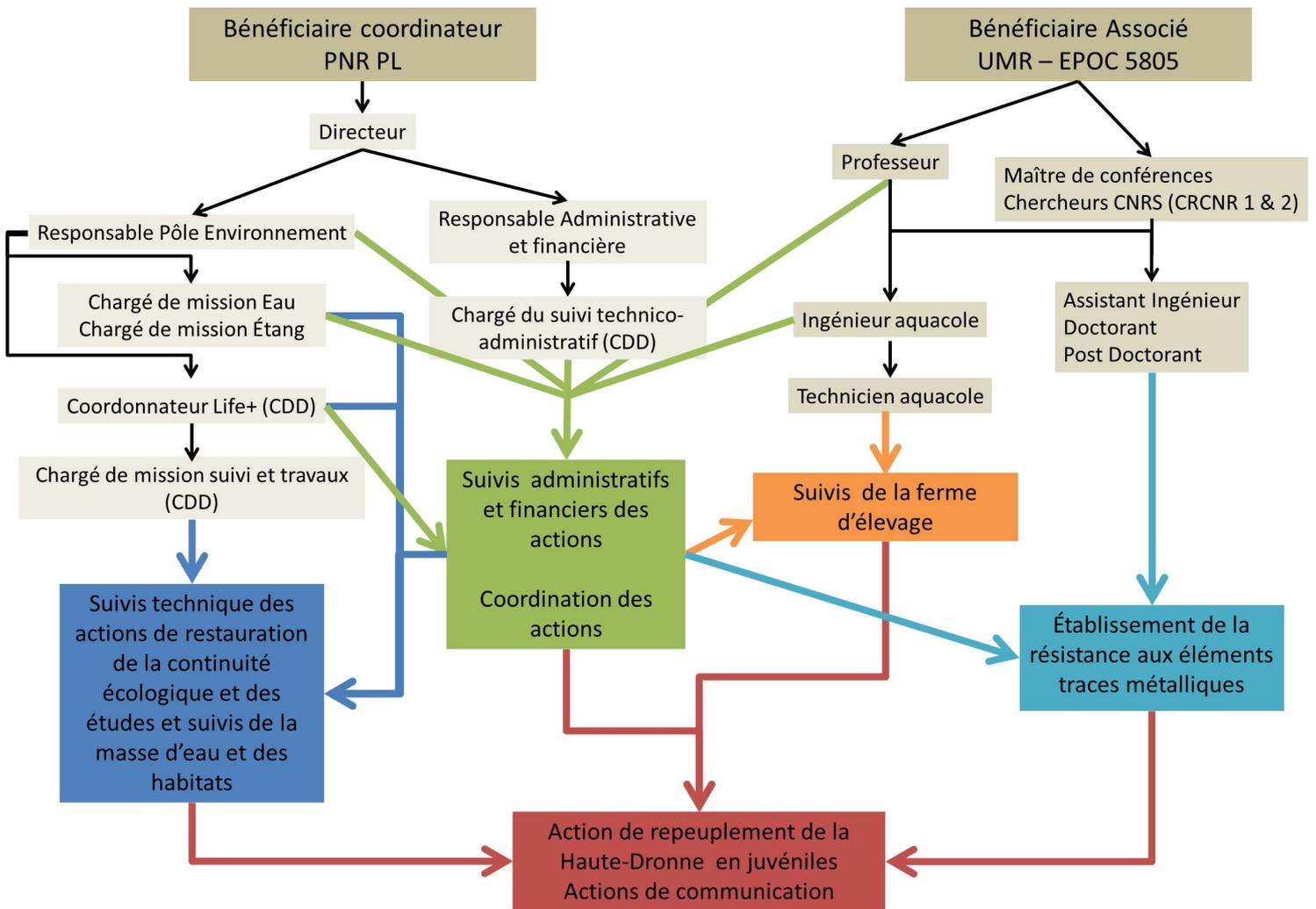
Déplacement : 9331€

- Aller-retour territoire PNRPL / Arcachon : 500 km
- 20 AR pour le PNRPL (3 pers) : 10 000 km = 3000€
- 10 AR pour l'UMR EPOC : 5000 km = 1500€

Le défraiement de repas et logement sur place pour permettre 2 jours de travail consécutifs.

- PNRPL : 90 repas à 15.25€ et 30 nuits à 75€ = 3623€
- UMR EPOC : 30 repas à 15.25€ et 10 nuits à 75€ = 1208€

Name of the picture: Figure 8 : Organigramme de coordination du projet



Name of the picture: Tableau 16 : formulaire F1 1 ligne par personne

## Form F1 : Direct Personnel costs

Calculation =>				A	B	A x B	Overall working time for the project in %
Beneficiary short name	Action number	Type of contract	Category / Role in the projet	Daily rate (rounded to the nearest €)	Number of person-days	Direct personal costs (€)	
PNRPL	E4, E8	Permanent staff or civil servant	Directeur PNRPL	380	20	7 600 €	2,0%
PNRPL	A1, C1, E8, F1, F2	Permanent staff or civil servant	Responsable Pôle Environnement PNRPL	319	100	31 900 €	9,8%
PNRPL	F2	Permanent staff or civil servant	Responsable administrative et financière PNRPL	229	50	11 450 €	4,9%
PNRPL	F2	Permanent staff or civil servant	Comptable PNRPL	166	50	8 300 €	4,9%
PNRPL	A1, A3, C1, E8	Permanent staff or civil servant	Chargé de mission Eau	229	100	22 900 €	9,8%
PNRPL	A1, C1, E8	Temporary staff not specifically hired for this project	Chargé de mission Etang	209	100	20 900 €	9,8%
PNRPL	A1, A2, A6, A3, B1, B2, C1, C3, D3, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, F1, F3, F6	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur Life+	253	1025	259 325 €	100%
PNRPL	A1, A3, A6, B1, C1, C3, D1, D2, D3, D4, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, F3, F6	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	1025	188 600 €	100%
PNRPL	A1, A2, A6, B1, B2, C1, D1, D3, D4, E1, E2, E3, E4, E5, E7, E8, E9, F1, F2, F3, F4, F6	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	1025	180 400 €	100%
UMR-EPOCEA	A4, A5, C2, D5, E8, F1	Permanent staff or civil servant	Professeur	463	200	92 600 €	19,5%
UMR-EPOCEA	A4, A5, C2, D5, E8	Permanent staff or civil servant	Maitre de Conférences	365	100	36 500 €	9,8%
UMR-EPOCEA	A4, A5, E8	Permanent staff or civil servant	CR CNRS 1	414	100	41 400 €	9,8%
UMR-EPOCEA	A4, A5, E8	Permanent staff or civil servant	CR CNRS 2	324	100	32 400 €	9,8%
UMR-EPOCEA	A5, E8	Temporary staff specifically hired for this project	Thèse de doctorat	183	615	112 545 €	100,0%
UMR-EPOCEA	A4, E8	Temporary staff specifically hired for this project	Post-doctorant	244	410	100 040 €	100,0%
UMR-EPOCEA	D5, E8	Temporary staff specifically hired for this project	Assistant Ingénieur	156	309	48 204 €	100,0%
UMR-EPOCEA	C2, E8	Temporary staff specifically hired for this project	Technicien aquacole	141	1025	144 525 €	100,0%
UMR-EPOCEA	C2, F1, F2, E8	Temporary staff specifically hired for this project	Ingénieur aquacole	183	1025	187 575 €	100,0%
Total =>					7379	1 527 164 €	

## **F. Overall project operation and monitoring of the project progress**

### **ACTION F.2:** Suivi administratif et comptable du projet

#### *Description (what, how, where and when):*

Ce programme nécessite comme tout programme financier mené avec des fonds publics une gestion rigoureuse de la partie administrative et comptable.

Dans le cadre d'un programme LIFE, l'ensemble des dépenses doivent être justifiées et des bilans intermédiaires doivent être fournis tant à la Commission Européenne qu'aux autres financeurs pour justifier de la bonne utilisation des fonds et pour solliciter le versement des tranches de subventions suivantes. Le but de cette action est donc de permettre l'élaboration dans les temps de l'ensemble des rapports et documents administratifs et des rapports financiers nécessaires pour justifier les dépenses de fonds.

Pour celà, la personne chargée du suivi technico-administratif, procèdera à un suivi mensuel des dépenses par comptabilité analytique. A chaque trimestre, une présentation en sera faite au comité de suivi pour validation. Un rapport financier annuel sera établi. Si les dates ne correspondent pas avec le rapport financier annuel, des rapports complémentaires seront établis pour l'Inception report, les Mid-term progress report 1&2 et le Progress Report.

A la fin du programme, un bilan global financier sera établi, il sera joint au Final report.

Le laboratoire d'Ecotoxicologie Aquatique d'Arcachon (UMR EPOC 5805), sera partie responsable du suivi comptable de ces missions, il transmettra toutefois ces données mensuellement au chargé de mission PNRPL du suivi technico-administratif, afin que ce dernier puisse établir l'ensemble des documents nécessaires pour fournir les justificatifs financiers à la Commission Européenne et aux partenaires financiers du programme.

#### *Reasons why this action is necessary:*

Cette action est indispensable au bon déroulement du projet, et à la production dans les temps des documents et pièces justificatives administratives et financières, pour justifier les actions ayant eu lieu, celles encore à faire et la demande de versement de subventions.

#### *Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

#### *Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

La responsabilité administrative et financière générale du programme dans son ensemble incombe au bénéficiaire coordinateur, le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin. Toutefois, en tant que bénéficiaire associé, le laboratoire d'Ecotoxicologie Aquatique d'Arcachon (UMR EPOC 5805), sera partie prenante du suivi comptable au quotidien.

#### *Expected results (quantitative information when possible):*

Les résultats attendus sont la bonne gestion administrative et financière du projet. C'est-à-dire l'envoi dans les temps des rapports et documents administratifs à la commission et aux partenaires, ainsi que des demandes de financement pour permettre la mise en œuvre optimale du projet.

#### *How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 124 336€

Cette action nécessitera 626 jours de travail, ce temps de travail sera réparti sur 4 personnes PNRPL :

- Chargé du secrétariat technico-administratif 506 jours = 89 056€ (salaire moyen journalier 176€)
- Responsable pôle environnement PNRPL 20 jours = 6380€ (salaire moyen journalier 319€)
- Responsable administrative et financière PNRPL 50 jours = 11450 (salaire moyen journalier 229€)
- Comptable PNRPL 50 jours = 8300 (salaire moyen journalier 166€)

Déplacement : 5415€

- Déplacement pour le suivi financier sur Arcachon AR = 500km, 6 fois par an sur 5 ans à 2 personnes = 15000 km x 0.3€/km = 4500€
- Prise en charge du repas du midi: 60 personnes x 15.25€ = 915€

## **F. Overall project operation and monitoring of the project progress**

### **ACTION F.3:** Comité de suivi scientifique

#### *Description (what, how, where and when):*

Un comité de suivi scientifique sera mis en œuvre afin d'évaluer le projet, l'impact des actions et de réorienter certaines actions en cours de programme, en fonction des découvertes faites dans le cadre du présent projet, et des retours d'expériences issues d'autres gestionnaires.

Le comité de suivi scientifique sera composé par des personnes gestionnaires et scientifiques ayant mené des actions sur *Margaritifera margaritifera*, qui seront invitées à y participer. A ce jour les personnes pressenties sont :

- les membres de la Commission Européenne en charge du suivi du programme
- les membres du conseil scientifique du Parc Naturel Régional Périgord-Limousin
- des scientifiques dans le domaine de l'écotoxicologie
- des scientifiques Européen sur *Margaritifera margaritifera*
- des gestionnaires et acteurs français de la restauration de cours d'eau de tête de bassin versant abritant *Margaritifera margaritifera* (personnes en charge du Plan national d'action Mulette Perlière, du Plan Régional d'Action en Limousin)

Il se réunira une première fois au second semestre 2014 pour présenter le projet, puis une fois par an pour faire un point en cours de projet et à la fin pour valider le Plan de préservation après LIFE (Action F5).

#### *Reasons why this action is necessary:*

Le présent programme porte sur une espèce patrimoniale très sensible. Il est donc primordial d'adopter une approche scientifique rigoureuse dans l'ensemble des actions.

Les actions ont été établies pour certaines 6 ans à l'avance (2013 pour 2019), d'ici là des découvertes scientifiques et des retours d'expériences pourraient entraîner des modifications sur les actions du présent programme.

Ce comité scientifique a donc pour but de faire les propositions de réajustement tout au long du programme et si elles devaient engendrer des modifications trop importantes de consulter la commission sur la base d'une expertise scientifique collégiale.

#### *Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

#### *Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

Le PNRPL sera responsable de l'organisation de cette action, mais le laboratoire d'écotoxicologie aquatique sera partie prenante de ces comités de suivi.

#### *Expected results (quantitative information when possible):*

Les résultats attendus sont en cas de besoin le meilleur ajustement possible du programme LIFE, pour permettre d'atteindre les objectifs dans les meilleurs délais et conditions possibles.

#### *How was the cost of the action estimated?:*

Personnel : 6 300€

Cette action nécessitera 626 jours de travail, ce temps de travail sera réparti sur 4 personnes PNRPL :

- Coordinateur LIFE+ 12 jours = 3036€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé de suivi milieu et travaux 12 jours = 2208€ (salaire moyen journalier 184€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 6 jours = 1056€ (salaire moyen journalier 176€)

En outre ils nécessiteront la présence de l'ensemble de l'équipe LIFE, soit une dizaine de personnes, mobilisées 6 jours sur l'ensemble du projet (temps inclus dans les missions de chacun)

Déplacement : 16200€

Dans la majorité, les membres du comité de suivi scientifique ne sont pas des habitants du territoire. Prise en charge des frais de déplacement des membres extérieurs du comité scientifique, venue de 3 personnes, 6 fois au cours du projet, 800€ de frais de déplacement, (14400€) et 100€ de frais d'hébergement par personnes (1800€)

## **F. Overall project operation and monitoring of the project progress**

### **ACTION F.4:** Audit externe

#### *Description (what, how, where and when):*

Un audit externe doit être mis en œuvre pour certifier de la bonne conformité de l'utilisation des fonds européens sur ce projet.

Les résultats de cet audit seront remis avec le rapport final, au plus tard 3 mois à la fin du programme.

#### *Reasons why this action is necessary:*

Cet audit est obligatoire. L'article 31 des dispositions communes (common provision), précise qu'il doit être mis en œuvre par le bénéficiaire coordinateur, c'est-à-dire dans le cas du présent programme le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin.

#### *Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

#### *Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

#### *Expected results (quantitative information when possible):*

Cette action doit permettre la réalisation d'un audit externe indépendant certifiant la bonne tenue des comptes du projet, en accord avec le règlement LIFE+ et les « commons provisions ».

#### *How was the cost of the action estimated?:*

Cette prestation doit être sous-traitée, son cout est estimé à 10 000€.

Il faut également prévoir 10 jours pour la passation du marché public et son suivi qui seront réalisés par le chargé du secrétariat technico-administratif (176€/jours) = 1760€.

## **F. Overall project operation and monitoring of the project progress**

### **ACTION F.5:** Plan de conservation après programme LIFE+

#### *Description (what, how, where and when):*

Comme vu précédemment, *Margaritifera margaritifera* par sa sensibilité, ne sera pas définitivement sauvée, et certaines actions de ce programme nécessiteront d'être poursuivies.

Un plan de préservation de l'espèce après le programme LIFE sera donc établi, il permettra de faire un point vis-à-vis des menaces identifiées en B2d traitées par le présent programme et celles qui auront été traitées à l'aide d'autres outils (Plan Pluriannuel de Gestion des Cours d'Eau, rénovation des systèmes et réseaux d'assainissement collectif et non collectif, mise aux normes des plans d'eau or périmètre Natura 2000...).

Il permettra de servir de base à l'élaboration de nouveaux plans de gestion de la Haute-Dronne. Il sera établi en interne à la fin du programme en 2019.

#### *Reasons why this action is necessary:*

Ce document est un document obligatoire.

#### *Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

#### *Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

#### *Expected results (quantitative information when possible):*

La production d'un rapport faisant le point sur l'état des lieux post-LIFE et sur ce qu'il conviendrait de faire pour préserver la Haute-Dronne des menaces énoncées en B2d sera réalisé.

#### *How was the cost of the action estimated?:*

Le temps en personnel affecté à cette action est rattaché aux différentes actions nécessitant d'être poursuivi dans le temps.

## **F. Overall project operation and monitoring of the project progress**

### **ACTION F.6: Mise en réseau avec d'autres projets**

#### *Description (what, how, where and when):*

Comme chaque programme LIFE comprend un colloque de restitution, nous savons à ce jour qu'il y aura au moins 3 programmes LIFE en cours sur l'espèce, un en Espagne et 2 en France qui vont se terminer dans les 5 ans de ce programme. Enfin, d'autres programmes LIFE verront sûrement le jour sur cette espèce à l'étranger, ce sera l'occasion de se rendre sur place pour échanger et faire part de notre retour d'expérience et voir comment la restauration des rivières cristallines et la préservation de *Margaritifera margaritifera* est abordée. En effet, les progrès sur la préservation des milieux et espèces aquatiques sont issus des retours d'expériences d'autres programmes mis en œuvre en France et en Europe. Dans le cadre de ce programme, cette action aura pour but de contribuer aux échanges entre ce programme et les autres gestionnaires français et européens.

En dehors de tout colloque, il conviendra également au cours de la première année, de visiter les fermes d'élevages au Luxembourg, en Espagne et en France, pour vérifier avant le lancement de celle prévue en action C2 que tout a bien été pensé et qu'il n'y a aucune erreur de conception qui compromettra le bon déroulement de la phase de reproduction et d'élevage. En effet, il est possible que de légers ajustements du type débit, filtration, type de nourriture ait été opérés par les gestionnaires de ces sites par expérience au fil du temps et qu'ils n'ont pas fait l'objet de publication.

Si sur d'autres rivières à *Margaritifera margaritifera* des travaux similaires de restauration de restauration de la continuité écologique devaient être entrepris, il sera intéressant de se rendre sur site, pour observer les techniques mises en œuvre et en tirer des conclusions pour faire d'éventuelles modifications sur le projet.

Il est donc prévu que 4-5 personnes puissent participer à un ou deux colloques par an et ou visites de sites en France et à l'Étranger.

En dehors des déplacements physique, un réseau sera établi sur la base de contacts déjà existants, avec les porteurs français de programme LIFE+ que sont Bretagne Vivante et le PNR du Morvan et avec les porteurs européens de programme de restauration de cours d'eau à *Margaritifera margaritifera* pris lors de la participation en Février 2013 au séminaire sur « Practical Implementation of Freshwater Pearl Mussel Measures » en Irlande. Cette participation a permis de prendre contact avec un certain nombre de gestionnaires européens qui seront recontactés dans le cadre de ce programme. Les colloques serviront également à prendre de nouveaux contacts et à augmenter le réseau d'échange d'information autour de ce programme.

#### *Reasons why this action is necessary:*

Les déplacements sur d'autres sites de restauration ou lors d'autres colloques contribueront à valoriser notre projet, par des présentations de poster et en fonction de l'avancement du projet par des présentations orales à l'aide de supports de type projection power-point.

Enfin, les colloques et visites de sites sont des lieux d'échanges sur les retours d'expérience que les autres gestionnaires ont de leurs actions. La présentation du programme que ce soit par poster ou power-point permet d'avoir des échanges techniques et de récupérer l'avis technique d'experts dans la préservation des rivières à *Margaritifera margaritifera*. Nos actions d'élevage et de restauration de la continuité écologique sont des opérations démonstratives. L'avis d'autres experts et d'éventuels retours d'expérience pourraient nous permettre d'ajuster le projet, pour garantir nos objectifs de préservation de l'espèce.

Cela permettra également la prise de contact avec d'autres gestionnaires permettant l'élaboration d'un réseau d'échange autour du projet.

La mise en réseau du programme est importante car elle permet de développer les échanges et de faire progresser la connaissance globale de l'espèce à l'échelle européenne. Au niveau local du projet, cela permettra d'intégrer l'ensemble des découvertes et retour d'expériences d'autres structures et/ou programme LIFE survenues en cours de projet.

Aujourd'hui, des échanges ont déjà lieu avec les porteurs français de programme LIFE+ que sont Bretagne Vivante et le PNR du Morvan, et à l'international, avec certains gestionnaires et scientifiques rencontrés lors du séminaire « Practical Implementation of Freshwater Pearl Mussel Measures ».

*Beneficiary responsible for implementation:*

PNRPL

*Responsibilities in case several beneficiaries are implicated:*

Pour cette action le temps de travail et les coûts sont répartis de façon égale entre le PNRPL et le Laboratoire d'Écotoxicologie Aquatique. Chacun sera responsable de gérer ses déplacements et les présentations poster ou power point à faire.

*Expected results (quantitative information when possible):*

Les résultats attendus sont la participation à une dizaine de colloques et visite d'autres programmes de restauration de cours d'eau à *Margaritifera margaritifera* en France et en Europe, ainsi que l'élaboration de poster et document de présentation power-point qui seront intégrés en format numérique au site internet.

Pour le réseau, les résultats attendus sont la mise en place de contacts avec les gestionnaires européens et français sur la préservation de *Margaritifera margaritifera* et des cours d'eau cristallins de tête de bassin versant.

*How was the cost of the action estimated?:*

La mise en réseau nécessitera pour cette espèce la production de documents en anglais.

Personnel : 17 095€

Il faudra compter une vingtaine de jour par an pour cette action, répartis tout au long de l'année (réponse aux mails sur des questions sur le programme, pour la recherche d'informations sur d'autres programmes...), plus 60 jours pour la participation à des colloques et préparation des présentations, 2 jours, 1 à 2 fois par an.

Cette action nécessitera 80 jours de travail répartis sur 3 personnes PNRPL :

- Coordinateur LIFE+ 35 jours = 8855€ (salaire moyen journalier 253€)
- Chargé de suivi milieu et travaux 40 jours = 7360€ (salaire moyen journalier 184€)
- Chargé du secrétariat technico-administratif 5 jours = 880€ (salaire moyen journalier 176€)

Le temps de rédaction des poster et de participation au colloques et compris dans le temps de travail des actions de l'UMR-EPOC, cela devrait représenter une vingtaine de jours sur l'ensemble du projet.

Déplacement : 40 750€

Pour le PNRPL, cette action représentera la participation de 2 personnes à 2 colloques par an sur 5 ans , à 2000€ par personne et par colloque soit 20 000€, ainsi que l'édition de 5 à 10 posters : 75€ par poster 750€.

Pour le laboratoire d'écotoxicologie aquatique, cela représentera la participation de 2 personnes à 2 colloques par an sur 5 ans , à 2000€ par personne et par colloque soit 20 000€.

## DELIVERABLE PRODUCTS OF THE PROJECT

Name of the Deliverable	Number of the associated action	Deadline
Convention entre les bénéficiaires	F 1	31/07/2014
Etablissement de la charte graphique	E 1	31/10/2014
Un site web	E 2	30/11/2014
Panneaux d'informations	E 3	31/12/2014
Premier lot de dossiers Loi sur L'eau et DIG	A 1	31/12/2014
Rapport financier année 1	F 2	28/02/2015
Inception report	F 1	01/03/2015
Caractérisation de l'âge des individus de la Dronne	A 4	30/06/2015
Plaquette 1 : Présentation des objectifs du projet	E 3	30/06/2015
Second lot de dossiers Loi sur L'eau et DIG	A 1	30/06/2015
Troisième lot de dossiers Loi sur L'eau et DIG	A 1	30/06/2015
Rapport de la contamination en Dronne année 1	D 5	31/12/2015
Rapport sur les travaux entrepris en 2015	C 1	31/01/2016
Rapport financier année 2	F 2	29/02/2016
Bilan de la qualité de la masse d'eau, année hydrologique 2014-2015	D 1	30/04/2016
Mid term report 1	F 1	30/06/2016
Plaquette 2 : Présentation de la ferme d'élevage	E 3	30/06/2016
Rapport sur l'étude du potentiel d'habitat de la Dronne pour Margaritifera margaritifera et la truite fario, état initial, avant travaux de restauration	A 3	30/06/2016
Rapport sur les travaux entrepris en 2016	C 1	31/01/2017
Rapport financier année 3	F 2	28/02/2017
Bilan de la qualité de la masse d'eau, année hydrologique 2015-2016	D 1	30/04/2017
Plaquette 3 : Présentation des travaux de restauration du milieu	E 3	30/06/2017

Progress report	F 1	30/06/2017
Numéro spécial magazine 1 : Présentation de l'espèce et de la Haute-Dronne	E 3	31/12/2017
Rapport de la contamination en Dronne année 2	D 5	31/12/2017
Rapport sur l'état de santé des individus en Dronne	A 4	31/12/2017
Rapport sur les travaux entrepris en 2017	C 1	31/01/2018
Rapport financier année 4	F 2	28/02/2018
Bilan de la qualité de la masse d'eau, année hydrologique 2016-2017	D 1	30/04/2018
Mid term report 2	F 1	30/06/2018
Développement d'une méthode non invasive de détermination de l'état de santé des moules	A 4	31/12/2018
Rapport sur la sensibilité des Margaritifera juvéniles aux facteurs physico-chimiques et de contamination	A 5	31/12/2018
Rapport financier année 5	F 2	28/02/2019
Numéro spécial magazine 2 : Présentation des résultats du programme	E 3	31/03/2019
Bilan de la qualité de la masse d'eau, année hydrologique 2017-2018	D 1	30/04/2019
Rapport de la contamination en Dronne année 3	D 5	31/05/2019
Rapport financier année 6	F 2	29/02/2020
Publications des actes du colloques	E 8	31/03/2020
Film présentant les actions du LIFE+	E 7	30/04/2020
Audit externe	F 4	31/05/2020
Bilan de l'action C1 de restauration de la continuité écologique	C 1	31/05/2020
Bilan de l'évolution de la qualité hydromorphologique de la Haute-Dronne	D 2	31/05/2020
Bilan de l'évolution des peuplements piscicoles suites aux travaux de restauration de la continuité écologique	D 4	31/05/2020
Bilan des animations réalisées auprès des scolaires	E 5	31/05/2020
Bilan du programme (Final report)	F 1	31/05/2020
Bilan du suivi par station de Margaritifera margaritifera	D 3	31/05/2020

Bilan global de l'état de contamination de la Dronne	D 5	31/05/2020
Bilan global de l'état de la qualité de l'eau sur 6 ans	D 1	31/05/2020
Layman's report	E 6	31/05/2020
Plan de conservation après LIFE	F 5	31/05/2020
Publication en ligne de l'ensemble des posters et présentations présentés lors des colloques	F 6	31/05/2020
Rapport financier global	F 2	31/05/2020
Rédaction d'articles scientifiques	A 4	31/05/2020
Rédaction d'articles scientifiques	A 5	31/05/2020
Synthèse des données de production et de réintroduction des moules en milieu naturel	C 2	31/05/2020
Synthèse des données de production et de réintroduction des moules en milieu naturel	C 3	31/05/2020

#### MILESTONES OF THE PROJECT

Name of the Milestone	Number of the associated action	Deadline
Démarrage de l'étude terrain	A 3	31/07/2014
Etablissement et signature de la convention entre les bénéficiaires	F 1	31/07/2014
Passation des marchés publics pour la prestation extérieure et achat des sondes	D 1	30/09/2014
Fourniture de la Charte Graphique	E 1	31/10/2014
Ouverture du site web	E 2	30/11/2014
Pose des panneaux d'informations	E 3	31/12/2014
Séquençage du transcriptome	A 4	31/12/2014
Rapport financier année 1	F 2	28/02/2015
Inception report	F 1	01/03/2015
Premier lot d'obtentions des autorisation administratives	A 1	01/06/2015
Plaquette 1 : objectif du projet	E 3	30/06/2015
Prise de vue aériennes avant travaux	E 7	30/06/2015

Fin de l'étude terrain	A 3	31/10/2015
Fin première phase de restauration de la continuité écologique	C 1	31/10/2015
Analyses sclérochronologiques	A 4	31/12/2015
Identification des marqueurs génétiques	A 4	31/12/2015
Livraison du bâtiment pour la Ferme Aquacole	A 2	31/12/2015
Mise en place de la ferme d'élevage	C 2	31/12/2015
Séquençage du génome	A 4	31/12/2015
Deuxième lot d'obtentions des autorisation administratives	A 1	31/01/2016
Rapport financier année 2	F 2	29/02/2016
Bilan de la qualité de la masse d'eau, année hydrologique 2014-2015	D 1	30/04/2016
Maîtrise foncière des terrains sur le secteur à renaturer	B 1	30/04/2016
Expérimentations en laboratoire année 1	A 5	30/06/2016
Mid term report 1	F 1	30/06/2016
Plaquette 2 : Présentation de la ferme d'élevage	E 3	30/06/2016
Rendu de l'étude	A 3	30/06/2016
Prises de vues aériennes en cours de travaux	E 7	31/08/2016
Fin deuxième phase de restauration de la continuité écologique	C 1	31/10/2016
Identification des marqueurs épigénétiques	A 4	31/12/2016
Rapport financier année 3	F 2	28/02/2017
Bilan de la qualité de la masse d'eau, année hydrologique 2015-2016	D 1	30/04/2017
Expérimentations en laboratoire année 2	A 5	30/06/2017
Plaquette 3 : Présentation des travaux de restauration du milieu	E 3	30/06/2017
Progress report	F 1	30/06/2017
Troisième lot d'obtentions des autorisation administratives	A 1	31/07/2017
Fin troisième phase de restauration de la continuité écologique	C 1	31/10/2017

Rapport financier année 4	F 2	28/02/2018
Bilan de la qualité de la masse d'eau, année hydrologique 2016-2017	D 1	30/04/2018
Expérimentations en laboratoire année 3	A 5	30/06/2018
Mid term report 2	F 1	30/06/2018
Fin des prélèvements in situ	D 5	31/12/2018
Prises de vues après travaux	E 7	31/12/2018
Rapport financier année 5	F 2	28/02/2019
Rapport financier année 6	F 2	28/02/2019
Bilan de la qualité de la masse d'eau, année hydrologique 2017-2018	D 1	30/04/2019
Expérimentations en laboratoire année 4	A 5	31/05/2019
Fin des analyses des contaminants	D 5	31/05/2019
Organisation du colloque	E 8	29/02/2020
Publications des actes du colloques	E 8	31/03/2020
Livraison du film	E 7	30/04/2020
Audit externe	F 4	31/05/2020
Bilan du programme (Final report)	F 1	31/05/2020
Bilan global de l'état de la qualité de l'eau sur 6 ans	D 1	31/05/2020
Mise en place d'un APPB	A 6	31/05/2020
Plan de conservation après LIFE	F 5	31/05/2020
Rapport financier global	F 2	31/05/2020
Rédaction du Layman's report	E 6	31/05/2020

## ACTIVITY REPORTS FORESEEN

Please indicate the deadlines for the following reports:

- Inception Report (to be delivered within 9 months after the project start);
- Progress Reports n°1, n°2 etc. (if any; to ensure that the delay between consecutive reports does not exceed 18 months);
- Mid-term Report with payment request (only for project longer than 24 months)
- Final Report with payment request (to be delivered within 3 months after the end of the project)

Type of report	Deadline
Inception report	01/03/2015
Progress report	01/08/2016
Midterm report	31/12/2017
Progress report	30/06/2019
Final report	31/05/2020

## TIMETABLE

Action		2014				2015				2016				2017				2018				2019				
Action number	Name of the action	I	II	III	IV																					
<b>A. Preparatory actions, elaboration of management plans and/or of action plans:</b>																										
A.1	Etudes préalables aux opérations de restauration de la continuité écologique		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
A.2	Démarches préalables à la création de la ferme aquacole		■	■	■	■	■	■	■	■																
A.3	Étude du potentiel d'habitat de la Dronne pour Margaritifera margaritifera et la truite fario, état initial, avant travaux de restauration		■	■	■	■	■	■	■	■																
A.4	Études écotoxicologiques de la sensibilité de Margaritifera margaritifera adulte à la présence de micropolluants (métaux traces)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
A.5	Sensibilité des stades juvéniles de Margaritifera margaritifera aux micropolluants et à la qualité de l'eau en Dronne											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
A.6	Démarches pour la mise en oeuvre d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB)		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>B. Purchase/lease of land and/or compensation payments for use rights:</b>																										
B.1	Achats de terrain en amont de la Forge de Firbeix		■	■	■	■	■	■	■	■	■															
<b>C. Concrete conservation actions:</b>																										
C.1	Restauration de la continuité écologique				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
C.2	Elevage en captivité de Margaritifera margaritifera							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
C.3	Renforcement des populations de Margaritifera margaritifera sur la Haute Dronne																■	■	■	■	■	■	■	■	■	
<b>D. Monitoring of the impact of the project actions:</b>																										
D.1	Suivi de l'évolution du milieu suite aux travaux de restauration de la continuité écologique : qualité physico-chimique de l'eau de la Haute-Dronne		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D.2	Suivi de l'évolution du milieu suite aux travaux de restauration de la continuité écologique : évolution de la qualité hydromorphologique de la Haute-Dronne					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D.3	Suivi de la population de Margaritifera margaritifera sur la Haute-Dronne		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D.4	Suivi des peuplements piscicoles sur la Haute-Dronne suite aux travaux de restauration de la continuité écologique		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
D.5	Caractérisation des niveaux de contaminants métalliques de la Dronne (eau, sédiment, bryophytes)				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



## TIMETABLE

Action		2020				2021				2022				2023				2024				2025				
Action number	Name of the action	I	II	III	IV																					
<b>A. Preparatory actions, elaboration of management plans and/or of action plans:</b>																										
A.1	Etudes préalables aux opérations de restauration de la continuité écologique																									
A.2	Démarches préalables à la création de la ferme aquacole																									
A.3	Étude du potentiel d'habitat de la Dronne pour Margaritifera margaritifera et la truite fario, état initial, avant travaux de restauration																									
A.4	Études écotoxicologiques de la sensibilité de Margaritifera margaritifera adulte à la présence de micropolluants (métaux traces)	■	■																							
A.5	Sensibilité des stades juvéniles de Margaritifera margaritifera aux micropolluants et à la qualité de l'eau en Dronne	■	■																							
A.6	Démarches pour la mise en oeuvre d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB)	■	■																							
<b>B. Purchase/lease of land and/or compensation payments for use rights:</b>																										
B.1	Achats de terrain en amont de la Forge de Firbeix																									
<b>C. Concrete conservation actions:</b>																										
C.1	Restauration de la continuité écologique	■	■																							
C.2	Elevage en captivité de Margaritifera margaritifera	■	■																							
C.3	Renforcement des populations de Margaritifera margaritifera sur la Haute Dronne	■	■																							
<b>D. Monitoring of the impact of the project actions:</b>																										
D.1	Suivi de l'évolution du milieu suite aux travaux de restauration de la continuité écologique : qualité physico-chimique de l'eau de la Haute-Dronne	■	■																							
D.2	Suivi de l'évolution du milieu suite aux travaux de restauration de la continuité écologique : évolution de la qualité hydromorphologique de la Haute-Dronne																									
D.3	Suivi de la population de Margaritifera margaritifera sur la Haute-Dronne	■	■																							
D.4	Suivi des peuplements piscicoles sur la Haute-Dronne suite aux travaux de restauration de la continuité écologique	■	■																							
D.5	Caractérisation des niveaux de contaminants métalliques de la Dronne (eau, sédiment, bryophytes)	■	■																							

<b>E. Public awareness and dissemination of results:</b>																							
E.1	Création d'une charte graphique																						
E.2	Mise en place du site web du programme LIFE	■	■																				
E.3	Sensibilisation du grand public, présentation générale du programme et de Margaritifera margaritifera et autres outils de communication	■	■																				
E.4	Sensibilisation des acteurs et des autorités	■	■																				
E.5	Animation auprès des scolaires	■	■																				
E.6	Rapport simplifié (layman's report)	■	■																				
E.7	Réalisation d'un film documentaire	■	■																				
E.8	Colloque de restitution de fin de programme et édition des actes	■	■																				
E.9	Sensibilisation des usagers riverains de la rivière	■	■																				
<b>F. Overall project operation and monitoring of the project progress:</b>																							
F.1	Coordination du projet Life et des comités de suivi	■	■																				
F.2	Suivi administratif et comptable du projet	■	■																				
F.3	Comité de suivi scientifique	■	■																				
F.4	Audit externe		■																				
F.5	Plan de concervation après programme LIFE+	■	■																				
F.6	Mise en réseau avec d'autres projets	■	■																				



***LIFE13 NAT/FR/000506***

**FINANCIAL APPLICATION FORMS**

**Part F – financial information**

Budget breakdown cost categories	Total cost in €	Eligible Cost in €	% of total eligible costs
1. Personnel		1,527,164	26.08 %
2. Travel and subsistence		159,023	2.72 %
3. External assistance		2,890,150	49.36 %
4. Durable goods			
4.a Infrastructure	200,000	200,000	3.42 %
4.b Equipment	225,819	225,819	3.86 %
4.c Prototype	Not applicable		
5. Land purchase / long-term lease /one-off compensation payments		170,000	2.90 %
6. Consumables		300,120	5.13 %
7. Other Costs		11,000	0.19 %
8. Overheads		371,928	6.35 %
<b>TOTAL</b>	<b>5,855,204</b>	<b>5,855,204</b>	<b>100 %</b>

Contribution breakdown	In €	% of TOTAL	% of total eligible costs
Requested EU contribution	2,927,602	50.00 %	50.00 %
Coordinating Beneficiary's contribution	105,154	1.80 %	
Associated Beneficiaries' contribution	206,958	3.53 %	
Co-financiers contribution	2,615,490	44.67 %	
<b>TOTAL</b>	<b>5,855,204</b>	<b>100.00 %</b>	

Cost category in Euro									
Project action	1. Personnel	2. Travel	3. External assistance	4.a Infra-structure	4.b Equipment	5. Land	6. Consumables	7. Other	TOTAL
A1 Etudes préalables aux opérations de restauration de la continuité écologique	62,597	4,100	326,000	0	30,500	0	0	0	423,197
A2 Démarches préalables à la création de la ferme aquacole	10,340	300	25,000	200,000	14,000	150,000	0	0	399,640
A3 Étude du potentiel d'habitat de la Dronne pour Margaritifera margaritifera et la truite fario, état initial, avant travaux de restauration	27,120	2,420	0	0	7,000	0	0	0	36,540
A4 Études écotoxicologiques de la sensibilité de Margaritifera margaritifera adulte à la présence de micropolluants (métaux traces)	153,990	1,537	33,650	0	23,109	0	20,750	0	233,036
A5 Sensibilité des stades juvéniles de Margaritifera margaritifera aux micropolluants et à la qualité de l'eau en Dronne	166,495	5,123	0	0	0	0	170,500	0	342,118
A6 Démarches pour la mise en oeuvre d'un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB)	4,480	1,055	10,000	0	0	0	1,000	0	16,535

B1 Achats de terrain en amont de la Forge de Firbeix	4,675	0	0	0	0	20,000	0	0	24,675
C1 Restauration de la continuité écologique	102,075	8,150	2,105,000	0	10,000	0	0	0	2,225,225
C2 Elevage en captivité de Margaritifera margaritifera	316,200	1,958	0	0	48,390	0	8,190	0	374,738
C3 Renforcement des populations de Margaritifera margaritifera sur la Haute Dronne	21,390	2,270	0	0	3,000	0	0	0	26,660
D1 Suivi de l'évolution du milieu suite au travaux de restauration de la continuité écologique : qualité physico-chimique de l'eau de la Haute-Dronne	58,928	13,709	267,000	0	56,000	0	0	0	395,637
D2 Suivi de l'évolution du milieu suite au travaux de restauration de la continuité écologique : évolution de la qualité hydromorphologique de la Haute-Dronne	22,080	3,465	0	0	2,000	0	0	0	27,545
D3 Suivi de la population de Margaritifera margaritifera sur la Haute-Dronne	34,950	3,564	0	0	2,000	0	0	0	40,514
D4 Suivi des peuplements piscicoles sur la Haute-Dronne suite aux travaux de restauration de la continuité écologique	8,240	679	13,500	0	0	0	0	0	22,419

D5 Caractérisation des niveaux de contaminants métalliques de la Dronne (eau, sédiment, bryophytes)	76,204	2,624	5,500	0	9,820	0	14,330	0	108,478
E1 Création d'une charte graphique	789	0	2,500	0	0	0	0	0	3,289
E2 Mise en place du site web du programme LIFE	10,985	0	20,000	0	0	0	0	0	30,985
E3 Sensibilisation du grand public, présentation générale du programme et de Margaritifera margaritifera et autres outils de communication	30,856	1,200	0	0	0	0	66,300	0	98,356
E4 Sensibilisation des acteurs et des autorités	24,257	2,715	0	0	0	0	0	0	26,972
E5 Animation auprès des scolaires	18,492	24,380	0	0	0	0	2,300	0	45,172
E6 Rapport simplifié (layman's report)	4,370	0	0	0	0	0	1,000	0	5,370
E7 Réalisation d'un film documentaire	18,504	2,703	44,000	0	20,000	0	5,000	0	90,207

**LIFE13 NAT/FR/000506 - R2 - Costs per Action**

E8 Colloque de restitution de fin de programme et édition des actes	18,026	5,525	10,000	0	0	0	4,000	11,000	48,551
E9 Sensibilisation des usagers riverains de la rivière	3,600	600	18,000	0	0	0	6,000	0	28,200
F1 Coordination du projet Life et des comités de suivi	178,030	9,331	0	0	0	0	0	0	187,361
F2 Suivi administratif et comptable du projet	124,336	5,415	0	0	0	0	0	0	129,751
F3 Comité de suivi scientifique	6,300	16,200	0	0	0	0	0	0	22,500
F4 Audit externe	1,760	0	10,000	0	0	0	0	0	11,760
F5 Plan de conservation après programme LIFE+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F6 Mise en réseau avec d'autres projets	17,095	40,000	0	0	0	0	750	0	57,845
<b>Overheads</b>									371,928
<b>TOTAL</b>	1,527,164	159,023	2,890,150	200,000	225,819	170,000	300,120	11,000	5,855,204

Coordinating Beneficiary's contribution				
Country code	Beneficiary short name	Total costs of the actions in € (including overheads)	Beneficiary's own contribution in €	Amount of EU contribution requested in €
FR	PNRPL	4,594,768	105,154	2,297,384

Associated Beneficiaries' contribution				
Country code	Beneficiary short name	Total costs of the actions in € (including overheads)	Associated beneficiary's own contribution in €	Amount of EU contribution requested in €
FR	UMR-EPOCEA	1,260,436	206,958	630,218
<b>TOTAL Associated Beneficiaries</b>		<b>1,260,436</b>	<b>206,958</b>	<b>630,218</b>

<b>TOTAL All Beneficiaries</b>	<b>5,855,204</b>	<b>312,112</b>	<b>2,927,602</b>
--------------------------------	------------------	----------------	------------------

Co-financiers contribution	
Co-financier's name	Amount of co-financing in €
AEAG	2,540,490
DREAL LIM	75,000
<b>TOTAL</b>	<b>2,615,490</b>

## Direct Personnel costs

				Calculation =>	A	B	A x B
Beneficiary short name	Action number	Type of contract	Category/Role in the project	Daily rate (rounded to the nearest €)	Number of person-days	Direct personnel costs (€)	
PNRPL	A 1	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	22	3,872	
PNRPL	A 1	Permanent staff or civil servant	Chargé de mission Eau PNRPL	229	20	4,580	
PNRPL	A 1	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	65	11,960	
PNRPL	A 1	Permanent staff or civil servant	Responsable Pôle Environnement PNRPL	319	20	6,380	
PNRPL	A 1	Temporary staff not specifically hired for this project	Chargé de mission Etang PNRPL	209	20	4,180	
PNRPL	A 1	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	125	31,625	
PNRPL	A 2	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	30	5,280	
PNRPL	A 2	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	20	5,060	
PNRPL	A 3	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	60	15,180	
PNRPL	A 3	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	40	7,360	
PNRPL	A 3	Permanent staff or civil servant	Chargé de mission Eau PNRPL	229	20	4,580	
PNRPL	A 6	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	15	2,640	
PNRPL	A 6	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	10	1,840	

## Direct Personnel costs

				Calculation =>	A	B	A x B
Beneficiary short name	Action number	Type of contract	Category/Role in the project	Daily rate (rounded to the nearest €)	Number of person-days	Direct personnel costs (€)	
PNRPL	B 1	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	5	880	
PNRPL	B 1	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	15	3,795	
PNRPL	C 1	Permanent staff or civil servant	Chargé de mission Eau PNRPL	229	55	12,595	
PNRPL	C 1	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	75	13,800	
PNRPL	C 1	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	180	45,540	
PNRPL	C 1	Temporary staff not specifically hired for this project	Chargé de mission Etang PNRPL	209	75	15,675	
PNRPL	C 1	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	55	9,680	
PNRPL	C 1	Permanent staff or civil servant	Responsable Pôle Environnement PNRPL	319	15	4,785	
PNRPL	C 3	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	30	7,590	
PNRPL	C 3	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	75	13,800	
PNRPL	D 1	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	40	7,040	
PNRPL	D 1	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	282	51,888	

## Direct Personnel costs

				Calculation =>	A	B	A x B
Beneficiary short name	Action number	Type of contract	Category/Role in the project	Daily rate (rounded to the nearest €)	Number of person-days	Direct personnel costs (€)	
PNRPL	D 2	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	120	22,080	
PNRPL	D 3	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	65	11,960	
PNRPL	D 3	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	70	17,710	
PNRPL	D 3	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	30	5,280	
PNRPL	D 4	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	40	7,360	
PNRPL	D 4	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	5	880	
PNRPL	E 1	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	1	253	
PNRPL	E 1	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	1	184	
PNRPL	E 1	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	2	352	
PNRPL	E 2	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	50	8,800	
PNRPL	E 2	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	5	920	
PNRPL	E 2	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	5	1,265	

## Direct Personnel costs

				Calculation =>	A	B	A x B
Beneficiary short name	Action number	Type of contract	Category/Role in the project	Daily rate (rounded to the nearest €)	Number of person-days	Direct personnel costs (€)	
PNRPL	E 3	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	40	10,120	
PNRPL	E 3	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	76	13,376	
PNRPL	E 3	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	40	7,360	
PNRPL	E 4	Permanent staff or civil servant	Directeur PNRPL	380	16	6,080	
PNRPL	E 4	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	35	6,440	
PNRPL	E 4	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	25	4,400	
PNRPL	E 4	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	29	7,337	
PNRPL	E 5	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	23	4,048	
PNRPL	E 5	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	51	9,384	
PNRPL	E 5	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	20	5,060	
PNRPL	E 6	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	10	1,840	
PNRPL	E 6	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	10	2,530	

## Direct Personnel costs

				Calculation =>	A	B	A x B
Beneficiary short name	Action number	Type of contract	Category/Role in the project	Daily rate (rounded to the nearest €)	Number of person-days	Direct personnel costs (€)	
PNRPL	E 7	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	10	1,760	
PNRPL	E 7	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	40	10,120	
PNRPL	E 7	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	36	6,624	
PNRPL	E 8	Permanent staff or civil servant	Responsable Pôle Environnement PNRPL	319	5	1,595	
PNRPL	E 8	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	13	3,289	
PNRPL	E 8	Permanent staff or civil servant	Directeur PNRPL	380	4	1,520	
PNRPL	E 8	Temporary staff not specifically hired for this project	Chargé de mission Etang PNRPL	209	5	1,045	
PNRPL	E 8	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	13	2,392	
PNRPL	E 8	Permanent staff or civil servant	Chargé de mission Eau PNRPL	229	5	1,145	
PNRPL	E 8	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	40	7,040	
PNRPL	E 9	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	10	1,760	
PNRPL	E 9	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	10	1,840	
PNRPL	F 1	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	60	10,560	

## Direct Personnel costs

				Calculation =>	A	B	A x B
Beneficiary short name	Action number	Type of contract	Category/Role in the project	Daily rate (rounded to the nearest €)	Number of person-days	Direct personnel costs (€)	
PNRPL	F 1	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	320	80,960	
PNRPL	F 1	Permanent staff or civil servant	Responsable Pôle Environnement PNRPL	319	40	12,760	
PNRPL	F 2	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	506	89,056	
PNRPL	F 2	Permanent staff or civil servant	Responsable Administrative et financière PNRPL	229	50	11,450	
PNRPL	F 2	Permanent staff or civil servant	Comptable PNRPL	166	50	8,300	
PNRPL	F 2	Permanent staff or civil servant	Responsable Pôle Environnement PNRPL	319	20	6,380	
PNRPL	F 3	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	12	3,036	
PNRPL	F 3	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	6	1,056	
PNRPL	F 3	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	12	2,208	
PNRPL	F 4	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	10	1,760	
PNRPL	F 6	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé de suivi milieu et travaux	184	40	7,360	
PNRPL	F 6	Temporary staff specifically hired for this project	Coordinateur LIFE+	253	35	8,855	
PNRPL	F 6	Temporary staff specifically hired for this project	Chargé du secrétariat technico-administratif	176	5	880	

## Direct Personnel costs

				Calculation =>	A	B	A x B
Beneficiary short name	Action number	Type of contract	Category/Role in the project	Daily rate (rounded to the nearest €)	Number of person-days	Direct personnel costs (€)	
UMR-EPOCEA	A 4	Temporary staff specifically hired for this project	Post Doctorant	244	410	100,040	
UMR-EPOCEA	A 4	Permanent staff or civil servant	Professeur	463	25	11,575	
UMR-EPOCEA	A 4	Permanent staff or civil servant	Maitre de conférence	365	15	5,475	
UMR-EPOCEA	A 4	Permanent staff or civil servant	CR CNRS 2	324	50	16,200	
UMR-EPOCEA	A 4	Permanent staff or civil servant	CR CNRS 1	414	50	20,700	
UMR-EPOCEA	A 5	Temporary staff specifically hired for this project	Thèse de doctorat	183	615	112,545	
UMR-EPOCEA	A 5	Permanent staff or civil servant	CR CNRS 2	324	50	16,200	
UMR-EPOCEA	A 5	Permanent staff or civil servant	Professeur	463	25	11,575	
UMR-EPOCEA	A 5	Permanent staff or civil servant	CR CNRS 1	414	50	20,700	
UMR-EPOCEA	A 5	Permanent staff or civil servant	Maitre de conférence	365	15	5,475	
UMR-EPOCEA	C 2	Temporary staff specifically hired for this project	Technicien Aquacole	141	1,025	144,525	
UMR-EPOCEA	C 2	Permanent staff or civil servant	Professeur	463	25	11,575	
UMR-EPOCEA	C 2	Permanent staff or civil servant	Maitre de conférence	365	25	9,125	
UMR-EPOCEA	C 2	Temporary staff specifically hired for this project	Ingénieur Aquacole	183	825	150,975	
UMR-EPOCEA	D 5	Temporary staff specifically hired for this project	Assistant Ingénieur	156	309	48,204	
UMR-EPOCEA	D 5	Permanent staff or civil servant	Maitre de conférence	365	45	16,425	

## Direct Personnel costs

Calculation =>				A	B	A x B
Beneficiary short name	Action number	Type of contract	Category/Role in the project	Daily rate (rounded to the nearest €)	Number of person-days	Direct personnel costs (€)
UMR-EPOCEA	D 5	Permanent staff or civil servant	Professeur	463	25	11,575
UMR-EPOCEA	F 1	Permanent staff or civil servant	Professeur	463	100	46,300
UMR-EPOCEA	F 1	Temporary staff specifically hired for this project	Ingénieur Aquacole	183	150	27,450
UMR-EPOCEA	F 2	Temporary staff specifically hired for this project	Ingénieur Aquacole	183	50	9,150
<b>TOTAL =&gt;</b>					7,379	1,527,164

## Travel and subsistence costs

				Calculation =>	A	B	A + B
Beneficiary short name	Action number	Destination (From / To)	Outside EU (YES / NO)	Purpose of travel/number of trips and persons travelling, duration of trip (in days)	Travel costs (€)	Subsistence costs (€)	Total travel and subsistence costs (€)
PNRPL	A 1	Zone du projet (territoire PNRPL) vers Limoges/Périgueux	No	Réunion avec les services administratifs (250 km x 0.3€/km x 21 fois x 1/pers)	1,575	0	1,575
PNRPL	A 1	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Visite de terrain avec les prestataires (100km x 0.3€/km x 21 fois x 1/pers) (21 repas à 15.25€)	630	320	950
PNRPL	A 1	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Visites de terrain et rencontres pour l'animation avec les propriétaires (50 km x 0.3€/km x 5 fois x 21 sites à 1/pers)	1,575	0	1,575
PNRPL	A 2	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Visites de terrain, suivi des travaux d'aménagement de la ferme aquacole (50 km x 0.3€/km x 20 fois à 1/pers)	300	0	300
PNRPL	A 3	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Visites de terrain et rencontres pour l'animation avec les propriétaires (100 km x 0.3€/km x 40 fois à 2/pers) (2 x 40 repas x 15.25€)	1,200	1,220	2,420
PNRPL	A 6	Zone du projet (territoire PNRPL) vers Limoges/Périgueux	No	Réunion avec les services administratifs (250 km x 0.3€/km x 10 fois x 2/pers) (20 repas à 15.25€)	750	305	1,055
PNRPL	C 1	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Visites de terrain (50 km x 0.3€/km x 20 fois x 21 sites à 1/pers) (environ 200 repas x 15.25€)	5,100	3,050	8,150
PNRPL	C 3	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Visites de terrain (100 km x 0.3€/km x 35 fois à 2/3pers) (environ 80 repas x 15.25€)	1,050	1,220	2,270
PNRPL	D 1	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Visites de terrain (36800 km x 0.3€/km 1pers) (environ 175 repas x 15.25€)	11,040	2,669	13,709
PNRPL	D 2	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Visites de terrain (100 km x 0.3€/km x 17 fois x 5 ans 1pers) (environ 60 repas x 15.25€)	2,550	915	3,465
PNRPL	D 3	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Visites de terrain (50 km x 0.3€/km x 80 fois à 2/3pers) (environ 155 repas x 15.25€)	1,200	2,364	3,564
PNRPL	D 4	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Visites de terrain (100 km x 0.3€/km x 15 fois à 1pers) (environ 155 repas x 15.25€)	450	229	679
PNRPL	E 3	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Visites de terrain (4000 km x 0.3€/km à 1pers)	1,200	0	1,200
PNRPL	E 4	Zone du projet (territoire PNRPL) - déplacement vers Périgueux/Limoges/Bordeaux	No	Visites de terrain (6000 km x 0.3€/km à 4pers) (environ 60 repas x 15.25€)	1,800	915	2,715

## Travel and subsistence costs

				Calculation =>	A	B	A + B
Beneficiary short name	Action number	Destination (From / To)	Outside EU (YES / NO)	Purpose of travel/number of trips and persons travelling, duration of trip (in days)	Travel costs (€)	Subsistence costs (€)	Total travel and subsistence costs (€)
PNRPL	E 5	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Visites de terrain (100 km x 0.3€/km x 23 sites x 2 fois à 1pers)	1,380	0	1,380
PNRPL	E 5	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Location de bus pour visites scolaires ( 1000€/jours x 23 classes)	23,000	0	23,000
PNRPL	E 7	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Visites de terrain (8400 km x 0.3€/km à 1pers) (12 repas)	2,520	183	2,703
PNRPL	E 8	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Location de 2 bus pour visites des sites et déplacements lors du colloque (2jours x 2 bus x 1000€/jour)	4,000	1,525	5,525
PNRPL	E 9	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Visites de terrain (4 x 5 x 100 km x 0.3€/km à 1pers)	600	0	600
PNRPL	F 1	Zone du projet (territoire PNRPL) - Arcachon	No	Coordination du projet (500km x 0.3€/ km x 20 fois 3 pers) (2pers x 10 fois=30 nuits à 75€ ; 2 pers x 10 fois x 3 repas = 60 repas à 15.25€)	3,000	3,623	6,623
PNRPL	F 2	Zone du projet (territoire PNRPL) / Arcachon	No	Journée de rencontre (500 km x 0.3€/km x 6 fois par an x 5 ans à 2 pers) (60 repas à 15.25€)	4,500	915	5,415
PNRPL	F 3	Zone du projet (territoire PNRPL)	No	Prise en charge des frais de déplacement des membres extérieurs du comité scientifique (3 pers x 6 fois x 900€/pers (environ 800€ de déplacement et 100€ hébergement/repas)	14,400	1,800	16,200
PNRPL	F 6	Territoire PNRPL - Europe	No	Participation à 5 congrès ( 2pers x 5 fois x 2000€)	20,000	0	20,000
UMR-EPOCEA	A 4	Arcachon - zone du projet (territoire PNRPL)	No	Journées de travail terrain Dronne (500km x 0.3€/ km x 3 fois 3 pers) (3pers x 3 fois=9 nuits à 75€ ; 3 pers x 3 fois x 3 repas = 27 repas à 15.25€)	450	1,087	1,537
UMR-EPOCEA	A 5	Arcachon - zone du projet (territoire PNRPL)	No	Journées de travail Dronne (500km x 0.3€/ km x 3 fois 3 pers) (3pers x 10 fois=30 nuits à 75€ ; 3 pers x 10 fois x 3 repas = 90 repas à 15.25€)	1,500	3,623	5,123
UMR-EPOCEA	C 2	Arcachon - zone du projet (territoire PNRPL)	No	Journée de travail à la ferme aquacole (500km x 0.3€/ km x 5 fois) (2pers x 5 fois=10 nuits à 75€ ; 2 pers x 5 fois x 3 repas = 30 repas à 15.25€)	750	1,208	1,958
UMR-EPOCEA	D 5	Arcachon - zone du projet (territoire PNRPL)	No	Journées de travail terrain Dronne (500km x 0.3€/ km x 3 fois 2 pers) (3pers x 3 fois x 2 nuits= 18 nuits à 75€ ; 3 pers x 2 jours x 3 fois x 3 repas = 54 repas à 15.25€)	450	2,174	2,624

## Travel and subsistence costs

					Calculation =>	A	B	A + B
Beneficiary short name	Action number	Destination (From / To)	Outside EU (YES / NO)	Purpose of travel/number of trips and persons travelling, duration of trip (in days)	Travel costs (€)	Subsistence costs (€)	Total travel and subsistence costs (€)	
UMR-EPOCEA	F 1	Arcachon - zone du projet (territoire PNRPL)	No	Coordination du projet (500km x 0.3€/ km x 10 fois 1 pers) (1pers x 10 fois=10 nuits à 75€ ; 1 pers x 10 fois x 3 repas = 30 repas à 15.25€)	1,500	1,208	2,708	
UMR-EPOCEA	F 6	Arcachon - Europe	No	Participation à 4 congrès ( 2pers x 5 fois x 2000€)	20,000	0	20,000	
<b>TOTAL =&gt;</b>					128,470	30,553	159,023	

## External assistance costs

Beneficiary short name	Action number	Procedure	Description	Costs (€)
PNRPL	A 1	Marché public	Etudes préparatoires à la restauration de la Continuité Ecologique	326,000
PNRPL	A 2	Marché public	Etudes préalables à la mise en place de la ferme aquacole	25,000
PNRPL	A 6	Marché public	Etudes complémentaires et montage du dossier APPB	10,000
PNRPL	C 1	Marché public	Travaux de restauration de la Continuité Ecologique	2,105,000
PNRPL	D 1	Marché public	Analyses de la qualité de l'eau à partir des échantillons prélevés	171,000
PNRPL	D 1	Marché public	Analyses de la qualité de la faune macrobenthique IBGN	96,000
PNRPL	D 4	Marché public	Suivis piscioles (pêches électriques)	13,500
PNRPL	E 1	Marché public	Création de la Charte graphique	2,500
PNRPL	E 2	Marché public	Création et maintenance du site web	20,000
PNRPL	E 7	Marché public	Suivi par photos et vidéo aériennes	24,000
PNRPL	E 7	Marché public	Tournage et montage du film	20,000
PNRPL	E 8	Marché public	Traduction simultanée français/anglais du colloque (5000€ par jour pendant 2 jours)	10,000
PNRPL	E 9	Marché public	Recours à des prestataires extérieurs pour l'animation des journées d'échanges (1500€/intervenant/jour x 12)	18,000
PNRPL	F 4	Marché public	Réalisation de l'Audit Externe	10,000
UMR-EPOCEA	A 4	Marché public	Mesures des métaux dans les coquilles après ablation laser (200 € x 40)	8,000
UMR-EPOCEA	A 4	Marché public	Séquençage haut débit du transcriptome	10,000
UMR-EPOCEA	A 4	Marché public	Séquençage haut débit du génome	10,000
UMR-EPOCEA	A 4	Marché public	Analyse sclérochronologiques (50 € x 113)	5,650
UMR-EPOCEA	D 5	Marché public	Analyse des métaux par ICP-MS (DGT) (55 € x 100)	5,500
<b>TOTAL =&gt;</b>				<b>2,890,150</b>

## Durable goods: Infrastructure costs

Beneficiary short name	Action number	Procedure	Description	Actual cost (€)	Depreciation (eligible cost) (€)
PNRPL	A 2	Marché public	Equipement de la ferme aquacole	200,000	200,000
<b>TOTAL =&gt;</b>				200,000	200,000

## Durable goods: equipment costs

Beneficiary short name	Action number	Procedure	Description	Actual cost (€)	Depreciation (eligible cost) (€)
PNRPL	A 1	Marché public	Achat et maintenance d'un véhicule pour les opérations de suivi	20,000	20,000
PNRPL	A 1	Marché public	Achat d'une imprimante/scanner A3	1,000	1,000
PNRPL	A 1	Marché public	Achat des suites logiciels pour 3 ordinateurs	6,500	6,500
PNRPL	A 1	Marché public	Achat de 3 ordinateurs	3,000	3,000
PNRPL	A 3	Marché public	Sondes et logiciel pour mesurer le colmatage	2,100	2,100
PNRPL	A 3	Marché public	Bathyscopes (x 3)	450	450
PNRPL	A 3	Marché public	Achat d'un appareil photo étanche	750	750
PNRPL	A 3	Marché public	Tablette tactile pour le terrain et suite logiciel	3,000	3,000
PNRPL	A 3	Marché public	Achat d'un GPS	700	700
PNRPL	C 1	Marché public	Système temporaire de prise d'eau par le fond (x 2)	10,000	10,000
PNRPL	C 3	Marché public	Matériel pour transporter et relâcher les juvéniles de Margaritifera margaritifera dans le milieu naturel	3,000	3,000
PNRPL	D 1	Marché public	Achat des sondes de mesure en continue de la température (x30)	6,000	6,000
PNRPL	D 1	Marché public	Achat d'une sonde multi-paramètre	5,000	5,000
PNRPL	D 1	Marché public	Achat d'un courantomètre	20,000	20,000
PNRPL	D 1	Marché public	Achat des sondes de mesure en continue du débit (x10)	25,000	25,000
PNRPL	D 2	Marché public	Renouvellement de la sonde pour mesurer le colmatage	2,000	2,000
PNRPL	D 3	Marché public	Matériel pour effectuer le suivi de Margaritifera margaritifera (quadras, décamètres, tamis, bacs...)	2,000	2,000
PNRPL	E 7	Marché public	Système permettant de prendre des photos pour montage d'un film sur l'évolution du site (5000€ x 4)	20,000	20,000
UMR-EPOCEA	A 2	Marché public	Achat de 4 ordinateurs	4,000	4,000
UMR-EPOCEA	A 2	Marché public	Achat des suites logiciels pour 4 ordinateurs	8,000	8,000
UMR-EPOCEA	A 2	Marché public	Achat de deux imprimantes/scanner A3 (Arcachon et ferme aquacole)	2,000	2,000
UMR-EPOCEA	A 4	Marché public	Equipements pour les études écotoxicologiques sur Margaritifera adultes	23,109	23,109
UMR-EPOCEA	C 2	Marché public	Equipements pour la ferme d'élevage	43,390	43,390

## Durable goods: equipment costs

Beneficiary short name	Action number	Procedure	Description	Actual cost (€)	Depreciation (eligible cost) (€)
UMR-EPOCEA	C 2	Marché public	Achat d'un groupe électrogène, pour pallier tout risque de rupture de courant	5,000	5,000
UMR-EPOCEA	D 5	Marché public	Equipements pour les mesures de métaux traces	9,820	9,820
<b>TOTAL =&gt;</b>				225,819	225,819

## Land purchase or long-term lease of land / use rights

				Calculation =>	A	B	C	(A x B) + C
Beneficiary short name	Action number	land purchase / long-term lease / one-off compensation	Description	Estimated cost per hectare (rounded to the nearest €)	Area (hectares)	Associated charges (€)	Expected cost (€)	
PNRPL	A 2	Land purchase	Achat d'un batiment pour la ferme aquacole	0	0.10	150,000	150,000	
PNRPL	B 1	Land purchase	Achat de milieux humides sur firbeix pour renaturation de la Dronne	2,500	8.00	0	20,000	
<b>TOTAL =&gt;</b>						150,000	170,000	

## Consumables

Beneficiary short name	Action numbe	Procedure	Description	Costs (€)
PNRPL	A 6	Marché public	Réalisation d'une série de 500 plaquettes pour sensibiliser élus et riverains à la protection de la rivière et à la mise en place d'un APPB	1,000
PNRPL	E 3	Marché public	Impressions et diffusions des magazines de lettres d'informations et diffusions ( 2 x 17000 exemplaires)	34,000
PNRPL	E 3	Marché public	Créations de panneaux de présentation du projet (action obligatoire)	8,500
PNRPL	E 3	Marché public	Impressions de plaquettes d'informations sur le projet (15000 en Français et 5000 en Anglais)	17,000
PNRPL	E 3	Marché public	Création de 6 panneaux enroulables de présentation du projet	1,800
PNRPL	E 3	Marché public	Impressions de lettres d'informations et diffusions ( 5 x 1000 exemplaires)	5,000
PNRPL	E 5	Marché public	Créations de matériel pédagogique (100€ par classes x 23)	2,300
PNRPL	E 6	Marché public	Impression du Layman's report (500 exemplaires en français et 200 en anglais)	1,000
PNRPL	E 7	Marché public	Création de 1000 DVD pour la diffusion du film réalisé dans le cadre du programme	5,000
PNRPL	E 8	Marché public	Editions des actes du colloque (750 exemplaires en français et 250 exemplaires en anglais)	4,000
PNRPL	E 9	Marché public	Réalisation de 3 séries de plaquettes à 1000 exemplaires chacune pour sensibiliser les agriculteurs, les forestiers et les pêcheurs à la sauvegarde de M. margaritifera et de la qualité de l'eau	6,000
PNRPL	F 6	Marché public	Editions de 5 à 10 Poster de support des présentations du programme lors des colloques et séminaires	750
UMR-EPOCEA	A 4	Marché public	Consommables pour les analyses de métaux sur Marga adultes	20,750
UMR-EPOCEA	A 5	Marché public	Consommables et analyses pour les analyses de métaux sur les juvéniles de Marga	170,500
UMR-EPOCEA	C 2	Marché public	Consommables pour la ferme aquacole	8,190
UMR-EPOCEA	D 5	Marché public	Consommables pour les analyses de métaux	14,330
<b>TOTAL =&gt;</b>				<b>300,120</b>

## Other costs

Beneficiary short name	Action numbe	Procedure	Description	Costs (€)
PNRPL	E 8	Marché public	Défraiement des frais de transport et d'hébergement pour de jeunes chercheurs, pour leur permettre de présenter leurs travaux de recherche dans le cadre du colloque de restitution (1000 €/ p x 10 p)	10,000
PNRPL	E 8	Marché public	Location de la salle, pour l'organisation du colloque de restitution	1,000
<b>TOTAL =&gt;</b>				<b>11,000</b>

## Overheads

Beneficiary short name	Total direct costs of the project in €	Overhead amount (€)
UMR-EPOCEA	1,177,978	82,458
PNRPL	4,135,298	289,470
	5,313,276	371,928

## Proposal attachments

			Included?	
Attachment title	Attachment type	Yes	No	
Public body declaration Université Bordeaux 1 (UMR EPOC 5805)	public body declaration			
Public body declaration PNRPL	public body declaration			
Docob du site Natura 2000 Haute Dronne	other document			

---

## **Annexe n°8 : lettre de la Commission Européenne acceptant le projet**



EUROPEAN COMMISSION  
DIRECTORATE-GENERAL ENVIRONMENT  
Directorate E – Global & Regional Challenges, LIFE  
ENV.E.3 - LIFE – Nature  
Head of Unit

Brussels, 17.07.2014  
Ares(2014) 1751027

Mr Frédéric DUPUY  
Parc Naturel Régional Périgord-Limousin  
Maison du Parc; La Barde  
24450 La Coquille  
France

**Subject: Proposal LIFE13 NAT/FR/000506**  
**"Life+ Nature Preservation of Margaritifera margaritifera and**  
**restoration of river continuity of the Upper Dronne River"**

Dear Beneficiary,

I am happy to confirm that the grant you have requested to support the above project is definitively approved.

You will find enclosed a signed original of the grant agreement which will form the basis for the completion of the project.

The first prefinancing payment of the maximum allowable amount of grant will soon be paid.

I wish you success with your project and look forward to a fruitful collaboration.

Yours sincerely,

Angelo SALSÌ

Enclosure : signed grant agreement

---

## **Annexe n°9 : lettre de la Commission Européenne validant le rapport initial et la poursuite du projet**



COMMISSION EUROPÉENNE  
DIRECTION GÉNÉRALE ENVIRONNEMENT  
Direction E - défis mondiaux et régionaux, LIFE  
ENV.E-3 – LIFE Nature  
Chef d'Unité Adjointe

Bruxelles, le 13/11/2014  
ENV.E3 /TPM /PR/ib ARES (2014) 3779957

Parc naturel régional Périgord-Limousin  
Mr. Frédéric Dupuy  
Maison du Parc - La Barde  
24450 La Coquille  
France

**f.dupuy@pnrpl.com**

**Objet: LIFE13 NAT/FR/000506 Marga Haute Dronne - lettre Visite de l'équipe externe de suivi**

Monsieur,

Je vous remercie de l'accueil que vous avez réservé à Mmes Ellen Rekowski-Degott et Maud Latruberce de l'équipe externe de suivi, lors de leur visite les 16 et 17 octobre derniers.

Cette visite a permis de mieux comprendre le contexte dans lequel votre projet s'inscrit, de discuter de son avancement et visiter certains ouvrages devant être effacés en faveur d'une restauration écologique du cours d'eau.

J'ai pris note du fait que le projet a pris un retard, dans l'attente d'un coordinateur du projet, de la validation du budget du projet au sein du Parc Naturel Régional Périgord Limousin, mais aussi dans la rédaction de l'accord de partenariat avec l'université de Bordeaux.

Je me réjouis d'apprendre qu'un coordinateur ait été recruté pour assurer le bon avancement du projet, mais je tiens à vous inciter à la vigilance afin que les retards encourus n'aient pas de conséquences impactantes sur le bon déroulement du projet.

Je vous invite donc vivement à valider l'accord de partenariat dans les plus brefs délais afin qu'ensemble vous puissiez véritablement vous engager dans la mise en œuvre de ses actions.

Les objectifs et le calendrier du projet sont maintenus mais il apparaît que des questions concernant la mise en place d'une ferme aquacole nécessitent d'être précisées et affinées. Je suis satisfait d'apprendre que vous avez d'ores et déjà pris contact avec d'autres projets LIFE, notamment LIFE09 NAT/FR/000583 (Mulette) et LIFE13 BIO/FR/001162 (Giant Pearl Mussel). C'est une excellente initiative qui peut vous permettre de bénéficier de l'expérience et des réflexions de ces deux autres équipes.

La réalisation d'un site web et d'une charte graphique dédiée à votre projet sont encore en phase de démarrage, mais j'ai pris note que des autres actions de communication ont déjà été réalisées afin de faire connaître le projet dès à présent.

Sur le plan administratif et financier, je vous conseille fortement d'utiliser les outils mis à votre disposition, en particulier le modèle de rapport financier et le modèle des feuilles de temps.

Vous trouverez en annexe quelques recommandations que je vous prie de prendre en compte dans la suite de votre projet. Par ailleurs je reprends également quelques points que je souhaite voir développés dans votre premier rapport. Ce dernier est attendu pour le 1<sup>er</sup> mars 2015. Je vous invite à faire parvenir un projet de rapport à l'équipe externe, pour avis, au moins quinze jours avant l'envoi à la Commission du rapport final. Je vous rappelle que tout envoi à la Commission doit être transmis en copie papier et électronique à l'équipe externe de suivi.

En vous souhaitant une bonne continuation, je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.



**Anne BURRILL**

c.c. ym.leguen@pnrpl.com, oreade-breche@astrale.org, life-nat@astrale.org,  
ellen.degott@astrale.org, sarah.combalbert@developpement-durable.gouv.fr

## ANNEXE

### **Informations à fournir dans vos prochains rapports ou à prendre en compte pour le suivi du projet**

#### **Point d'ordre général**

Je vous invite à utiliser les outils de gestion spécifique au programme LIFE tout au long de votre projet. Ceux-ci sont disponibles dans la "LIFE toolkit" accessible au lien suivant:

<http://ec.europa.eu/environment/life/toolkit/pmtools/index.htm>

#### **Points d'ordre technique**

##### *Ferme aquacole*

- Veuillez préciser les objectifs de la ferme aquacole, en particulier après la fin du projet. Ceci en tenant compte du fait que l'objectif principal du projet est la restauration écologique du cours d'eau et la pérennisation de la population de la moule perlière.
- Dans le cas de l'acquisition d'un bâtiment pour créer la ferme aquacole, veuillez garder en mémoire que l'usage du bâtiment devra se poursuivre dans des fins de conservation de la nature après la fin du projet.
- Veuillez également étudier l'option d'une unité mobile comme alternative sérieuse à la ferme aquacole, en vous rapprochant de projets tels le « Giant Pearl Mussel » pour avis.

##### *Communication*

- Veuillez-vous assurer que la charte graphique ainsi que la création d'un site web dédié au projet soient réalisés début 2015 au plus tard.
- Veuillez intégrer les publications réalisées par l'université de Bordeaux et en lien avec le projet au futur site web.
- Veuillez réfléchir au meilleur moyen d'associer les associations de pêcheurs au projet. Il me semble en effet qu'ils pourraient jouer un rôle dans le suivi des poissons hôtes de la moule, mais aussi pour sensibiliser les pêcheurs au cycle de vie de la moule et à sa protection.
- Pensez également à mener des actions de sensibilisation auprès des agriculteurs.

#### **Points d'ordre administratif et financier**

##### *Personnel*

Veuillez-vous assurer que les besoins de personnel de l'équipe du projet soient pourvus dans les plus brefs délais pour ne pas ralentir la progression du projet.

##### *Suivi de projet*

- Assurez-vous que les fichiers de suivi du projet (feuilles de temps, suivi financier) soient dûment remplis, selon les modalités des projets LIFE et ce de façon régulière. En ce qui concerne les feuilles de temps, je vous invite à vous référer à la circulaire du 08/12/2010 de la Commission, qui réprecise tous les points à respecter pour éviter l'inéligibilité des coûts.
- Assurez-vous que toutes les factures fassent explicitement référence au projet

- Lors de l'organisation de réunions ou de rencontres, assurez-vous de faire remplir une feuille de présence, à annexer à vos rapports de suivi. Merci d'y joindre également l'agenda et le compte rendu de ces réunions.
- Votre projet peut faire l'objet d'un audit jusqu'à cinq ans après la fin du projet. Il vous est donc demandé de garder toutes les documents comptables au moins cinq ans après le paiement final.
- Lors de la prochaine visite de l'équipe de suivi externe, il vous sera demandé de présenter un état des dépenses mise à jour.

*Pour le Parc Naturel Régional Périgord Limousin*

Merci de préciser dans votre rapport initial que les travaux réalisés dans le projet par l'intermédiaire du parc se font en dehors de ses attributions habituelles, ce qui pourrait justifier l'éligibilité de la TVA.

*Pour l'UMR - EPOC*

- Merci d'identifier une personne référente pour toutes les questions administratives et financières liées au projet LIFE. Cette personne se chargera de transmettre ces données au service administratif et financier du Parc au moins une fois par trimestre.
- Veuillez mettre un place un système de comptabilité analytique pour tous les coûts engendrés par le projet. Sinon, merci d'explicitier comment les dépenses du projet seront suivi dans votre système comptable existant.
- Assurez-vous que les personnes impliquées dans le projet soient bien rémunérées par l'université, à moins que leur temps de travail ne soit pas valorisé.

*Sous-traitance*

J'ai noté que la sélection des prestataires nécessitera vraisemblablement des procédures très cadrées étant donné que cela représentera de gros marchés. Je vous invite à être vigilant sur les délais relatifs à ce type de procédure.

## **Rapports**

Veillez noter que dans la liste de livrables de votre proposition, il y a eu inversion dans la terminologie des rapports à fournir. En effet il n'y aura qu'un seul rapport de mi-parcours, prévu pour le 30/06/2017 et donnera suite au deuxième paiement de la Commission. En conséquence les deux rapports de progrès sont dus respectivement les 01/08/2016 et 30/06/2019.

La structure du rapport initial, ainsi que celle des autres types de rapports LIFE, est téléchargeable via le lien suivant :

[http://ec.europa.eu/environment/life/toolkit/pmtools/lifeplus/documents/evaluation\\_report\\_templates.zip](http://ec.europa.eu/environment/life/toolkit/pmtools/lifeplus/documents/evaluation_report_templates.zip)

Merci d'intégrer les éléments suivants dans votre **rapport initial** :

- un chapitre consacré à l'analyse de la viabilité des objectifs et du calendrier initial,
- le tableau des indicateurs de produits (*Output indicators*), complété selon les informations disponibles sur:

<http://ec.europa.eu/environment/life/toolkit/pmtools/lifeplus/monitoring.htm>

- la convention de partenariat.

**De façon générale**, lors de la rédaction de *tous vos rapports*, veuillez indiquer, dans la description de *chacune des actions* (qui doit commencer sur une nouvelle page):

- les objectifs initiaux (notamment chiffrés, si pertinent), ce que vous avez atteints jusqu'à présent et ceux que vous pensez atteindre d'ici la fin du projet. Le maintien des objectifs (ou non) doit être clairement indiqué, en particulier dans le rapport initial.
- le montant des dépenses engagées jusqu'à présent, comparé au montant budgété
- une présentation et analyse de toutes les modifications techniques et financières, celles-ci étant systématiquement justifiées (si possible dans un paragraphe séparé du rendu technique de l'action) ;
- les dates de démarrage et de finalisation effectives ou révisées (en comparaison avec les dates initialement prévues). Il doit aussi être clairement indiqué si une action est en retard, en expliquant les raisons et les mesures prises pour rattraper le retard. Les conséquences techniques et/ou financiers sur cette action, sur d'autres actions liées et sur le projet doivent être analysées;
- les prochaines étapes prévues pour la mise en œuvre de l'action (calendrier détaillé) ;
- les efforts / actions complémentaires hors-LIFE éventuels, si pertinent, chiffrés si possible;
- ses perspectives pour l'après-LIFE (si pertinent).

Veuillez également, dans la mesure du possible, inclure dans une analyse globale :

- une section analysant l'atteinte des objectifs globaux du projet ;
- une section analysant l'impact du projet sur les espèces/habitats visés ainsi que sur les autres habitats et espèces dans les sites du projet;
- une réactualisation du formulaire B2d (conservation problems and threats), en analysant le progrès par rapport à l'analyse de votre proposition originelle;
- un résumé des efforts complémentaires consentis hors-LIFE, en indiquant si possible les sommes mobilisées;
- une section résumant les impacts éventuels du projet sur le plan socio-économique et des services écosystémiques;
- un résumé des perspectives pour l'après-LIFE (comment vous comptez assurer le maintien et le développement de vos actions et les suivis scientifiques) et de vos discussions internes à ce sujet ;
- une section résumant les techniques ou approches innovatrices du projet qui mériteraient, le cas échéant, une diffusion plus large.

Il est évident que ces analyses seront peu développées au début du projet, mais il nous serait utile de voir comment elles évoluent au fur et à mesure de l'avancement de votre projet.

N'hésitez pas à vous rapprocher de l'équipe externe de suivi pour obtenir davantage de précisions sur le contenu attendu.

---

## **Annexe n°10 : CV des agents concernés par cette demande de dérogation**

Yves-Marie LE GUEN  
60 Bvd de l'Hôtel de Ville  
87500 SAINT YRIEIX-LA-PERCHE  
☎ 06-73-26-02-72  
30 ans

[ym.leguen@pnrpl.com](mailto:ym.leguen@pnrpl.com)

**Langue**  
Anglais : *lu, écrit, parlé*  
Allemand : *notion*

## **Coordonnateur du programme LIFE** **« Préservation de *Margaritifera margaritifera* et restauration de la continuité écologique de la Haute Dronne »**

### **FORMATION**

---

<b>2008-2010</b>	<b>Master géographie, option Aménagement et Gestion Intégrée des Ressources Environnementales</b> Université de Basse Normandie, UFR de Géographie	<i>Caen (14)</i>
<b>2007-2008</b>	<b>Licence professionnelle Génie de l'Environnement et du Développement durable</b> Institut Universitaire Technologique de Biologie	<i>Caen (14)</i>
<b>2006-2007</b>	<b>Licence 2 Sciences de la Matière</b> Université de Bretagne Sud	<i>Lorient (56)</i>
<b>Juin 2004</b>	<b>Baccalauréat Scientifique (option Maths)</b> Lycée Victor Hugo	<i>Hennebont (56)</i>

### **STAGES - EXPERIENCES PROFESSIONNELLES**

---

<b>Depuis août 2014</b> <i>(1 an et demi)</i>	<b>Coordonnateur du programme LIFE - PNR Périgord-Limousin (24-87)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Coordination et gestion de projet.</li><li>➤ Expertise et avis sur les projets d'aménagement.</li><li>➤ Elaboration technique et financière des programmations pluriannuelles.</li><li>➤ Elaboration de marchés publics de programmation et de maîtrise d'œuvre pour la restauration de la continuité écologique.</li><li>➤ Suivi de chantier en tant que maître d'ouvrage.</li></ul>
<b>Mars 2011 – Août 2014</b> <i>(3 ans et demi)</i>	<b>Chargé de mission Milieux Aquatiques - Syndicat Intercommunal de la Vallée de l'Arnon (18)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mise en place du Contrat Territorial pluriannuel.</li><li>➤ Rédaction des dossiers réglementaires et administratifs (DIG, dossier Loi sur l'Eau).</li><li>➤ Maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre pour des travaux de restauration de la continuité écologique (DCE, suivi du chantier, etc.).</li><li>➤ Gestion de projet en lien avec les partenaires institutionnels et les élus.</li></ul>
<b>Avril 2010- Septembre 2010</b> <i>(6 mois)</i>	<b>Stage de fin d'étude à l'Agence de l'Eau Artois Picardie (Douai – 59)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Recueil de fiches « retour d'expériences » sur des travaux de restauration hydromorphologique des cours d'eau dans le Bassin Artois-Picardie</li><li>➤ Découverte des protocoles SEQ Physique et SYRAH</li></ul>
<b>Juin 2010</b>	<b>Formation Hydromorphologie (Bureau d'Etudes BIOTEC) (Lyon - 69)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Technique de restauration des cours d'eau par des aménagements en « Génie Végétal »</li></ul>

### **COMPETENCES**

---

Animation de réunions techniques (COPIL, COTECH).  
Conduite de projets multi-partenariaux à vocation d'intérêt général.  
Montage de dossiers technico-financiers faisant appel à des financements multiples (Europe, Etat, Agence de l'Eau, Régions, etc.).  
Travail en équipe / Analyse de données / Valorisation et vulgarisation d'actions réalisées

### **CENTRES D'INTERETS**

---

- Pratique du basket-ball en compétition depuis 14 ans.
- Musique (didjeridoo), cinéma.
- Voyages, civilisations.
- Zoologie.

# Charlie PICHON

28 ans - Permis B et bateau fluvial

[charliepichon@gmail.com](mailto:charliepichon@gmail.com)

06.93.44.44.22

Le Bost

24420 Savignac-les-Eglises

## Chargé de mission Hydrobiologiste



### Expériences professionnelles

#### Formations

**2007-2010** Licence et Master IMACOF (Ingénierie des Milieux aquatiques et des Corridors Fluviaux) - Tours (37).

**2005-2007** DUT Génie Biologique option Génie de l'Environnement - Tours.

#### Centres d'intérêts

- Pêche à la mouche
- Randonnée - Trail
- Photographie (dont subaquatique)
- Voyages (Norvège, Canada, Bosnie, Croatie, Irlande...)
- Plongée (niveau 1)

#### Depuis 2015 Chargé de mission hydrobiologiste - PNR Périgord Limousin

- Programme LIFE Restauration de la continuité écologique sur la Haute-Dronne et préservation de la moule perlière : Monitoring des milieux et des espèces, suivi des études préalables et des travaux, etc.

#### 2010 - 2014 Chef de Projets Milieux Aquatiques BIOTOPE - Agence de PAU (64) - 3 ans - puis Réunion (974) - 1 an, en poste, CDI

- Expertise écologique des milieux aquatiques (diagnostics de milieux, biocénoses, hydromorphologie, identification des pressions, etc.)
- Assistance à Maîtrise d'œuvre / d'Ouvrage : Aide à la décision, suivi environnemental de chantier en milieux aquatiques et zones humides.
- Documents d'objectifs Natura 2000 sur des sites « cours d'eau » (64)
- Suivi de l'efficacité dans le temps d'ouvrages de franchissement piscicoles
- Etudes réglementaires diverses

#### 2010 Chargé d'étude - BIOTOPE Sud-Ouest (33). 6 mois, stage

- Trame verte et bleue de la région Aquitaine (méthodologie, cartographie SIG -identification des zones nodales et des corridors)

#### 2009 Institut de Recherche en Biologie Végétale (IRBV) - Montréal (Canada). 4 mois, stage

- Elaboration et mise en place d'un protocole visant à renforcer les connaissances sur l'écologie du Carex faux-lupulina (*Carex lupuliformis*).

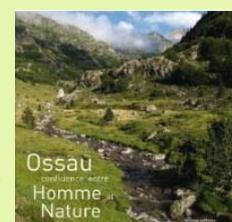
#### 2007 Syndicat d'aménagement hydraulique et piscicole de la Touvre (16). 3 mois, stage

- Détermination du degré de trophie de la Touvre par la mise en place de l'Indice Biologique Macrophytique Rivière (IBMR).

#### Compétences & atouts

- **Compétences naturalistes** : ichtyofaune, astacofaune, malacofaune aquatique, invertébrés benthiques, amphibiens, mammifères semi-aquatiques.
- **Gestion de projet** : coordination, délais, relations partenaires, etc.
- **Maîtrise des outils réglementaires** relatifs à la protection de l'environnement et à la gestion de la ressource en eau (SDAGE, SAGE, Loi sur l'eau, Code l'environnement...) et des institutions / collectivités compétentes.
- **Formation ONEMA d'habilitation à la pêche électrique** (2013)
- **Cartographie SIG** : QGis, MapInfo, ArcGis
- **Connaissance du contexte local** : vallées de la Dronne, de la Nizonne, fleuve Charente, etc. (racines familiales)
- **Langues** : Anglais, Espagnol
- **Communication scientifique et vulgarisation** dont contributeur principal (textes, photographies) de l'ouvrage :

Feuilleter  
(CTRL + clic)



# Animateur Natura 2000

## DOMAINE D'INTERVENTION

Gestion durable de la  
faune et de ses habitats

## COMPETENCES

Monter un projet transversal  
en collaboration avec divers  
partenaires financiers et  
techniques.

Intégrer les aspects  
inhérents à la gestion de la  
biodiversité et des habitats :  
politiques publique,  
techniques, juridiques,  
sociologiques.

Animer des réunions  
techniques.

Animer des sorties nature  
grand public

Analyser des données.

Travailler en équipe.

Valoriser et vulgariser des  
travaux

## INFORMATIQUE

QGIS ;  
ArcView ;  
MapInfo Pro ;  
Pack Office ;  
Photoshop CS2 ;  
R 2.5.0.

## LANGUES

Anglais

## CENTRES D'INTERET

Ornithologie  
Mammalogie  
Herpétologie

## PERMIS B

Véhicule personnel

## EXPERIENCES PROFESSIONNELLES

- 2016 - 2010** - **Animateur Natura 2000 au Parc naturel régional Périgord-Limousin** (CDD de 3 ans en cours)
- Elaboration du Document d'Objectifs du site Natura 2000 FR7200809 "Réseau hydrographique de la Haute Dronne"
  - Animateur N2000 des sites « Réseau hydrographique de la haute Dronne » et « Plateau d'Argentine »
- 2009** - **Chargé de mission à la Délégation Régionale Centre – Ile de France de l'ONCFS** (CDD de 6 mois)
- Analyse de la fragmentation du territoire par les engrillagements dans le Loiret afin d'appréhender les continuités écologiques dans le cadre de la Trame Verte;
  - Etat des lieux de la problématique relative aux barrages de Castor et proposition de gestion ;
  - Valorisation des données acquises du Réseau Mammifères du bassin de la Loire.
- 2008** - **Coordonnateur de l'inventaire du patrimoine géologique du Limousin – DIREN Limousin** (CDD de 3 mois)
- Coordination et saisie de la base de données de l'inventaire du patrimoine géologique en collaboration avec les géologues et le BRGM.
- Elaboration du projet de mise en réserve naturelle pelouses et landes serpenticoles en Limousin – **Stage de fin d'étude à DIREN Limousin** (6 mois)
- Recherche, analyse et mise à jour des données de 12 sites dans les DOCOBs Natura 2000 et les archives.
- 2007** - **Etude du déterminisme de l'occupation spatiale du chevreuil dans les Bauges (Savoie) – Stage au CNERA Cervidés – Sanglier de l'ONCFS** en partenariat avec le PNR du Massif des Bauges (4 mois)
- Réalisation du suivi du Chevreuil par radiopistage, relevés floristiques et phytosociologiques (forêt et alpages) ;

## FORMATION

- 2007/2008** **Master 2 Professionnel** Environnement, Eau, Sol, Biodiversité spécialité gestion de la biodiversité, Université de Rouen
- 2006/2007** **Master 1** Ecologie et Biologie des Populations, Université de Poitiers
- 2005/2006** **Licence** Biologie des Organismes, Université de Limoges

## CURRICULUM VITAE

### **Magalie BAUDRIMONT**

11, allée de Grangeneuve - 33470 Le Teich  
E-mail : magalie.baudrimont@u-bordeaux.fr  
Née le 21.06.71. Nationalité française.  
Mariée. 2 enfants.

#### ⇒ SITUATION ACTUELLE ET EXPERIENCES

- **Juillet 2015** : Séjour de 5 semaines à l'US Geological Survey (Menlo Park, CA, USA) dans le cadre d'une collaboration avec Marie-Noëlle Croteau, chercheur USGS et le Professeur émérite Samuel Luoma (Université de Davis, CA, USA), sur la modélisation biodynamique de nanoparticules d'Ag chez le bivalve filtreur d'eau douce *Corbicula fluminea*.
- **Février à Juillet 2015** : Délégation CNRS.
- **2015 - : Professeur 1<sup>ère</sup> classe**, Université de Bordeaux - UMR CNRS EPOC 5805 – OASU. Equipe Ecotoxicologie Aquatique. Station Marine d'Arcachon - Place du Dr Peyneau – 33120 Arcachon. Titulaire de la PEDR, puis PES (niveau 2), puis PEDR (niveau 2) depuis Octobre 2006.
- **2011 – 2015 : Professeur 2<sup>de</sup> classe**, Université de Bordeaux - UMR CNRS EPOC 5805 – OASU. Equipe Ecotoxicologie Aquatique. Station Marine d'Arcachon - Place du Dr Peyneau – 33120 Arcachon.
- **1998 – 2011** : Maître de Conférences, Université Bordeaux 1- UMR CNRS EPOC 5805 – OASU.
- **1997-1998** : Attachée temporaire d'enseignement et de recherche, Université Bordeaux1.
- **1995-1997** : Monitrice d'Initiation à l'Enseignement Supérieur, Université Bordeaux1.
- **1993** : Séjour de 6 semaines à l'INRS-ETE dans l'équipe du Professeur Peter GC Campbell afin d'acquérir et adapter la méthode de dosage des métallothionéines (MTs) par saturation au Hg.
- **1993** : Séjour d'un mois dans le Laboratoire d'Ecotoxicologie d'IFREMER de Nantes pour étudier la formation de micronoyaux (atteintes génotoxiques) chez l'huître creuse après exposition au Benzo(a)pyrène, sous la direction de Thierry Burgeot.

#### ⇒ FORMATION INITIALE

- **2006 : Habilitation à Diriger des Recherches, Université Bordeaux 1** : Etude des mécanismes de détoxification et de réponse adaptative des organismes aquatiques face aux pollutions métalliques. Approches développées du terrain au laboratoire.
- **1997 : Thèse de Doctorat de l'Université Bordeaux 1 (spécialité Ecotoxicologie)** : Etude du rôle des métallothionéines à l'égard des mécanismes de bioaccumulation du cadmium, du mercure et du zinc par les organismes aquatiques (mollusque bivalve d'eau douce : *Corbicula fluminea*, poissons Cyprinidés) - Approches expérimentales et *in situ*. Directeur de thèse : Prof. Alain Boudou. **Mention très honorable avec félicitations du jury**. Bourse MRE.
- **1994 : DEA National de Toxicologie**, option "Toxicologie de l'Environnement" (Universités Paris VI et Bordeaux 1) : Etude expérimentale du rôle des métallothionéines (MTs ou MTs-like) dans les mécanismes de bioaccumulation du cadmium et du mercure (Hg inorganique et méthylmercure) par un mollusque bivalve d'eau douce : *Corbicula fluminea*. **Mention Bien, Major de promotion**.
- **1993 : MAITRISE "Biologie des Organismes et des Populations"** (Université Bordeaux 1). **Mention Bien, Major de promotion**.
- **1992 : LICENCE "Biologie Cellulaire et Physiologie"** (Universités Bordeaux 1 et 2). **Mention Bien**.
- **1991 : DEUG B SNE** (Université Bordeaux 1). **Mention Bien**.
- **1989 : BAC D** (Mont de Marsan).

#### ⇒ ACTIVITES D'ENSEIGNEMENT

**1998-** : Maître de Conférences puis Professeur, Université de Bordeaux, 192h/an  
**Ecologie** en Master I Sciences et Technologies, mention 'Sciences de la Terre et Environnement, Ecologie (STEE)', spécialité 'Ecologie' puis 'Ecotoxicologie et Chimie de l'Environnement (EXCE)' : UE 'Ecologie fonctionnelle et écosystèmes' (resp. 2003-2006) ;

**Ecotoxicologie** en Master I Sciences et Technologies, mention STEE, spécialité 'Ecologie', puis 'EXCE' : UEs 'Ecotoxicologie des systèmes aquatiques' (resp.), 'Ecotoxicologie terrestre' (resp.), 'Gestion des Ecosystèmes littoraux' ; en Master II 'Fonctionnement et dysfonctionnement des écosystèmes aquatiques (FDEA)' puis 'EXCE' : UEs 'Ecotoxicologie intégrée des systèmes fluvio-estuariens' (resp.), 'Perturbation des systèmes littoraux', 'Réponses génétiques et biochimiques des animaux aquatiques aux contaminations métalliques et organiques' ; en Licence et Master I de Chimie, UE 'Biogéochimie de l'Environnement' (2003-2005) ; en Master 'Evolution, Patrimoine Naturel et Sociétés', spécialité 'Unité et Diversité du Vivant', parcours 'Toxines et Ecosystèmes' du MNHN de Paris (2003-2005) ; au Master Européen MER 'European Master of Science in Marine Environment and Resources' (Universités Bordeaux 1, Southampton et Basque Country) (2009) ; à l'Ecole Doctorale Sciences et Environnement, UE 'Pollutions chimiques et impacts sur les êtres vivants' (resp. 2008-2012).

**Toxicologie cellulaire** en Licences 'Biologie des Organismes', 'Biologie cellulaire et Physiologie' et 'Biochimie', UE optionnelle 'Toxicologie cellulaire' (resp. depuis 2000) ;

**Ecologie-Environnement-Santé** en préparation aux CAPET et CAPLP2 Biotechnologie, option B 'Santé-Environnement', UE 'Sciences et Technologie de l'Habitat et de l'Environnement' (resp.) de 1998 à 2003 ;

**Biologie animale** en premier cycle (1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> années de Licence de 1998 à 2006)

**1997/1998** : Attaché Temporaire d'Enseignement et de Recherche, Université Bordeaux 1, 96h/an

**Biologie animale** en premier cycle (DEUG B-SV, 2<sup>ème</sup> année) ;

**Toxicologie cellulaire** en Licence 'Biologie des Organismes' ;

**Ecologie** en Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes.

**1995/1997** : Monitorat d'Initiation à l'Enseignement Supérieur, Université Bordeaux 1, 64h/an

**Biologie animale** en premier cycle (DEUG B-SNT, 2<sup>ème</sup> année).

## ➔ DOMAINES DE COMPETENCE

Ecotoxicologie des éléments traces et nanoparticules métalliques dans les systèmes aquatiques, mécanismes cellulaires de détoxification et de réponse adaptative des organismes aquatiques.

Mots-clefs : métaux, nanoparticules, métallothionéines, gènes, métabolismes, parasitisme, bivalves, poissons.

## ➔ RECHERCHES EFFECTUEES ET ENCADREES

- Etude des mécanismes de bioaccumulation et de toxicité des métaux (répartition tissulaire et intracellulaire de ces éléments, réponse génétique et protéique des métallothionéines, induction de mécanismes d'adaptation, impacts physiologiques) chez différentes espèces de bivalves : *Corbicula fluminea*, *Dreissena polymorpha*, *Crassostrea gigas*, crustacés : *Palaemon longirostris*, amphibiens : *Xenopus laevis* et poissons : *Danio rerio*, *Anguilla anguilla* et *Oryzias latipes*. Transplantations *in situ* et contaminations au laboratoire. Travaux des Thèses de Doctorat de V. Marie (2005), M. Achard (2005), F. Pierron (2007) et I. Barjhoux (2011).
- Impact d'un multistress (infestation parasitaire, infection bactérienne et pollution métallique) sur les capacités de bioaccumulation des métaux, d'induction des métallothionéines, de réponses génétique et immunitaire chez la coque *Cerastoderma edule* et la palourde japonaise *Ruditapes philippinarum* (suivis *in situ* et infestations expérimentales). Travaux de Thèse de Doctorat d'I. Paul-Pont (2010).
- Etude de la contribution de la contamination métallique et organique dans la perturbation du métabolisme lipidique et de la reproduction chez l'anguille européenne *Anguilla anguilla* dans le bassin hydrographique de l'estuaire de la Gironde (diagnostic de l'état de contamination des populations du bassin et impact des métaux et polychlorobiphényles sur la réponse des métallothionéines, l'expression d'une douzaine de gènes impliqués dans le stress oxydant, le métabolisme lipidique, les mécanismes de détoxification et de réparation à l'ADN et détermination de l'état métabolique des poissons par dosage de l'ATP). Travaux des Thèses de Doctorat de F. Pierron (2007) et S. Renault (2011). Construction d'une puce à ADN chez l'anguille européenne et d'Amérique subissant le même déclin parallèle de leurs populations parallèlement à des approches anatomo-pathologiques, physiologiques et biochimiques. Travaux de Thèse de L. Baillon (2015).
- Etude de la sensibilité d'une espèce menacée, la moule perlière d'eau douce *Margaritifera margaritifera* à la pollution métallique, notamment au cadmium (Cd) et à l'arsenic (As).

- Etude des voies de contamination directe et trophique du Cd chez l'huître japonaise *Crassostrea gigas* par traçage isotopique stable en laboratoire et *in situ* dans la Baie de Marennes Oléron. Travaux de Thèse de Doctorat d'E. Strady (2010).
- Etude histologique et moléculaire de l'impact toxicologique de nanoparticules d'Or sur deux espèces d'eau douce : une micro-algue verte (*Scenedesmus subspicatus*) et un bivalve filtreur (*Corbicula fluminea*). Puis étude du transfert trophique de ces nanoparticules d'Or entre un biofilm diatomique naturel et des brouteurs d'eau douce : gammares, gastéropodes et poissons. Thèse de Fanny Perrier (en cours).
- Etude des atteintes embryotoxiques du Cd et des HAP par sédiment-contact chez le Medaka japonais (*Oryzias latipes*), parallèlement aux réponses en termes de détoxification et d'impacts toxiques par des approches biochimiques et génétiques. Travaux de Thèse d'I. Barjhoux (2011).
- Etude des capacités de récupération d'un système aquatique naturel impacté par les métaux (site industriel de Decazeville) par l'étude des mécanismes de bioaccumulation et d'impacts toxiques en cours de remédiation ou décontamination du milieu, aux niveaux physiologique, biochimique et génétique de plusieurs modèles biologiques complémentaires : biofilm diatomique, bivalves filtreurs, crustacés, poissons, larves de batraciens.
- Etude de l'impact des rejets métalliques et des périodes d'hypoxie marquées en période d'étiage autour de l'agglomération bordelaise dans la Garonne estuarienne par l'étude de plusieurs composantes biologiques : zooplancton, benthos, bivalves filtreurs et poissons.

## ➔ ENCADREMENT D'ETUDIANTS

### 10 Thèses de Doctorat :

#### 9 Thèses soutenues

**2015** : Lucie Baillon (EA-EPOC, Université de Bordeaux et IBIS, Université Laval, Québec) : Etude de l'impact des contaminants métalliques et organiques chez l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) et américaine (*Anguilla rostrata*) au moyen d'approches transcriptomiques. Co-directrice à 20 % de la Thèse de Doctorat de Lucie Baillon avec Louis Bernatchez et Fabien Pierron. Bourse Université de Bordeaux/Université Laval. Soutenue le 10 février 2015.

**2014** : Julie Claveau (INRA St Pée sur Nivelle / IPREM, Université de Pau et des Pays de l'Adour / EA-EPOC, Université de Bordeaux) : Impact du méthylmercure sur le potentiel de migration, le statut énergétique et les mécanismes de détoxification chez la civelle d'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) : Etudes *in situ* et expérimentales. Co-directrice à 20% de la Thèse de Doctorat de avec Valérie Bolliet et Mathilde Monperrus. Bourse UPPA (2011-2014). Soutenue le 4 décembre 2014.

**2011** : Iris Barjhoux (LPTC et EA-EPOC, Université Bordeaux 1) : Etude du devenir et des effets toxiques de polluants organiques et métalliques sédimentaires sur les premiers stades de développement d'un poisson modèle, le medaka japonais *Oryzias latipes*. Co-directrice à 30 % avec Jérôme Cachot. Bourse MNRT (2008 – 2011). Soutenue le 10 décembre 2011. Chercheur post-doctoral à l'IRSN depuis début 2012.

**2011** : Sophie Renault (EA-EPOC, Université Bordeaux 1) : Etude de l'impact physiologique, biochimique et génétique de la contamination polymétallique et organique des anguilles européennes (*Anguilla anguilla*) vivant dans l'estuaire de la Gironde. Co-directrice à 60 % avec Patrice Gonzalez. Bourse ANR VMC Eel-scope (2007 – 2011). Soutenue le 12 Juillet 2011. ATER à l'Université Bordeaux 2 (2011-2012), puis ATER à l'Université de Toulon (2012-2013).

**2010** : Emilie Strady (GEMA, Université Bordeaux 1) : Mécanismes biogéochimiques de la contamination en cadmium des huîtres (*Crassostrea gigas*) en baie de Marennes-Oléron. Co-directrice à 33 % avec Jörg Schäfer et Gérard Blanc. Bourse MNRT (2007 – 2010). Soutenue le 28 Septembre 2010. Chercheur post-doctoral au CEREGE, Aix-Marseille (2010-2011), puis recrutée en 2012 à l'IRD, rattachement au LTHE de Grenoble.

**2010** : Ika Paul-Pont (GEMA-ECOBIOC, Université Bordeaux 1) : Sensibilité et adaptation de populations de bivalves marins soumis à des stress multiples : infestation parasitaire, contamination microbienne et pollution métallique. Directrice de Thèse à 50% avec Xavier de Montaudouin. Bourse Région Aquitaine (2006– 2009). Soutenue le 16 Mars 2010. ATER à l'Université Bordeaux1 (2010-2011), puis chercheur post-doctoral à l'Université de Sydney, Australie (2011-2013), puis à l'IUEM de Brest (2013-2014) et enfin recrutée au CNRS à l'IUEM de Brest depuis 2014.

**2007** : Fabien Pierron (GEMA, Université Bordeaux 1) : Etudes des mécanismes de bioaccumulation du cadmium et des effets toxiques associés à différents stades de vie de l'anguille européenne (*Anguilla anguilla* L.). Directrice de thèse à 80 % avec Jean-Paul Bourdineaud. Bourse MNRT (2004 – 2007). Soutenue le 13 Juillet 2007. Mention très honorable. Bourse MNRT (2004 –

2007). Chercheur postdoctoral à l'INRS-ETE / Université Laval de Québec (2007-2010), puis à l'UMR EPOC (2010-2011) et enfin recruté au CNRS à l'UMR EPOC depuis 2011.

**2005** : Maud Achard-Joris (GEMA, Université Bordeaux 1) : Etudes biochimiques et génétiques de la réponse adaptative de mollusques face aux contaminations métalliques et au stress oxydant. Co-directrice de thèse à 20 % avec Jean-Paul Bourdineaud. Bourse MNRT (2002 – 2005). Soutenue le 7 Octobre 2005. Mention très honorable. Chercheur postdoctoral à l'EMBL, Hambourg, Allemagne (2005-2007), actuellement chercheur en Australie.

**2005** : Véronique Marie (GEMA, Université Bordeaux 1) : Etude de la réponse des métallothionéines chez les bivalves *Corbicula fluminea*, *Dreissena polymorpha* et *Crassostrea gigas*, après exposition au cadmium et au zinc. Approches *in situ* et expérimentales. Directrice de thèse à 80 % avec Alain Boudou. Bourse Région Aquitaine (2000 – 2003). Soutenue le 22 Juin 2005. Mention très honorable. CDD à l'IRSN de Cadarache pendant 1 an.

### **1 Thèse en cours**

**2014/2017** : Co-directrice à 25% de la Thèse de Doctorat de Fanny Perrier (EA-EPOC, Université de Bordeaux) avec Agnès Feurtet-Mazel et Olivier Simon (IRSN, Cadarache) : Nano-contamination d'organismes aquatiques modèles par des particules inorganiques : transferts trophiques et impacts toxiques. Bourse MNRT (2014-2017).

### **6 stages post-doctoraux :**

**2014/2016** : Encadrement à 30% du stage post-doctoral de Jonathan Selleslagh (Université de Bordeaux – 2 ans) : Past and future cadmium contamination in fish habitats of the Gironde estuary : an otolith and modelling approach (Cd – FHOTOMOD, projet Labex COTE).

**2012** : Encadrement à 30% du stage post-doctoral d'Adeline Arini (IRSTEA – 1 an) : REcupération d'un SYSTème fluvial pollué par les métaux (Cd, Zn) après remédiation d'un site industriel (ANR RESYST).

**2011** : Encadrement à 100% du stage post-doctoral de Fabien Pierron (Université Bordeaux1 – 9 mois) : Développement d'une puce à ADN chez l'anguille européenne et américaine de façon à caractériser l'impact des contaminants et des facteurs environnementaux sur l'état de santé de leurs populations dans l'estuaire de la Gironde et dans le fleuve St Laurent au Québec (ANR internationale IMMORTEEL).

**2010/2012** : Encadrement à 100% du stage post-doctoral de Sarah Bureau du Colombier (Université Bordeaux1 – 2 ans) : Etude écotoxicologique de l'impact des pollutions métalliques et organiques en condition d'hypoxie sur les organismes aquatiques (zooplancton, bivalves, crustacés, poissons) vivant dans l'estuaire de la Gironde à proximité de l'agglomération bordelaise (ETIAGE). Puis post-doc à IRSTEA Bordeaux-Cestas.

**2006/2007** : Encadrement à 30 % du stage post-doctoral de Jean-Luc Moreau (Université Bordeaux 1 – 1 an) : Etude du rôle protecteur de métallothionéines chimériques vis-à-vis des métaux à partir de leur expression dans des modèles procaryotes (bactéries) ou eucaryotes (levures). Actuellement Professeur des Ecoles.

**2003/2005** : Encadrement à 30 % du stage post-doctoral de Céline Desclaux (Université Bordeaux 1 – 1 an) : Etude génétique et protéique de la réponse des métallothionéines après interaction des facteurs parasitisme (trématodes digènes) et contamination métallique chez la coque *Cerastoderma edule*. CDD à la Station Marine d'Arcachon, puis enseignante au Lycée de la Mer de Gujan-Mestras.

### **4 stages post-DEA ou post-MASTER II :**

**2002/2003** : Encadrement à 80 % du stage **post-DEA** de Tiphaine Jeanniard du Dot (Université Bordeaux 1 – 8 mois) : Etude de l'interaction salinité / alcalinité titrable sur la bioaccumulation du cadmium chez le gammaridé *Gammarus zadacchi*, situé à la base des réseaux trophiques de l'estuaire de la Gironde. Thèse de Doctorat à Vancouver, Canada, puis chercheur contactuel.

**2003/2004** : Encadrement du stage de **DES "Sciences Naturelles" post-DEA** d'Aurélié Godrant (Université Bordeaux 1 – 8 mois) : Etude de la bioaccumulation des métaux et de la réponse génétique et protéique des métallothionéines chez *Corbicula fluminea* et *Danio rerio*. Poursuite en Thèse de Doctorat en Australie.

**2005/2006** : Encadrement du stage de **DES "Sciences Naturelles" post-DEA** d'Angélique Bossy (Université Bordeaux 1 – 8 mois) : Etude de l'impact du cadmium sur le métabolisme mitochondrial et lipidique de l'anguille européenne *Anguilla anguilla*. Poursuite en Thèse de Doctorat à l'Université de Limoges (Bourse Région), puis ATER à l'Université de Tours.

**2005/2006** : Encadrement du stage de **DES "Sciences Naturelles" post-DEA** de Magali Lucia (Université Bordeaux 1 / Cemagref – 8 mois) : Diagnostic de l'état de contamination métallique de l'anguille européenne *Anguilla anguilla* de l'estuaire de la Gironde, en fonction du stade de vie et de l'histoire salée des individus. Poursuite en Thèse de Doctorat à l'IUT de Mont de Marsan (Bourse du Conseil général des Landes), puis chercheurs post-doctoral à l'Université de La Rochelle.

### **28 stages de DEA ou MASTER II :**

**1999/2000** : Encadrement du Stage de **DEA National de Toxicologie**, option "Toxicologie de l'Environnement" (Universités Paris VI et Bordeaux 1 – 11 mois) de Véronique Marie : Etude expérimentale du rôle des métallothionéines dans les mécanismes de bioaccumulation du cadmium et du zinc : analyse comparative de deux bivalves d'eau douce (*Corbicula fluminea* et *Dreissena polymorpha*). Poursuite en thèse de Doctorat.

**2001/2002** : Encadrement à 50 % du Stage de **DEA National de Toxicologie**, option "Toxicologie de l'Environnement" (Universités Paris VI et Bordeaux 1 – 9 mois) de Audrey Palvadeau, en co-direction avec X. de Montaudouin : Impact de l'infestation parasitaire sur la bioaccumulation des métaux et sur la synthèse des métallothionéines chez la coque *Cerastoderma edule* : approches *in situ* et en laboratoire. Poursuite en Mastère Environnement et Risques industriels de l'Université Bordeaux 1, puis CDI au service environnement de la Ville de Périgueux.

**2003/2004** : Encadrement à 50 % du Stage de **DEA National de Toxicologie**, option "Toxicologie de l'Environnement" (Universités Paris VI et Bordeaux 1 – 9 mois) de Fabien Pierron, en co-direction avec JC. Massabuau et B. Sautour : Etude de l'impact de la salinité et de l'oxygénation de l'eau sur la bioaccumulation du cadmium par une espèce endémique de l'estuaire de la Gironde : la crevette blanche *Palaemon longirostris*. Poursuite en Thèse de Doctorat.

**2005/2006** : Encadrement à 50 % du Stage de **MASTER II Systèmes Ecologiques**, Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Ika Paul-Pont, en co-direction avec X. de Montaudouin et P. Gonzalez : Influence du cycle de vie sur la production de métallothionéines chez la coque *Cerastoderma edule* après infestation parasitaire et contamination métallique. Poursuite en Thèse de Doctorat.

**2006/2007** : Encadrement à 50 % du Stage de **MASTER II Systèmes Ecologiques**, Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Sophie Renault, en co-direction avec N. Mesmer-Dudons et A. Brisson : Etude histologique et moléculaire de la contamination d'une micro-algue verte (*Scenedesmus subspicatus*) et d'un bivalve d'eau douce (*Corbicula fluminea*) par des nanoparticules d'or. Poursuite en Thèse de Doctorat.

**2007/2008** : Encadrement du Stage de **MASTER MER (Marine Environment and Resources)**, European Master in Marine Environment and Resources, de Natalia Montero Ruiz (Université Bordeaux 1, University of the Basque Country, University of Southampton – 6 mois) : Experimental study of the impact of cadmium, zinc and mercury exposure on the cockle *Cerastoderma edule* (metallothionein response and gene expression). Poursuite en Thèse de Doctorat en Espagne.

**2007/2008** : Encadrement à 30 % du Stage de **MASTER II Systèmes Ecologiques**, Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Ema Kawanago, en co-direction avec Jean-Paul Bourdineaud : L'expression de métallothionéines hétérologues chez la levure *Saccharomyces cerevisiae* révèle le rôle dévolu aux métallothionéines chez cet organisme.

**2007/2008** : Encadrement à 25 % du Stage de **MASTER II Systèmes Ecologiques**, Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Laëtitia Charron, en co-direction avec Agnès Feurtet-Mazel, Nathalie Mesmer-Dudons et Stéphane Mornet : Interactions entre les diatomées périphtiques du biofilm et les nanoparticules d'or : approche expérimentale de laboratoire en micro-canaux. Poursuite en Thèse de Doctorat, Université de Reims.

**2008/2009** : Encadrement à 25 % du Stage de **MASTER II Systèmes Ecologiques**, Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Hanane Nili, en co-direction avec Xavier de Montaudouin, Patrice Gonzalez et Ika Paul-Pont : Etude des cinétiques de réponse des métallothionéines et de plusieurs gènes d'intérêt chez la coque (*Cerastoderma edule*) soumise à des stress métalliques (Cd, Hg).

**2008/2009** : Encadrement à 30 % du Stage de **MASTER II Systèmes Ecologiques**, Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Simon Marquet, en co-direction avec Agnès Feurtet-Mazel, Nathalie Mesmer-Dudons et Stéphane Mornet : Impact d'une contamination par des nanoparticules d'or sur des diatomées périphtiques d'un biofilm naturel : approche expérimentale de laboratoire.

**2009/2010** : Encadrement à 50% du Stage de **MASTER II Systèmes Ecologiques**, Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Hugues Bijoux, en co-direction avec Patrice Gonzalez : Etude biochimique, physiologique et génétique de l'impact des contaminants sur les huîtres *Crassostrea gigas* du Bassin d'Arcachon. Poursuite en Thèse de Doctorat, Université Bordeaux1.

**2009/2010** : Encadrement à 50% du Stage de **MASTER II Systèmes Ecologiques**, Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Julie Pedelucq, en co-direction avec Patrice Gonzalez : Etude de l'impact des contaminants métalliques (Cd), organiques (PCB) et du stress hypoxique sur les anguilles européennes *Anguilla anguilla* de l'estuaire de la Gironde. Poursuite en Thèse de Doctorat, Université Bordeaux1.

**2009/2010** : Encadrement à 30% du Stage de **MASTER II Systèmes Ecologiques**, Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de David Gateuille, avec Agnès Feurtet-Mazel, Nathalie Mesmer-Dudons et Stéphane Mornet : Impact et évaluation des capacités de transfert des nanoparticules d'or entre un biofilm périphytique et un consommateur brouteur d'eau douce. Poursuite en Thèse de Doctorat, Université Paris VI.

**2009/2010** : Encadrement du Stage de **Master II QUALENC** (Université Bordeaux 1 – 5 mois) de Julie Chevalier : Etude de la sensibilité d'une espèce menacée, la moule perlière *Margaritifera margaritifera* aux polluants métalliques (As et Cd) : approches *in situ* et en laboratoire. Poursuite en Thèse de Doctorat chez EDF.

**2010/2011** : Encadrement à 30% du Stage de **Master II Systèmes Ecologiques**, Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Cécile Dracos, avec Agnès Feurtet-Mazel, Nathalie Mesmer-Dudons et Stéphane Mornet : Transfert trophique de nanoparticules d'or entre un biofilm périphytique naturel et le gammare et impacts toxiques associés.

**2010/2011** : Encadrement à 50% du Stage de **Master II Systèmes Ecologiques**, Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Pierre-Yves Gourves, avec Patrice Gonzalez : Capacités de décontamination du Cd et du Zn en laboratoire du poisson zèbre *Danio rerio* et étude des réponses biochimiques et génétiques associées.

**2010/2011** : Encadrement à 30% du Stage de **Master II Systèmes Ecologiques**, Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Vaihiti Teaniniuraitemoana, avec Patrice Gonzalez et Florence Mouchet : Capacités de décontamination du Cd et du Zn en laboratoire du Xénope (*Xenopus laevis*) et étude des réponses génotoxiques, biochimiques et génétiques associées. Poursuite en Thèse de Doctorat à IFREMER Tahiti.

**2011/2012** : Encadrement à 50% du Stage de **Master II Systèmes Ecologiques**, Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Perrine Dranguet avec Alexia Legeay et Patrice Gonzalez : Effets isolés et combinés de l'exposition de *Corbicula fluminea* à l'hypoxie et au nickel par voie directe en laboratoire. Poursuite en Thèse de Doctorat en Suisse.

**2011/2012** : Encadrement à 30% du Stage de **Master II Systèmes Ecologiques**, Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Jennifer Andrei avec Agnès Feurtet-Mazel, Nathalie Mesmer-Dudons et Stéphane Mornet : Impacts et transfert trophique de nanoparticules d'or entre du biofilm diatomique et des gammares. Poursuite en Thèse de Doctorat à l'Université de Metz.

**2011/2012** : Encadrement à 30% du Stage de **Master II Systèmes Ecologiques**, Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Université Bordeaux 1 – 6 mois) d'Alexandre Deroubay avec Benoit Sautour et Patrice Gonzalez : Impact des conditions environnementales chez le copépode *Eurytemora affinis*.

**2011/2012** : Encadrement à 30% du Stage de **Master II Systèmes Ecologiques**, Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Jade Abraham avec Alexia Legeay et Patrice Gonzalez : Etude expérimentale de l'effet combiné du cadmium et des efflorescences toxiques sur la palourde japonaise *Ruditapes philippinarum*.

**2012/2013** : Encadrement à 50% du Stage de **Master II Recherche Ecotoxicologie et Chimie de l'Environnement EXCE** (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Charlotte Tissandier avec Patrice Gonzalez : Etude expérimentale des effets toxiques de résidus médicamenteux modèles, seuls ou en mélange avec des pesticides chez le bivalve filtreur *Corbicula fluminea*.

**2012/2013** : Encadrement à 50% du Stage de **Master II Recherche Ecotoxicologie et Chimie de l'Environnement EXCE** (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Laura Payton avec Pierre-Yves Gourves et Patrice Gonzalez : Etude expérimentale de l'effet combiné du nickel et du plomb chez *Corbicula fluminea* - pertinence au regard de la contamination métallique mesurée chez cette espèce après transplantation estivale dans la Garonne estuarienne. Poursuite en Thèse de Doctorat à l'Université de Bordeaux.

**2012/2013** : Encadrement à 30% du Stage de **Master II Recherche Ecotoxicologie et Chimie de l'Environnement EXCE** (Université Bordeaux 1 – 6 mois) d'Aurore Chongaud avec Agnès Feurtet-Mazel, Nathalie Mesmer-Dudons et Stéphane Mornet : Etude de l'impact des nanoparticules d'or sur le biofilm périphytique et de leur transfert vers un poisson brouteur.

**2013/2014** : Encadrement à 50% du Stage de **Master II Recherche Ecotoxicologie et Chimie de l'Environnement EXCE** (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Jennifer Oses avec Fabien Pierron : Impact de la pollution sur les capacités de reproduction de l'anguille au stade argenté.

**2013/2014** : Encadrement du Stage de **MASTER MER (Marine Environment and Resources)**, European Master in Marine Environment and Resources, de Audrey Chelini (Université Bordeaux 1, University of the Basque Country, University of Southampton – 6 mois) : Bioaccumulation of metals in juveniles of the oyster *Crassostrea gigas* in the North Médoc region (Gironde estuary, France).

**2014/2015** : Encadrement su Stage de **Master II Recherche Ecotoxicologie et Chimie de l'Environnement EXCE** (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Tereiatua Girard avec Patrice Gonzalez :

Analyse multiéléments de la répartition des métaux dans les organes de poissons originaires du Bassin de Decazeville (Riou-Mort et rivière Lot) et réponses moléculaires induites au niveau génétique et biochimique

**2014/2015** : Encadrement au Stage de **Master II Recherche Ecotoxicologie et Chimie de l'Environnement EXCE** (Université Bordeaux 1 – 6 mois) de Alison Miserazzi avec Patrice Gonzalez : Etude des réponses moléculaires et de détoxification de juvéniles d'esturgeon européen *Acipenser sturio* placés dans des conditions aussi proches que possible de celles ayant cours sur les sites d'alevinage de Dordogne et de Garonne

#### **4 stages de DES ou DESUPS (post-maîtrise) :**

**1998/1999** : Encadrement du **DES** "Sciences Naturelles" (Université Bordeaux 1 – 11 mois) de Véronique Marie : Etude comparative *in situ* de la bioaccumulation du cadmium et du zinc et de la réponse des métallothionéines (MTs) chez deux espèces de mollusques filtreurs d'eau douce : *Corbicula fluminea* et *Dreissena polymorpha*. Poursuite en DEA, puis Thèse de Doctorat.

**2000/2001** : Encadrement à 50 % du **DES** "Sciences naturelles" (Université Bordeaux 1 – 12 mois) de Audrey Palvadeau : Etudes expérimentales de l'effet du parasitisme sur la biosynthèse des métallothionéines (MTs) chez la coque *Cerastoderma edule* (mollusque bivalve). Poursuite en DEA, puis Mastère, puis CDI.

**2004 et 2005** : Contribution à l'encadrement de 2 **DESUPS** (Université Paul Sabatier de Toulouse – 1 et 2 mois) de Yan Cueno et Stéphanie Sanchez : Pollution métallique du Lot : cas de l'évaluation éco(géno)toxicologique du zinc et du cadmium. Utilisation d'un modèle animal, l'amphibien *Xenopus laevis* et d'un marqueur végétal, le tabac *Nicotiana tabacum* L. var. *xanthi* Dulieu. Poursuite en Masters professionnels.

#### **25 autres stages :**

**1998** : Encadrement du stage de **MST** "Mesure et traitement des pollutions et nuisances" (Université de Pau et des Pays de l'Adour – 3 mois) de Stéphanie Juillard : Etude des cinétiques de bioaccumulation du cadmium et du zinc, via la transplantation de bivalves filtreurs, *Corbicula fluminea*, le long du gradient de pollution polymétallique de la rivière Lot.

**2001/2002** : Encadrement du stage de **Maîtrise** de Do Van Manh (3 mois), dans le cadre du programme de recherche sur l'étude de la pollution d'un hydrosystème périurbain de Hanoï, coopération CNRS / Centre National des Sciences Naturelles et de la Technologie de Hanoï, Vietnam.

**2002/2003** : Encadrement de 3 stagiaires de **Maîtrise** « Biologie des Populations et des Ecosystèmes » (Université Bordeaux 1) : Morgan Simmonet (stage long de 9 mois), Fabien Pierron et Thibault Etchard (stages courts de 5 semaines) et d'une stagiaire de **DEUG** « Sciences de la Vie » : Sandrine Castagnet (stage de 5 mois).

**2003/2004** : Encadrement du stage de **Maîtrise** de Chi Thu Ha (3 mois), dans le cadre du programme de recherche sur l'étude de la pollution d'un hydrosystème périurbain de Hanoï, coopération CNRS / Centre National des Sciences Naturelles et de la Technologie de Hanoï, Vietnam.

**2005/2006** : Encadrement du stage de **Master I** « Systèmes Ecologiques » (Université Bordeaux 1) de Sophie Renault (stage de 3 mois), et de celui de **DUT** « Génie biologique, Génie de l'environnement » de Marie Cluzaud (stage de 3 mois).

**2006/2007** : Encadrement du stage de **Master I** de Frances Haynes, Swansea (6 mois). Poursuite en Master II à Swansea.

**2007/2008** : Encadrement du stage de **Master I** « Systèmes Ecologiques » (Université Bordeaux 1) de Aurélie Bouchet, Alice Le Coz et Nicolas Couleau (stages de 2 mois). Poursuite en Masters Professionnels.

**2008/2009** : Encadrement du stage de **Master I** « Systèmes Ecologiques » (Université Bordeaux 1) de Julie Pedelucq (stage de 3 mois) : Impact des polluants métalliques du Bassin d'Arcachon sur l'huître creuse *Crassostrea gigas*: bioaccumulation, quantification des métallothionéines et expression génique. Poursuite en Master II Recherche FDEA Bordeaux 1, puis Thèse de Doctorat.

**2008/2009** : Encadrement du stage de **Master 1 Professionnel** Sciences et technologies mention « Dynamique des écosystèmes aquatiques » (Université de Pau et des Pays de l'Adour – 6 mois) de Floriane Larras : Impact des polluants métalliques du bassin d'Arcachon sur l'huître creuse *Crassostrea gigas*: bioaccumulation, quantification des métallothionéines et expression génique. Poursuite en Master 2 Professionnel à l'Université de Metz, puis en Thèse de Doctorat.

**2008/2009** : Encadrement du stage de **Licence Professionnelle** "Biotechnologies, techniques et applications en biologie cellulaire et moléculaire" (Université de Bordeaux2 – 3 mois) de Guillemine Daffe : Etude de la réponse adaptative d'un bivalve d'eau douce (*Corbicula fluminea*) à une contamination métallique dans un affluent du Lot (France). Poursuite en CDD AI, puis recrutement AI à la Station Marine d'Arcachon.

**2009/2010** : Encadrement du stage de **Master I** « Systèmes Ecologiques » (Université Bordeaux 1 – 2 mois) de Anne-Sophie Ballistreri : Etude de l'impact de nanoparticules d'or sur l'anguille européenne *Anguilla anguilla*. Poursuite en Master 2 Professionnel à l'Université Bordeaux2.

**2009/2010** : Encadrement du stage de **Master I « Systèmes Ecologiques »** (Université Bordeaux 1 – 2 mois) de Christophe Louis Dit Trieau : Etude de l'impact de la contamination au cadmium sur la palourde japonaise *Ruditapes philippinarum*. Poursuite en Master 2 à l'Institut EGID, Université Bordeaux3.

**2010/2011** : Encadrement du stage de **Master I « Ecologie »** (Université Paul Sabatier de Toulouse – 3 mois) de Bénédicte Pécassou : Etude de l'impact toxique de pollutions métalliques sur la moule perlière *Margaritifera margaritifera*.

**2010/2011** : Encadrement du stage de **Master I « Systèmes Ecologiques »** (Université Bordeaux1 – 2 mois) de Perrine Dranguet : Etude écotoxicologique de l'impact de pollutions polymétalliques sur la palourde japonaise *Ruditapes philippinarum* dans le Bassin d'Arcachon.

**2010/2011** : Encadrement du stage de **Master I « Systèmes Ecologiques »** (Université Bordeaux1 – 2 mois) de Julian Bennet : Etude écotoxicologique de l'impact des métaux sur le poisson zèbre *Danio rerio* après exposition aux eaux naturellement contaminées de la zone industrielle de Vieille Montagne (Decazeville, Aveyron).

**2010/2011** : Encadrement du stage de **Master I « Systèmes Ecologiques »** (Université Bordeaux1 – 2 mois) de Clément Rocher : Etude expérimentale de la bioaccumulation et du comportement valvaire chez la palourde japonaise *Ruditapes philippinarum* exposée au Cadmium.

**2012/2013** : Encadrement du stage de **Master I « Ecotoxicologie et Chimie de l'Environnement »** (Université Bordeaux1 – 2 mois) de Jennifer Oses : Etude écotoxicologique *in situ* de la contamination des palourdes japonaises du Bassin d'Arcachon.

**2013/2014** : Encadrement du stage de **Master I « Ecotoxicologie et Chimie de l'Environnement »** (Université de Bordeaux – 2 mois) de Alice Vidal : Etude de la réponse différentielle des gènes de métallothionéines sur stade embryo-larvaire d'huîtres *Crassostrea gigas* contaminées aux métaux.

**2013/2014** : Encadrement du stage de **Licence 3 Biochimie** (Université Bordeaux – 4 mois) de Mélanie Jimenez : Effets combinés des métaux et des résidus médicamenteux sur un bivalve d'eau douce *Corbicula fluminea* en conditions contrôlées de laboratoire.

**2013/2014** : Encadrement du stage de **Licence 2 Chimie** (Université Bordeaux – 1 mois) de Simon lung : Etude des interactions des nanoparticules métalliques (Au et Ag) avec les macromolécules biologiques.

**2013/2014** : Encadrement du stage d'**IUT** (Université Bordeaux – 2,5 mois) de Julie Ficheux : Etude expérimentale de l'impact de polluants émergents, les résidus médicamenteux, sur les réponses cellulaires et moléculaires chez un poisson modèle, le Medaka japonais.

**2013/2014** : Encadrement du stage d'Elève ingénieur **ENSTBB** (Bordeaux INP – 2 mois) d'Anaïs Bultez : Impact des nanoparticules d'argent sur un bivalve d'eau douce : *Corbicula fluminea* – Approches chimiques et biologiques *in situ*.

**2014/2015** : Encadrement du stage de **Master I « Ecotoxicologie et Chimie de l'Environnement »** (Université de Bordeaux – 2 mois) de Floriane Demailly : Etude de faisabilité d'une méthode non destructive d'analyses des impacts d'une contamination chez le bivalve *Corbicula fluminea*

## ➔ RESPONSABILITES ADMINISTRATIVES ET PEDAGOGIQUES

- Membre du **Conseil d'UFR** des Sciences Biologiques de l'Université Bordeaux 1 depuis 2008, puis du **Conseil de l'UF Biologie** depuis 2014.
- Membre de la **Commission des Spécialistes**, Collège B, section 67 2003-2008.
- Membre du Comité d'évaluation **AERES** des Licences de l'Université Toulon-Sud (Mentions « Biologie » et « Chimie et Biochimie Marine »), de Polynésie française (Mention « Physique, Chimie, Biologie et Environnement ») et de Nouvelle Calédonie (Mention « Sciences de la Vie, de la Terre et de l'Environnement »), vague B en 2010/2011 (rédaction de 3 rapports d'expertise).
- Responsable de la Spécialité « **Ecotoxicologie et Chimie de l'Environnement** » (années 1 et 2) du Master Sciences et Technologies Mention « **Sciences de la Terre et Environnement, Ecologie** » et « **Chimie** » de l'Université Bordeaux1, à la fois Recherche et Professionnelle. Mise en place à l'automne 2011 (Spécialité évaluée A+ par l'AERES).
- Responsable de la thématique **Géochimie et Ecotoxicologie** de l'Ecole Doctorale **Sciences et Environnement** de l'Université Bordeaux1 depuis 2011.
- Membre des **Commissions pédagogiques** de la Maîtrise Biologie des Populations et des Ecosystèmes, puis du Master I Systèmes Ecologiques, du Master II Fonctionnement et Dysfonctionnement des Ecosystèmes Aquatiques (Recherche) et enfin du Master Ecotoxicologie et Chimie de l'Environnement depuis 1998.
- **Responsable de 5 Unités d'Enseignement** : 'Toxicologie cellulaire' en Licence 3 depuis 2000, 'Ecotoxicologie des systèmes aquatiques' en Master I depuis 2003, 'Ecotoxicologie terrestre' en Master I depuis 2007, 'Ecotoxicologie intégrée des systèmes fluvio-estuariens' du Master II depuis 2004, 'Pollutions chimiques et impacts sur le vivant' de l'Ecole Doctorale Sciences de l'Environnement de 2008 à 2012.

- **Membre de la Commission pédagogique et de recrutement** des candidats à la préparation au concours d'enseignement en Lycée Professionnel CAPET/CAPLP2 Biotechnologie, option B 'Santé-Environnement', et responsable de l'UE 'Sciences et Technologie de l'Habitat et de l'Environnement' de 1998 à 2003.

#### ⇒ ACTIVITES D'ANIMATION DE LA RECHERCHE, DISTINCTIONS

- **Directrice adjointe** de l'UMR EPOC 5805 Environnements et Paléoenvironnements Océaniques et Continentaux depuis 2015.
- Animatrice d'un groupe de 7 permanents, 1 CDD AI, 2 post-doctorants et 4 étudiants en Thèse de l'équipe « **Ecotoxicologie Aquatique** » de l'UMR EPOC 5805 depuis 2011, dans le cadre de l'Axe 1 : « Intégration multi-échelles de l'impact des contaminants ».
- Membre élue du **conseil d'administration de l'OASU** Observatoire Aquitain des Sciences de l'Univers depuis 2014.
- Membre du comité de pilotage scientifique de l'**Observatoire Hommes – Milieux (OHM) « Littoral méditerranéen »** depuis 2013.
- Membre nommé du **Comité National du CNAP**, section **SCOA** en 2011/2012.
- Membre du Groupe thématique « **Risques environnementaux, naturels et écotoxiques** » de l'Alliance pour l'Environnement (**ALLENVI**) depuis 2011.
- Membre du **Groupe Inter Alliances ALLENVI-AVIESAN Tox-Ecotox** depuis 2011.
- Membre du Comité d'évaluation **AERES** du Laboratoire « Interactions Animal – Environnement » dirigé par Alain Geffard de l'Université de Reims en Janvier 2011.
- Membre du Comité d'évaluation de l'**ANR thématique CES** : « Contaminants, Ecosystèmes et santé » de 2008 à 2010 (26 projets expertisés, rédaction de 12 rapports d'expertise).
- Membre de la prospective « **Ecotoxicologie** » du département EDD du CNRS en 2007.

#### • Expertise

Relecture d'articles pour des revues internationales à comité de lecture (Aquatic Toxicology, Environmental Toxicology and Chemistry, The Science of the Total Environment, Comparative Biochemistry and Physiology, Biomarkers Insight, Environmental Science & Technology, Chemosphere, Marine Environmental Research,...).

Evaluation en tant qu'expert extérieur de projets de recherche du FNRS en Belgique en 2012 et 2013.

Evaluation en tant qu'expert extérieur de projets de recherche pour l'ANSES en 2014.

Evaluation en tant qu'expert en écotoxicologie des demandes de bourses d'échange pour étudiants en thèse avec l'Allemagne.

Evaluation de projets proposés en réponse aux appels d'offre de la Région Bretagne.

Evaluation de fiches écologiques pour l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.

Evaluation en tant qu'extérieur de rapports de Maîtrise ès Sciences de l'Université du Québec.

#### • Participation à des jurys de Thèse et d'HDR

**2015.** Rapporteur de la Thèse de Doctorat de Mr **Antoine Le Guernic** : Effets sublétaux d'une contamination métallique liée à des rejets miniers uranifères sur l'épinoche à trois épines (*Gasterosteus aculeatus* L.). Implication dans la susceptibilité envers un stress biologique. Soutenance le 24 novembre 2015 à l'Université de Reims-Champagne Ardennes.

**2015.** Examinatrice de la Thèse de Doctorat de Mme **Audrey Barranger** : Etude chez l'huître creuse, *Crassostrea gigas*, des anomalies génomiques provoquées par l'exposition à des concentrations environnementales de diuron : caractérisation des atteintes, étude de leur héritabilité et conséquences pour la survie et la croissance des naissains. Soutenue le 24 avril 2015 à l'Université de Nantes, Angers, Le Mans.

**2014.** Rapporteur de la Thèse de Doctorat de Mme **Laëticia Charron** : Biomarqueurs énergétiques chez un amphipode d'eau douce *Gammarus fossarum* : développement, lien avec le succès reproducteur et application *in situ*. Soutenue le 4 juillet 2014 à l'Université de Reims-Champagne Ardennes.

**2014.** Examinatrice et présidente du jury de la Thèse de Doctorat de Mr **Hugues Bijoux** : Etude de l'impact toxique des contaminants chimiques du bassin d'Arcachon sur l'huître creuse *Crassostrea gigas* ; approche *in situ* et expérimentale. Soutenue le 19 février 2014 à l'Université de Bordeaux.

**2013.** Examinatrice et présidente du jury de la Thèse de Doctorat de Mme **Huong Mai** : Evaluation des effets délétères des métaux et des pesticides sur les gamètes et les premiers stades de développement de l'huître creuse, *Crassostrea gigas* : Application à la problématique de la pollution du Bassin d'Arcachon. Soutenue le 17 septembre 2013 à l'Université Bordeaux1.

**2013.** Examinateur de l'Habilitation à Diriger les Recherches de Mr **Olivier Simon**, IRSN : Intégration de l'étude de la biodistribution des polluants dans l'évaluation du risque écologique. Vers l'émergence d'une valeur seuil de bioaccumulation toxique. Soutenue le 9 Avril 2013 à l'Université Bordeaux1.

**2012.** Rapporteur de l'Habilitation à Diriger les Recherches de Mr **Wilfried Sanchez**, INERIS : Utilisation des biomarqueurs pour la surveillance des milieux aquatiques continentaux : vers un changement de paradigme dans les programmes de surveillance. Soutenue le 4 Juin 2012 à l'Université de Reims.

**2012.** Rapporteur de la Thèse de Mr **Damien Baudiffier** : Modes de perturbation de la stéroïdogenèse testiculaire et de la spermatogenèse chez le poisson zèbre (*Danio rerio*) par des fongicides azolés. Soutenue le 19 Octobre 2012 à l'INERIS.

**2012.** Rapporteur de la Thèse de Mr **Samuel Péan** : Effets des polluants organiques persistants sur le comportement des poissons. Soutenue le 13 Mars à l'Université de La Rochelle.

**2011.** Rapporteur de l'Habilitation à Diriger les Recherches de Mme **Florence Geret**, université de Toulouse : Devenir des polluants organiques ou inorganiques au sein des organismes : de l'exposition aux effets. Soutenue le 12 Décembre 2011 à l'Université Bordeaux1.

**2011.** Rapporteur de la Thèse de Mlle **Laëticia Minguez** : Les interactions « hôte – parasites – environnement » dans la bioévaluation de la qualité des milieux. L'exemple du système *Dreissena polymorpha* et ses parasites. Soutenue le 14 Novembre à l'Université de Metz.

**2011.** Examinatrice de la Thèse de Mr **Frédéric Palais** : Potentiel informatif des réponses enzymatiques digestives dans l'évaluation des effets d'un stress toxique sur l'état physiologique des invertébrés aquatiques – Etude de cas chez un bivalve d'eau douce : *Dreissena polymorpha*. Soutenue le 27 Juin 2011 à l'Université de Reims.

**2010.** Examinatrice de la Thèse de Mlle **Marion Gust** : Développement et faisabilité de marqueurs de la perturbation endocrinienne chez des gastéropodes d'eau douce : *Potamopyrgus antipodarum* et *Valvata piscinalis*. Application au laboratoire et au terrain. Soutenue le 15 Décembre 2010 à l'Université de Metz.

**2009.** Rapporteur de la Thèse de Doctorat de Mlle **Gaëlle Ramdine** : Contaminations organique et inorganique du sédiment des mangroves côtières de Guadeloupe : biodisponibilité et effets induits sur l'huître de palétuvier (*Crassostrea rhizophorea*). Soutenue le 28 Septembre 2009 à l'Université des Antilles et de la Guyane.

#### • Participation à des comités de sélection

**2014.** Participation au comité de sélection du poste de PR 0764, section 68 – Immunotoxicologie, IAE (EA4689), Université de Reims Champagne-Ardennes.

**2012.** Participation au comité de sélection du poste de PR 1793, section 67 – Modélisation et Ecotoxicologie prédictives, UMR5558 Biométrie et Biologie évolutive, Université de Lyon1.

**2012.** Participation au comité de sélection du poste de PR 4011, section 67 – Ecologie/Ecologie humaine, ENSEGID, Bordeaux.

**2012.** Participation au comité de sélection du poste de MCU 0508, section 67 – Ecologie des communautés, UMR Biogeco, université de Bordeaux.

#### • Implications dans des programmes de recherche

<b>Nombre d'implications</b>	<b>Régionaux et interrégionaux</b>	<b>Nationaux</b>	<b>Internationaux</b>
<b>Coordinatrice</b>	1	2	4
<b>Responsable scientifique</b>	4	1	1
<b>Responsable de tâche</b>	3	4	1
<b>Participante</b>	6	10	

#### ☞ Régionaux et interrégionaux

**2000/2002** : Membre du comité scientifique et responsable du volet "écotoxicologie" du programme "**Marais du Nord-Médoc**" : "Etude de la contamination des bivalves (huîtres, coques et palourdes) par le Cd et 4 autres métaux (Zn, Hg, Pb et Cu) dans les marais du Nord-Médoc : approches géochimique et écotoxicologique", chefs de projet : Pr A. Boudou (LEESA) et Pr G. Blanc (TGM), UMR CNRS 5805.

**2002/2006** : Membre du Comité de Pilotage du groupement d'intérêt scientifique **GIS - ECOBAG** de la Zone Atelier 'Adour-Garonne'. Responsable de l'action transversale 'Systèmes estuariens Gironde-Adour' par la mise en place d'un réseau de biosurveillance de la contamination métallique par transplantation de mollusques bivalves, **Programme ECOBAG P2** (2002/2006).

**2006/2008** : Co-responsable scientifique du programme "**Défi cadmium**" de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne : 'Mise en place d'un réseau de biosurveillance triennal des pollutions métalliques dans le continuum 'Riou-Mort/Lot/Garonne/Estuaire de la Gironde/Bassin de Marennes-Oléron/Seudre et Charente'. Coordinateurs : Pr G. Blanc et Pr P. Miramand.

**2006/2009** : Participant au projet **Régional** : Qualité des espaces littoraux en Aquitaine et Pays Basque espagnol : flux de contaminants et évolution du trait de côte, dans le cadre du Réseau de Recherche Littoral Aquitain. Coordinateur : Pr P. Maron.

**2008/2010** : Participant au projet **Régional ASCOBAR** : Apports scientifiques face à la problématique conchylicole du Bassin d'Arcachon. Co-animatrice de l'approche multi-résidus avec H. Budzinski (Annexe 2 : apports anthropiques). Coordinateur : B. Sautour.

**2010/2012** : Participant au projet **Régional OSQUAR** : Ostréiculture et qualité du milieu - Approche dynamique du bassin d'Arcachon. Coordinateur : B. Sautour.

**2010/2014** : Participant au projet **ETIAGE** : Etude intégrée de l'effet des apports amont et locaux sur le fonctionnement de la Garonne estuarienne. Coordinateurs : H. Etcheber et M. Lepage.

**2010/2015** : Coordinatrice du projet interrégional Aquitaine/Midi Pyrénées **MICANG** : Développement d'une puce à ADN pour la caractérisation de l'état de santé des anguilles européennes et américaines (*Anguilla anguilla* et *Anguilla rostrata*) des systèmes « Gironde Garonne Dordogne » et St Laurent. Programme **GAGILAU** : Quels fleuves et estuaires pour demain, Garonne-Gironde / Saint Laurent. Coordinateurs : G. Blanc et D. Salles.

**2010/2015** : Participante au projet interrégional Aquitaine/Midi Pyrénées **MEDIC'EAU** : Source, circuit, impacts et gouvernance des risques sanitaires et environnementaux des résidus médicamenteux des zones urbaines : Bordeaux / Montréal /Toulouse. Coordinatrices : H. Budzinski et M. Gerino. Programme **GAGILAU** : Quels fleuves et estuaires pour demain, Garonne-Gironde / Saint Laurent. Coordinateurs : G. Blanc et D. Salles.

**2012/2014** : Participant au projet **Régional OSQUAR 2** : Ostréiculture et qualité : approche dynamique du Bassin d'Arcachon. Coordinateur : B. Sautour.

**2012/2014** : Responsable scientifique du programme **Marais du Nord Médoc** : Potentialités de développement d'une activité ostréicole dans les Marais du Nord-Médoc - Protocole expérimental visant à tester la faisabilité de l'affinage d'huîtres en Marais. Projet financé par la CDC Pointe du Médoc, CG 33, Région Aquitaine, Port autonome de Bordeaux, SRC, professionnels, SMIDDEST.

**2011/2021** : Participant au projet de Labex **COTE** : **C**ontinental **T**o coastal **E**cosystems: evolution, adaptability and governance. Coordinateurs : A. Kremer et H. Budzinski.

**2014/2016** : Participant au projet **Cd – FHOTOMOD**: Past and future cadmium contamination in fish habitats of the Gironde estuary : an otolith and modelling approach (Labex COTE). Coordinatrice : F. Daverat.

**2014/2019** : Responsable de tâche dans le projet ONEMA **REGARD** : Réduction et Gestion des micropolluants sur le territoire bordelais. Coordinateur : CUB de Bordeaux.

#### **Nationaux**

**2001/2004** : Participation au thème "Impact du parasitisme sur la production de métallothionéines et la bioaccumulation des métaux chez la coque *Cerastoderma edule*" dans le cadre du **programme National Environnement Côtier PNEC, volet dynamique de populations**. Coordinateur : X. de Montaudouin.

**2003/2006** : Co-responsable scientifique du volet "Ecotoxicologie aquatique" du **Programme national ECODYN (Ecodynamique et écotoxicologie des polluants)** : Étude pluridisciplinaire des mécanismes de contamination des hydrosystèmes continentaux et des zones rivulaires par les métaux (Cd, Zn). Coordinateur : Pr G. Blanc.

**2004/2006** : Participant à l'action transversale **TAIPAMOR** "Impact des parasites sur les organismes et les populations marines, modulation par les facteurs environnementaux" **du programme National Environnement Côtier PNEC**. Coordinateur : X. de Montaudouin.

**2005/2008** : Participant au projet **ANR Santé et Environnement** : Effets du mercure sur la santé des écosystèmes aquatiques et des populations (Interface avec le programme de recherche « Mercure en Guyane ». Coordinateur : Pr JP. Bourdineaud.

**2006/2009** : Participant au projet **ANR 'MULTISTRESS'** (BLAN06-3\_134452) : Sensibilité et réponse adaptative des bivalves soumis à un stress multiple : infestation parasitaire, charge bactérienne et pollution métallique. Coordinateur : X. de Montaudouin.

**2007/2010** : Participant au programme national **EC2CO Cytrix** (Cycles hydro-biogéochimiques, transferts et impacts écotoxicologiques) **'VOTR-TRAM'** : Rôle des VOies TRopiques sur le TRAnsfer de polluants Métalliques en zone côtière ostréicole. Coordinateur : Pr G. Blanc.

**2007/2010** : Participant au projet **ANR VMC** (Vulnérabilité, Milieux et Climats) **'EEL-scope'** : Ecotoxicological and Economical Liability of eel exposed to Seasonal and global Change-induced O2-depletion and Pollution in Estuaries. Coordinateur : Pr J. Schäfer.

**2008/2009** : Coordinatrice du projet **EC2CO Cytrix** (Cycles hydro-biogéochimiques, transferts et impacts écotoxicologiques) : Etude pluridisciplinaire de l'impact de la remédiation d'un site industriel pollué par les métaux (Cd, Zn) sur la dynamique de restauration d'état écologique des hydrosystèmes continentaux – Résilience et capacités de récupération des écosystèmes.

**2009/2012** : Participant au projet **ANR CES** (Contaminants, Ecosystèmes et Santé) **'RE-SYST'** : Récupération d'un SYSTème fluvial pollué par les métaux (Cd, Zn) après remédiation d'un site industriel. Co-

responsable de la tâche 2 : Caractérisation spatiale et temporelle de la bioaccumulation métallique et des atteintes toxiques chez les organismes aquatiques *in situ*. Coordinatrice : A. Feurtet-Mazel.

**2010/2013** : Participant au projet **ANR CES (Contaminants, Ecosystèmes et Santé) 'RIPOST'** : Recherche Interdisciplinaire sur la Problématique OSTricole du Bassin d'Arcachon : approches *in situ* et expérimentales. Responsable de la tâche 2 : Contamination de l'huître par son environnement et impact toxique des contaminants ; approche *in situ*. Coordinateur : P. Gonzalez.

**2010/2013** : Participant au projet **LITEAU 3 REPAMEP** : REponse des PA lourdes aux stress environnementaux combinant Métaux, Efflorescences toxiques et Pathogènes. Coordinateur : X. de Montaudouin.

**2010/2011** : Participant au projet **EC2CO Cytrix** : Réponse biologique des civelles d'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) à une exposition au méthylmercure. Approches *in situ* et expérimentale. Coordinatrice : V. Bolliet.

**2011/2013** : Participant au projet **ANSES 'TRONANO'** : Etude du transfert trophique de nanomatériaux et des conséquences sur les organismes. Coordinatrice : J. Garric.

**2011/2014** : Participant au projet **ANR CESA RIMNES** : Les Rapports Isotopiques du Mercure et les biomarqueurs NOTCH/apoptose : de nouveaux outils à l'interface Environnement - Santé. Coordinatrice : L. Maurice.

**2013/2017** : Participant au projet **ANR CESA STURTOP** : Vulnérabilité et adaptabilité de la dernière population d'eSturgeon européen (*Acipenser sturio*) dans le contexte de la pollution des milieux et du changement climatique (Température, Oxygène, Polluants). Co-responsable de tâche. Coordinateur : J. Cachot.

**2014/2018** : Coordinatrice du projet **ANR CITTOXIC-Nano** : Multiscale approaches to characterize Cellular Interaction, Trophic transfer and TOXIC impacts of metallic NPs in aquatic organisms.

**2014/2018** : Responsable de tâche dans le projet **CNRT Nouvelle Calédonie** : Etude de la dispersion des métaux dans l'environnement des massifs ultramafiques calédoniens et caractérisation du rôle de l'activité minière. Coordinatrice : A. Feurtet-Mazel.

#### ☞ Internationaux

**2001/2004** : Responsable scientifique de la thématique "Bivalves" du **programme "ESPOIR" de coopération France/Vietnam** : "Impact des pollutions métalliques au niveau du site-atelier de la rivière Nhue, Hanoi", coopération CNRS / Centre National des Sciences Naturelles et de la Technologie de Hanoi, Vietnam.

**2007/2009** : Coordinatrice avec Peter Campbell du **Projet de coopération Aquitaine – Québec** : Développement d'une puce à ADN (cDNA microarray) afin de détecter le stress métallique et de révéler les mécanismes de toxicité générés par les métaux chez la perchaude (*Perca flavescens*) par une approche écophysiological. Transfert et application de cette technologie à une espèce emblématique de la Région Aquitaine : l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*).

**2011/2014** : Coordinatrice du projet ANR Internationale / CRSNG **IMMORTEEL** : **IM**pacts of **M**etallic and **OR**ganic contaminations of the Gironde and St Laurent systems on two **T**hreatened species, the European and American **EELS**. Projet en collaboration avec le Québec.

**2012/2013** : Coordinatrice avec Maria Jesus Belzunce (AZTI) du **projet Aquitaine-Euskadi (France – Espagne)** « Application de méthodes complémentaires pour établir la concentration labile de métaux et de leurs effets biologiques dans des eaux estuariennes et portuaires ».

**2012/2015** : Responsable de Tâche dans l'**ANR internationale France-Taiwan Twin Rivers** : An Environment-driven System for Sustainable Watershed Management Applied to Lot River (France) and Danshuei River (Taiwan). Coordinatrice : A. Coynel.

**2014/2020** : Coordinatrice avec le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin du **projet européen LIFE+ Nature, LIFE13 NAT/FR/00056** : Préservation de *Margaritifera margaritifera* et restauration de la continuité écologique de la Haute Dronne.

#### ☞ LISTE DES TRAVAUX (index $h = 24$ , 1820 citations, google scholar)

	Publications de rang A	Chapitres de livre	Rapports scientifiques	Communications en congrès	Conférences invitées
Nombre de travaux	71	4	11	113	2
IF moyen	2,7				

- **Publications dans des revues internationales à comité de lecture** (Impact factor)

1. Arini A., Gourves PY., Gonzalez P. and Baudrimont M. (2015). Metal detoxification and gene expression regulation after a Cd and Zn contamination: an experimental study on *Danio rerio*. *Chemosphere*, 128: 125-133. (3.5)
2. Baillon L., pierron F., Oses J., Pannetier P., Normandeau E., Couture P., Labadie P., Budzinski H., Lambert P., Bernatchez L. and Baudrimont M. (2015). Detecting the exposure to Cd and PCBs by means of a non-invasive transcriptomic approach in laboratory and wild contaminated European eels (*Anguilla Anguilla*). *Environmental Science and Pollution Research*, in press. (2,757)
3. Baillon L., Oses J., Pierron F., Bureau du Colombier S., Caron A., Normandeau E., Lambert P., Couture P., Labadie P., Budzinski H., Dufour S., Bernatchez L. and Baudrimont M. (2015). Gonadal transcriptome analysis of wild contaminated female European eels during artificial gonad maturation. *Chemosphere*, 139: 303-309. doi:10.1016/j.chemosphere.2015.06.007. (3.5)
4. Baillon L., Pierron F., Coudret R., Normendeau E., Caron A., Peluhet L., Labadie P., Budzinski H., Durrieu G., Sarraco J., Elie P., Couture P., Baudrimont M. and Bernatchez L. (2015). Transcriptome profile analysis reveals specific signatures of pollutants in Atlantic eels. *Ecotoxicology*, 24(1):71-84. doi: 10.1007/s10646-014-1356-x. (2.500)
5. Claveau J., Monperrus M., Jarry M., Pinaly H., Baudrimont M., Gonzalez P., Amouroux D., Bardonnnet A., Bolliet V. (2015). Spatial and seasonal variations of methylmercury in European glass eels (*Anguilla anguilla*) in the Adour estuary (France) and relation to their migratory behavior *Environmental Science and Pollution Research*, 22(14):10721-32. doi: 10.1007/s11356-015-4303-3. (2,757)
6. Claveau J., Monperrus M., Jarry M., Baudrimont M., Gonzalez P., Cavalheiro J., Mesmer-Dudons N., Bolliet V. (2015). Methylmercury effects on migratory behaviour in glass eels (*Anguilla Anguilla*): an experimental study using isotopic tracers. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part C*, 171: 15-27. doi: 10.1016/j.cbpc.2015.03.003. (2.829)
7. de Montaudouin X., Lucia M., Binias C., Lassudrie M., Baudrimont M., Legeay A., Raymond N., Jude-Lemeilleur F., Lambert C., Le Goïc N., Garabetian F., Gonzalez P., Merour E., Hégaret H., Lassus P., Mehdioub W., Tran D., Bourasseau L., Daffe G., Paul-Pont I., Plus M., Do V.T., Meisterhans G., Mesmer-Dudons N., Brémont M., Caill-Milly N., Sanchez F. and Soudant. (2015). Why is Asari (=Manila) clam (*Ruditapes philippinarum*) fitness poor in Arcachon Bay: a meta-analysis to answer? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, in press.
8. Feng C., Pedrero Z., Gentès S., Barre J., Renedo M., Tessier E., Berail S., Maury-Brachet R., Mesmer-Dudons N., Baudrimont M., Legeay A., Maurice L., Gonzalez P. and Amouroux D. (2015). Specific pathways of dietary methylmercury and inorganic mercury determined by mercury speciation and isotopic composition in zebrafish (*Danio rerio*). *Environmental Science & Technology*, in press.
9. Feurtet-Mazel A, Mornet S, Charron L, Mesmer-Dudons N, Maury-Brachet R and Baudrimont M. (2015). Biosynthesis of gold nanoparticles by the living freshwater diatom *Eolimna minima*, a species developed in river biofilms. *Environmental Science and Pollution Research*, in press. DOI: 10.1007/s11356-015-4139-x. (2,757)
10. Gentès S., Maury-Brachet R., Feng C., Pedrero Z., Tessier E., Legeay A., Mesmer-Dudons N., Baudrimont M., Maurice L., Amouroux D. and Gonzalez P. (2015). Specific effects of dietary methylmercury and inorganic mercury in zebrafish (*Danio rerio*) determined by genetic, histological and metallothioneins responses. *Environmental Science & Technology*, in press.
11. Laporte M., Pavey SA., Rougeux C., Pierron F., Lauzent M., Budzinski H., Labadie P., Geneste E., Couture P., Baudrimont M. and Bernatchez L. (2015). RAD-sequencing reveals within-generation polygenic selection in response to anthropogenic organic and metal contamination in North Atlantic Eels. *Molecular Ecology*, in press.
12. Mouchet F., Teaniniuraitemoana V., Baudrimont M., Daffe C., Gautier L. and Gonzalez P. (2015). Recovery capabilities of *Xenopus laevis* after exposure to Cadmium and Zinc. *Chemosphere*, 139: 117-125. (3.5)
13. Rosabal M, Pierron F, Couture P, Baudrimont M, Hare L and Campbell PGC. (2015). Subcellular partitioning of non-essential trace metals (Ag, As, Cd, Ni, Pb, Tl) in livers of American (*Anguilla rostrata*) and European (*Anguilla anguilla*) yellow eels. *Aquatic Toxicology*, 160: 128-141. (3,517)

14. Arini A., Daffe C., Gonzalez P., Feurtet-Mazel A. and Baudrimont M. (2014). What are the outcomes of an industrial remediation on a metal-impacted hydrosystem? A 2-year field biomonitoring of the filter-feeding bivalve *Corbicula fluminea*. *Chemosphere*, 108: 214-224. (3,5)
15. Arini A., Daffe G., Gonzalez P., Feurtet-Mazel A. and Baudrimont M. (2014). Detoxification and genetic recovery capacities of *Corbicula fluminea* after an industrial metal contamination (Cd and Zn): a one-year depuration experiment. *Environmental Pollution*, 192: 74-82. (3,135)
16. Barhoumi B., Clérendeau C., Gourves PY., Le Menach K., El Megdiche Y., Peluhet L., Budzinski H., Baudrimont M. Ridha Driss M. and Cachot J. (2014). Pollution biomonitoring in the Bizerte lagoon (Tunisia), using combined chemical and biomarker analyses in grass goby, *Zosterisessor ophiocephalus* (Teleostei, Gobiidae). *Marine Environmental Research*, 101:184-95. (2,525)
17. Barjhoux I., Cachot J., Gonzalez P., Budzinski H., Le Menach K., Landi L., Morin B. and Baudrimont M. (2014). Transcriptional responses and embryotoxic effects induced by Pyrene and Methylpyrene in Japanese medaka (*Oryzias latipes*) early life stages exposed to spiked sediments. *Environmental Science and Pollution Research*, 21(24):13850-66. (2,757)
18. Pierron F., Bureau du Colombier S., Moffett A., Caron A., Peluhet L., Daffe C., Lambert P., Elie P., Labadie P., Budzinski H., Dufour S., Couture P. and Baudrimont M. (2014). Abnormal ovarian DNA methylation programming during gonad maturation in wild contaminated fish. *Environmental Science and Technology*, 48(19):11688-95. (4,458)
19. Lancelleur L., Schäfer J., Blanc G., Coynel A., Bossy C., Baudrimont M., Glé C., Larrose A., Renault S., Strady E. (2013). Silver behaviour along the salinity gradient of the Gironde Estuary. *Environmental Science and Pollution Research*, 20(3):1352-66. (2,757)
20. Barjhoux I., Baudrimont M., Morin B., Landi L., Gonzalez P. and Cachot J. (2012). Effects of copper and cadmium spiked-sediments on embryonic development of Japanese medaka (*Oryzias latipes*). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 79: 272-282. (2,59)
21. Bourdineaud J.P., Laclau M., Maury-brachet R., Gonzalez P., Baudrimont M., Mesmer-dudons N., Fujimura M., Marighetto A., Godefroy D., Rostène W., Brèthes D. (2012). Effects of methylmercury contained in a diet mimicking the Wayana Amerindians contamination through fish consumption: mercury accumulation, metallothionein induction, gene expression variations, and role of the chemokine CCL2. *International Journal of Molecular Science*, 13(6):7710-38. (2,732)
22. Daverat, F., Lancelleur, L., Pécheyran C., Eon, M., Dublon, J., Pierre, M., Schäfer, J., Baudrimont, M., Renault, S. (2012). Accumulation of Mn, Co, Zn, Rb, Cd, Sn, Ba, Sr, Pb in the otoliths and tissues of eel (*Anguilla anguilla*) following long-term exposure in an estuarine environment. *The Science of the Total Environment*, 437: 323-330. (2,579)
23. Paul-Pont I., Gonzalez P., Montero N., de Montaudouin X. and Baudrimont M. (2012). Cloning, characterization and gene expression of a metallothionein isoform in the edible cockle *Cerastoderma edule* after cadmium or mercury exposure. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 75: 119–126. (2,59)
24. Arini A., Baudrimont M., Feurtet-Mazel A., Coynel A., Blanc G., Coste M., Delmas F. (2011). Comparison of periphytic biofilm and filtering bivalves metal bioaccumulation (Cd and Zn) to monitor hydrosystem restoration after industrial remediation: a year of biomonitoring. *Journal of Environmental Monitoring*, 13: 3386-3398. (2,085)
25. Lancelleur L., Schäfer J., Chiffolleau JF., Blanc G., Auger D., Renault S., Baudrimont M., Audry S. (2011). Long-term records of cadmium and silver contamination in sediments and oysters from the Gironde fluvial–estuarine continuum – Evidence of changing silver sources. *Chemosphere*, 85: 1299-1305. (3,5)
26. Renault S, Daverat F, Pierron F, Gonzalez P, Dufour S, Elie P, Lancelleur L, Schaefer J and Baudrimont M. (2011). The use of eugenol and the electro-narcosis as anesthetics: transcriptional and endocrine impacts on the European eel (*Anguilla anguilla* L.). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 74: 1573-1577. (2,59)
27. Strady E, Blanc G, Baudrimont M., Schäfer J, Robert S and Lafon V. (2011). Roles of regional hydrodynamic and trophic contamination in cadmium bioaccumulation by pacific oysters in the Marennes-Oléron Bay (France). *Chemosphere*, 84: 80-90. (3,5)

28. Strady E., Schäfer J., Baudrimont M. and Blanc G. (2011). Tracing Cadmium contamination kinetics and pathways in oysters (*Crassostrea gigas*) by stable Cd isotope spike experiments. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 74 : 600-606. (2,59). **Cet article a été publié avec la mention "Highlighted Article".**

29. de Montaudouin X., Paul-Pont I., Lambert C., Gonzalez P., Raymond N., Jude F., Legeay A., Baudrimont M., Dang C., Le Grand F., Le Goïc N., Bourasseau L. and Paillard C. (2010). Bivalve population health: multistress to identify hot spots. *Marine Pollution Bulletin*, 60,8 : 1307-1318 . (2,562)

30. Lucia M., Andre JM., Gonzalez P., Baudrimont M., Bernadet MD., Gontier K., Maury-Brachet R., Guy G. and Davail S. (2010). Effects of dietary cadmium contamination on bird *Anas platyrhynchos* – comparison with species *Cairina moschata*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 73, 8: 2010-2016. (2,59)

31. Lucia M., Andre JM., Gonzalez P., Baudrimont M., Gontier K., Maury-Brachet R. and Davail S. (2010). Effect of dietary cadmium on lipid metabolism and storage in aquatic bird *Cairina Moschata*. *Ecotoxicology*, 19:163-170. DOI 10.1007/S10646-009-0401-7. (2,355)

32. Paul-Pont I., de Montaudouin X., Gonzalez P., Jude F., Raymond N., Paillard C. and Baudrimont M. (2010). Interactive effects of metal contamination and pathogenic organisms on the introduced marine bivalve *Ruditapes philippinarum* in European populations. *Environmental Pollution*, 158, 11: 3401-3410. (3,135)

33. Paul-Pont I., de Montaudouin X., Gonzalez P., Soudant P. and Baudrimont M. (2010). How life-history contributes to stress response in the Manila clam *Ruditapes philippinarum*? *Environmental Science and Pollution Research*, 17:987–998. DOI 10.1007/s11356-009-0283-5. (3,894)

34. Paul-Pont I., Gonzalez P., Baudrimont M., Jude F., Raymond N., Bourasseau L., Le Goïc N., Haynes F., Legeay A., Paillard C. and de Montaudouin X. (2010). Interactive effects of metal contamination and pathogenic organisms on the marine bivalve *Cerastoderma edule*. *Marine Pollution Bulletin*, 60: 515-525. (2,562)

35. Paul-Pont I., Gonzalez P., Baudrimont M., Nili H. and de Montaudouin X. (2010). Short-term metallothionein inductions in the edible cockle *Cerastoderma edule* after cadmium or mercury exposure: discrepancy between mRNA and protein responses. *Aquatic toxicology*, 97:260-267. (3,517)

36. Pokrovsky, O. S., Feurtet-Mazel, A., Martinez, R., Morin, S., Baudrimont, M., Duong, T. and Coste, M. (2010). Experimental study of cadmium interaction with periphytic biofilms. *Applied Geochemistry*. 25: 418-427. DOI: 10.1016/j.apgeochem.2009.12.008. (1,857)

37. Lucia M., Andre JM., Gonzalez P., Baudrimont M., Gontier K., Maury-Brachet R., Massabuau JC. and Davail S. (2009). Impact of cadmium on aquatic bird *Cairina Moschata*. *BioMetals*, 22: 843-853. DOI 10.1007/s10534-009-9232-5. (2,801)

38. Pierron F., Baudrimont M., Dufour S., Elie P., Bossy A., Lucia M. and Massabuau JC. (2009). Ovarian gene expression and effects of cadmium pre-exposure during artificial sexual maturation of the European eel (*Anguilla anguilla*). *BioMetals*, 22:985-994. (2,801)

39. Denier X., Couteau J., Baudrimont M., Hill E.M., Rotchell J., Minier C. (2008). In vitro study of the effects of cadmium on the activation of the estrogen response element using the YES screen. *Marine Environmental Research*, 66, 108-110. (2,032)

40. Moreau JL., Baudrimont M., Carrier P., Peltier G. and Bourdineaud J-P. (2008). Metal binding and antioxidant properties of chimeric trimodular and dimeric metallothioneins. *Biochimie*, 90, 705-716. (3,071)

41. Morin S., Duong T.T, Dabrin A., Coyne A., Herlory O., Baudrimont M., Delmas F., Durrieu G., Schäfer J., Winterton P., Blanc C., Coste M. (2008). Long term survey of heavy metal pollution, biofilm contamination and diatom community structure in the Riou-Mort watershed, South West France. *Environmental Pollution*, 151, 532-542. (3,135)

42. Pierron F., Baudrimont M., Dufour S., Elie P., Bossy A., Baloché S., Mesmer-Dudons N., Gonzalez P., Bourdineaud J-P. and Massabuau J-C. (2008). How cadmium could compromise the completion of the European eel's reproductive migration. *Environmental Science and Technology*, 42, 4607–4612. (5,228). **Ce travail a également fait l'objet d'un article de vulgarisation dans la section "Science News" de Environmental Science and Technology : "Metal pollution is toxic for endangered eels" par Erika Engelhaupt.**

43. Pierron F., Baudrimont M., Lucia M., Durrieu G., Massabuau JC and Elie P. (2008). Cadmium uptake by the European eel: trophic transfer in field and experimental investigations. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 70, 10-19. (2,59) **Cet article a été publié avec la mention "Highlighted Article".**
44. Renault S., Baudrimont M., Mesmer-Dudons N., Gonzalez P., Mornet S. and Brisson A. (2008). Impacts of gold nanoparticle exposures on two freshwater species: a phytoplanktonic algae (*Scenedesmus subspicatus*) and a benthic bivalve (*Corbicula fluminea*). *Gold Bulletin*, 41, (2), 116-126. (1,8). **Cet article a reçu un titre honorifique du World Gold Council pour sa qualité scientifique.**
45. Achard-Joris M., Moreau JL., Lucas M., Baudrimont M., Messmer-Dudons N., Gonzalez P., Boudou A. and Bourdineaud JP. (2007). Role of metallothioneins in superoxide radical generation during copper redox cycling: Defining the fundamental function of metallothioneins. *Biochimie*, 89, 1474-1488. (3,071)
46. Baudrimont M. and de Montaudouin X. (2007). Evidence of an altered protective effect of metallothioneins after cadmium exposure in the digenean parasites infected cockle (*Cerastoderma edule*). *Parasitology*, 134, 1-9. (2,081)
47. Desclaux-Marchand C., Paul-Pont I., Gonzalez P., Baudrimont M. and de Montaudouin X. (2007). Metallothionein gene identification and expression in the cockle (*Cerastoderma edule*) under parasitism (trematodes) and cadmium contaminations. *Aquatic Living Resources*, 20: 43-49. (0,831)
48. Mouchet F., Gauthier L., Baudrimont M., Gonzalez P., Mailhes C., Ferrier V., Devaux A. (2007). Comparative evaluation of the toxicity and genotoxicity of cadmium in amphibian larvae (*Xenopus laevis* and *Pleurodeles waltl*) using the comet assay and the micronucleus test. *Environmental Toxicology*, 22: 422-435. (1,899)
49. Pierron F., Baudrimont M., Bossy A., Bourdineaud JP., Brethes D., Elie P. and Massabuau JC. (2007). Impairment of lipid storage by cadmium in the European eel (*Anguilla anguilla*). *Aquatic Toxicology*, 81, 304-311. (3,517)
50. Pierron F., Baudrimont M., Boudou A. and Massabuau JC. (2007). Effects of salinity and hypoxia on Cd bioaccumulation processes in the shrimp *Palaemon longirostris*. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 26, 1010-1017. (2,42)
51. Pierron F., Baudrimont M., Gonzalez P., Bourdineaud JP., Elie P. and Massabuau JC. (2007). Common pattern of gene expression in response to hypoxia or cadmium in the gills of the European glass eel *Anguilla anguilla*. *Environmental Science and Technology*, 41, 3005-3011. (4,458)
52. Achard-Joris M., Gonzalez P., Marie V., Baudrimont M. and Bourdineaud JP. (2006). cDNA cloning and gene expression of ribosomal S9 protein gene in the mollusc *Corbicula fluminea*: a new potential biomarker of metal contamination up-regulated by cadmium and repressed by zinc. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 25, 527-533. (2,42)
53. Achard-Joris M., Gonzalez P., Marie V., Baudrimont M. and Bourdineaud JP. (2006). Cytochrome c oxidase subunit I gene is up-regulated by cadmium in freshwater and marine bivalves. *Biometals*, 19, 237-244. (2,801)
54. Baudrimont M., de Montaudouin X. and Palvadeau A. (2006). Impact of digenean parasite infection on metallothionein synthesis by the cockle (*Cerastoderma edule*): multivariate field monitoring. *Marine Pollution Bulletin*, 52, 494-502. (2,562)
55. Bourdineaud JP., Baudrimont M., Gonzalez P. and Moreau JL. (2006). Challenging the model for induction of metallothionein gene expression. *Biochimie*, 88, 1787-1792. (3,071)
56. Gonzalez P., Baudrimont M., Boudou A., and Bourdineaud JP. (2006). Comparative effects of direct cadmium contamination on gene expression in gills, liver, skeletal muscles and brain of the zebra fish (*Danio rerio*). *Biometals*, 19, 225-235. (2,801)
57. Marie V., Baudrimont M. and Boudou A. (2006). Cadmium and zinc bioaccumulation and metallothionein response in two freshwater bivalves (*Corbicula fluminea* and *Dreissena polymorpha*) transplanted along a polymetallic gradient. *Chemosphere*, 65, 609-617. (3,5)
58. Marie V., Gonzalez P., Baudrimont M., Bourdineaud JP. and Boudou A. (2006). Metallothionein response to cadmium and zinc exposures compared in two freshwater bivalves, *Dreissena polymorpha* and *Corbicula fluminea*. *Biometals*, 19, 399-407. (2,801)

59. Marie V., Gonzalez P., Baudrimont M., Boutet I., Moraga D., Bourdineaud JP. and Boudou A. (2006). Metallothionein gene expression and protein levels in triploid and diploid oysters *Crassostrea gigas* after exposure to cadmium and zinc. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 25, 412-418. (2,42)
60. Mouchet F., Baudrimont M., Gonzalez P., Cuenot Y., Bourdineaud JP., Boudou A. and Gauthier L. (2006). Genotoxic and stress inductive potential of cadmium in *Xenopus laevis* larvae. *Aquatic Toxicology*, 78, 157-166. (3,517)
61. Baudrimont M., Schäfer, J., Marie, V., Maury-Brachet, R., Bossy, C., Boudou, A. and Blanc, G. (2005). Geochemical survey and metal bioaccumulation of three bivalve species (*Crassostrea gigas*, *Cerastoderma edule* and *Ruditapes philipinarum*) in the Nord Médoc salt marshes (Gironde estuary, France). *The Science of the Total Environment*, 337, 265-280. (2,579)
62. Legeay A., Achard-Joris M., Baudrimont M., Massabuau JC and Bourdineaud JP. (2005). Impact of cadmium contamination and oxygen levels on biochemical responses in the Asiatic clam *Corbicula fluminea*. *Aquatic Toxicology*, 74, 242-253. (3,517)
63. Achard M., Baudrimont M., Boudou A. and Bourdineaud JP. (2004). Induction of a multixenobiotic resistance protein (MXR) in the Asiatic clam *Corbicula fluminea* after heavy metals exposure. *Aquatic Toxicology*, 67, 347-357. (3,517)
64. Baudrimont M., Andrès S., Durrieu G. and Boudou A. (2003). The key role of metallothioneins in the bivalve *Corbicula fluminea* during the depuration phase, after an *in situ* exposure to Cd and Zn. *Aquatic Toxicology* 63, 89-102. (3,517)
65. Baudrimont M., de Montaudouin X. and Palvadeau A. (2003). Bivalve vulnerability is enhanced by parasites through the deficit of metallothionein synthesis: a field monitoring on cockles (*Cerastoderma edule*). *Journal de Physique IV France*, 107, 131-134. (0,351)
66. Baudrimont M., Schäfer J., Marie V., Maury-Brachet R., Bossy C., Durrieu G., Palvadeau A., Maneux E., Boudou A. and Blanc G. (2003). Cadmium contamination of three bivalve species (oysters, cockles and clams) in Nord Médoc salt marshes (Gironde estuary, France): geochemical survey and metal bioaccumulation kinetics. *Journal de Physique IV France*, 107, 135-138. (0,351)
67. de Montaudouin X., Jensen K.T., Bachelet G., Russell-Pinto F., Sauriau P.G., Raymond N., Desclaux C., Wegeberg A.M., Kisielewski I., Baudrimont M., Blanchet H., Raigne H., Palvadeau A. (2003). Phenology and dynamics of a parasite-host system, *Journal of Eukaryotic Microbiology*.
68. Andrès, S., Baudrimont, M., Lapaquellerie, Y., Ribeyre, F., Maillet, N., Latouche, C. and Boudou, A. (1999). Field transplantation of the freshwater bivalve *Corbicula fluminea* along a polymetallic contamination gradient (river Lot, France) - Part I: Geochemical characteristics of the sampling sites and cadmium and zinc bioaccumulation kinetics. *Environmental Toxicology and Chemistry* 18, 2462-2471. (2,42)
69. Baudrimont, M., Andrès, S., Métivaud, J., Lapaquellerie, Y., Ribeyre, F., Maillet, N., Latouche, C. and Boudou, A. (1999). Field transplantation of the freshwater bivalve *Corbicula fluminea* along a polymetallic contamination gradient (river Lot, France) - Part II: Metallothionein response to metal exposure. *Environmental Toxicology and Chemistry* 18, 2472-2477. (2,42)
70. Baudrimont, M., Lemaire-Gony, S., Métivaud, J., Ribeyre, F. and Boudou, A. (1997). Seasonal variations of metallothionein concentrations in the Asiatic clam (*Corbicula fluminea*). *Comparative Biochemistry and Physiology*, 118C (3): 361-367. (2,53)
71. Baudrimont, M., Métivaud, J., Maury-Brachet, R., Ribeyre, F. and Boudou, A. (1997). Bioaccumulation and metallothionein response in the Asiatic clam (*Corbicula fluminea*) after experimental exposure to cadmium and inorganic mercury. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 16 (10): 2096-2105. (2,42)

- **Revue internationale de vulgarisation**

Baudrimont M., Couture P., and Pierron F. (2013). Atlantic eels: a transatlantic cause. International Innovation Report, [www.RESEARCHMEDIA.EU](http://www.researchmedia.eu), December 2013, 90-93.

- **Chapitres de livre, actes de colloque**

1. Budzinski H, Baudrimont M, Blanc G, Mazzella N, Mazellier P, Morin S, Schäfer J. (2013). L'air et l'eau : qualité de l'eau. In : Les impacts du changement climatique en Aquitaine : un état des lieux scientifique, Hervé Le Treut. Dynamiques environnementales, presses universitaires de Bordeaux, LGPA-Editions, 365p.

2. Paul-Pont I., Baudrimont M., Gonzalez P. and de Montaudouin X. (2008). Seasonal modulated MT synthesis in the cockle (*Cerastoderma edule*) after parasite and cadmium contamination. In: *Marine Pollution: New Research*, Hofer T.N. eds, Nova Science Publishers, Inc.

3. Baudrimont M., Marie V., de Montaudouin X., Gonzalez P., Bourdineaud JP. and Boudou A. (2007). Confounding factors acting on metal-induced metallothionein synthesis in bivalve molluscs: reproductive cycle, parasitism and triploid status. *Poceedings of SECOTOX Conference and the International Conference on Environmental Management Engineering, Planning and Economics*, Skiathos, Greece, June 24-28, Vol. I, p. 217-223.

4. Paul-Pont I., Baudrimont M., Gonzalez P. and de Montaudouin X. (2007). Reproductive cycle modulates metallothionein synthesis in the cockle (*Cerastoderma edule*) after parasite and cadmium contamination. *Poceedings of SECOTOX Conference and the International Conference on Environmental Management Engineering, Planning and Economics*, Skiathos, Greece, June 24-28, Vol. I, p. 89-95.

#### ● **Rapports scientifiques**

1. Baudrimont M., Gourves PY., legeay A. and Maury-Brachet R. (2014). Potentialités de développement d'une activité ostréicole dans les Marais du Nord Médoc : Protocole visant à tester la faisabilité de l'affinage d'huîtres en marais. Rapport final, 41p.

2. De Montaudouin X., Baudrimont M., Gonzalez P., Hégaret H., Khayati A., Lassus P., Legeay A., Raymond N., Soudant P., Tran D. (2013). Réponse des palourdes aux stress environnementaux combinant métaux, efflorescences toxiques et pathogènes. Rapport final programme Liteau, 105p.

3. Baudrimont M. (2012). Etude écotoxicologique de la sensibilité aux contaminants métalliques de la moule perlière *Margaritifera margaritifera* en Dronne amont, Dordogne. Rapport intermédiaire, université Bordeaux1, 47p.

4. Baudrimont M., Feurtet-Mazel A., Arini A., Gonzalez P., Maury-Brachet R., Legeay A., Durrieu G., Massabuau JC, Blanc G., Schäfer J., Coynel A., Delmas F., Coste M., Morin S., Rosebery J., Garric J., Geffard O., Lacaze E., Gauthier L., Mouchet F., Pinelli E., Geffard A., Dedourge-Geffard O., Pokrovsky O., Viers J., Gramaglia C., Sampaio D. (2010). Etude pluridisciplinaire de l'impact de la remédiation d'un site industriel pollué par les métaux (Cd, Zn) sur la dynamique de restauration d'état écologique des hydrosystèmes continentaux – Résilience et capacités de récupération des écosystèmes. Rapport final du projet EC2CO Cytrix.

5. Baudrimont M. et Fichet D. (2009). Suivi biologique de l'élément cadmium et de plusieurs autres métaux (zinc, cuivre, mercure,...) dans le continuum (Riou-Mort/Lot/Garonne/ estuaire Gironde/bassin de Marennes-Oléron/Seudre et Charente). Rapport intermédiaire à 2 ans du programme Défi Cd de l'AEAG.

6. Baudrimont M. et Fichet D. (2007). Suivi biologique de l'élément cadmium et de plusieurs autres métaux (zinc, cuivre, mercure,...) dans le continuum (Riou-Mort/Lot/Garonne/ estuaire Gironde/bassin de Marennes-Oléron/Seudre et Charente). Rapport intermédiaire à 1 an du programme Défi Cd de l'AEAG.

7. Baudrimont M., Achard-Joris M., Blanc G., Boudou A., Bouillard H., Bourdineaud JP., Coste M., Delmas F., Duflo V., Elie P., Durrieu G., Gauthier L., Gonzalez P., Legeay A., Marie V., Massabuau JC., Morin S., Mouchet F., Pierron F., Schäfer J. (2007). Contamination du continuum Lot - Gironde par les métaux : biosurveillance et impacts toxiques pour les organismes aquatiques. Cahiers Gis-Ecobag, programme P2.

8. Boudou A., Baudrimont M., Maury-Brachet R., Sautour B., Durrieu G., Rochard E. et Marie V. (2005). Contamination des réseaux trophiques de l'estuaire de la Gironde par les métaux-traces. Cahier technique 4/4 'Système fluvio-estuarien de la Gironde', programme G.I.S.-ECOBAG. Edition Agence de l'Eau Adour-Garonne, Toulouse, France, p. 21-23.

9. Boudou A., Blanc G., Baudrimont M., Schäfer J., Marie V., Maury-Brachet R., Bossy C. et Durrieu G. (2005). Contamination des bivalves (huîtres, coques, palourdes) par les métaux dans les marais du Nord-Médoc. Cahier technique 4/4 'Système fluvio-estuarien de la Gironde', programme G.I.S.-ECOBAG. Edition Agence de l'Eau Adour-Garonne, Toulouse, France, p. 24-26.

10. Baudrimont M., Marie V, Boudou A, Roques-Duflo V, Bouillard H, Etcheverria B. (2002). Etude cinétique de la contamination métallique de l'huître creuse *Crassostrea gigas*, à partir de populations transplantées dans l'estuaire de la Gironde (site de La Fosse) et dans le Bassin d'Arcachon. Thème 5 : Approche intégrée de la contamination des réseaux trophiques de l'estuaire de la Gironde. Programme LITEAU. Gironde : Rôle de la dynamique des masses d'eau et des sédiments fins dans les transferts chimiques et biologiques dans l'estuaire. Rapport scientifique final, p. 185-200.

11. Boudou A., Blanc G., Baudrimont M., Schäfer J., Marie V., Maury-Brachet R., Bossy C. et Durrieu G. (2002). Etude de la contamination des bivalves (huîtres, coques, palourdes) par le cadmium et quatre autres métaux (zinc, cuivre, mercure, plomb) dans les marais du Nord-Médoc. Approches

géochimique et écotoxicologique. Université Bordeaux 1/CNRS UMR EPOC 5805, LEESA, TGM, Talence, France, rapport final, 94 p.

● **Communications lors de congrès internationaux**

1. Pierron F., Baillon L., Coudret R., Normendeau E., Caron A., Peluhet L., Labadie P., Budzinski H., Durrieu G., Sarraco J., Elie P., Couture P., Baudrimont M., Bernatchez L. (2015). Étude de l'impact *in situ* des contaminants organiques et inorganiques sur les anguilles européennes et américaines par séquençage haut-débit du transcriptome. 11<sup>e</sup> colloque annuel du réseau ÉcoBIM, 19 au 22 mai 2015, Québec, Québec, Canada.
2. Baudrimont M., Andrei J, Mesmer-Dudons N, Gonzalez P, Mornet S, Charron L, Dedourge-Geffard O, Geffard A, Geffard O, Garric J and Feurtet-Mazel A. (2014). Toxic impacts of gold nanoparticles (AuNp) on *Gammarus fossarum* after trophic transfer from contaminated periphytic biofilm. NANO 2014, ICEEN, Columbia, South Carolina, Unites States, 7-11 september. Oral
3. Baudrimont M., Gonzalez P., Legeay A., Mesmer-Dudons N., Goursole E., Chevalier J., Pecassou B., Papin-Vincent R. (2014). Etude écotoxicologique de la sensibilité aux contaminants métalliques de la moule perlière *Margaritifera margaritifera* en Dronne amont, Dordogne (France). Colloque international Conservation et restauration des populations et de l'habitat de moules perlières en Europe, 26-27 Novembre, Brest, France. Oral
4. Baudrimont M. and Couture P. (2014). MICANG/IMMORTEEL : Impacts des contaminations métalliques et organiques des systèmes de la Gironde et du St Laurent sur deux espèces en déclin, l'anguille européenne et américaine. Colloque final GAGILAU, 14-16 mai 2014, Toulouse. Oral.
5. Baillon L., Pierron F., Coudret R., Normendeau E., Caron A., Peluhet L., Labadie P., Budzinski H., Durrieu G., Sarraco J., Couture P., Baudrimont M., Bernatchez L. (2014). Étude des réponses transcriptomiques de l'anguille Européenne exposée aux stress anthropiques et naturels par le développement d'une biopuce. Colloque final GAGILAU, 14-16 mai 2014, Toulouse. Oral.
6. Baillon L., Pierron F., Coudret R., Normendeau E., Caron A., Peluhet L., Labadie P., Budzinski H., Durrieu G., Sarraco J., Couture P., Baudrimont M., Bernatchez L. (2014). Global transcriptome analysis reveals specific signatures of pollutants in wild Atlantic eels. Colloque final GAGILAU, 14-16 mai 2014, Toulouse. Affiche.
7. Claveau J., Monperrus M., Pinaly H., Jarry M., Bardonnnet A., Baudrimont M., Amouroux D., Bolliet V. (2014). Impact du méthylmercure sur le comportement de migration des civelles d'anguille : Étude expérimentale. Colloque final GAGILAU, 14-16 mai 2014, Toulouse. Oral.
8. Claveau J., Monperrus M., Pinaly H., Jarry M., Bardonnnet A., Baudrimont M., Amouroux D., Bolliet V. (2014). Annual fluctuations of glass eels methylmercury contamination: potential impact on estuarine migration. Colloque final GAGILAU, 14-16 mai 2014, Toulouse. Affiche.
9. Claveau J., Monperrus M., Baudrimont M., Gonzalez P., Cavalheiro J., Jarry M., Bardonnnet A., Amouroux D., Bolliet V. (2014). Impact of methylmercury on migratory behavior in glass eel (*Anguilla anguilla*): an experimental study. 11<sup>th</sup> international congress on the biology of fish, 3-7 august 2014, Edinburgh, Scotland. Oral.
10. De Montaudouin X, Lucia M, Binias C, Lassudrie M, Baudrimont M, Legeay A, Raymond N, Jude-Lemeilleur F, Lambert C, Le Goïc N, Garabetian F, Gonzalez P, Merour E, Hégaret H, Lassus P, Mehdioub W, Tran D, Bourasseau L, Daffe C, Paul-Pont I, Plus M, Do VT, Meisterhans G, Mesmer-Dudons N, Brémont M, Soudant P. (2014). Why is Manila clam (*Venerupis philippinarum*) fitness poor in Arcachon Bay: a meta-analysis to answer? ISOBAY14 - XIV International Symposium on Oceanography of the Bay of Biscay, 11-13 Juin 2014, Bordeaux, France. Oral.
11. Lauzent M., P. Labadie, L. Peluhet, P. Couture, M. Baudrimont, H. Budzinski. (2014). Niveaux de contamination en polluants organiques persistants d'*Anguilla anguilla* et *Anguilla rostrata* : comparaison des systèmes fluvio-estuariens de Gironde et du Saint Laurent de part et d'autre l'océan Atlantique. Colloque final GAGILAU, 14-16 mai 2014, Toulouse. Affiche.
12. Legeay A, Oses J, Dranguet P, Gourves PY, Gonzalez P, de Montaudouin X and Baudrimont M. (2014). Spatial and seasonal variations of trace metals in Manila clams *Venerupis philippinarum* from Arcachon Bay. ISOBAY14 - XIV International Symposium on Oceanography of the Bay of Biscay, 11-13 Juin 2014, Bordeaux, France. Affiche.

13. Moffett A., Baudrimont M., Dufour S., Couture P. (2014). Anguilles américaines et européennes en voie de maturation sexuelle : les contaminants perturbent-ils le potentiel de reproduction des anguilles en déclin ? Colloque final GAGILAU, 14-16 mai 2014, Toulouse. Affiche.
14. Moffett A., Maugars G., Bureau du Colombier S., Pierron F., Lambert P., Labadie P., Budzinski H., Baudrimont M., Dufour S. and Couture P. (2014). Sexually maturing American and European silver eels: Is reproductive capacity of declining eels disrupted by contaminants? Annual conference of the American fish Society, 16-21 august 2014, Québec. Oral.
15. Montero N., Baudrimont M., Gonzalez P, Gourves PY and Belzunce MJ. (2014). Integrated water quality assessment by means of passive samplers and biomarkers in oysters: case studies in the North-Médoc salt marshes (Gironde estuary, France) and in the Oiartzun estuary (Spain). ISOBAY14 - XIV International Symposium on Oceanography of the Bay of Biscay, 11-13 Juin 2014, Bordeaux, France. Affiche.
16. Montero N., Baudrimont M., González P., Gourves P-Y, Belzunce MJ. (2014). Passive samplers and biomarkers to assess metal labile concentrations and the associated biological effects: case studies in the North-Médoc salt marshes (Gironde estuary, France) and in the Oiartzun estuary (Spain). IV International Symposium of Marine Sciences, 11-13 June 2014, Las Palmas de Gran Canaria, Spain. Oral.
17. Montero N., Baudrimont M., González P., Gourves P-Y, Belzunce MJ. (2014). Integrated water quality assessment by means of passive samplers and biomarkers: case studies in the Nord-Médoc salt marshes (France) and in the Oiartzun estuary (Spain). SETAC Europe, 11-15 may 2014, Basel, Switzerland. Oral.
18. Patey G., Couillard C., Ollier A., Baudrimont M., Couture P. (2014). Contaminants, Activité d'EROD et dommages tissulaires chez les anguilles d'Atlantique jaunes des estuaires de la Gironde et du Saint-Laurent. Colloque final GAGILAU, 14-16 mai 2014, Toulouse. Oral.
19. Patey G., Couillard C., Ollier A., Baudrimont M., Couture P. (2014). Défi d'utilisation des biomarqueurs chez les anguilles d'Atlantique sur une grande échelle spatiale : EROD et centres mélanomacrophages. Colloque final GAGILAU, 14-16 mai 2014, Toulouse. Affiche.
20. Pierron F., Baillon L., Sow M., Gotreau S., Couture P., Baudrimont M. and Gonzalez P. (2014). Effect of Low-Dose Cadmium Exposure on DNA Methylation in the Endangered European Eel. Colloque final GAGILAU, 14-16 mai 2014, Toulouse. Affiche.
21. Rosabal M., Couture P., Baudrimont M., Hare L. and Campbell Peter G.C. (2014). Does the intracellular partitioning of non-essential metals represent a toxicological risk for *Anguilla anguilla* and *Anguilla rostrata* eels inhabiting the Saint Lawrence and Gironde estuaries? Canadian Ecotoxicity Workshop, 28 september-1<sup>st</sup> October 2014, Ottawa, Canada. Oral.
22. Arini A., Gourves P.Y., Gonzalez P. and Baudrimont M. (2013). Detoxification and genetic recovery capacities of *Danio rerio* after an experimental metal contamination (Cd and Zn). SETAC Nashville, USA (17-21 Nov). Oral.
23. Baillon L., Pierron F., Budzinski H., Coudret R., Normendeau E., Couture P., Baudrimont M. and Bernatchez L. (2013). Impacts of metallic and organic contaminations of the Gironde and St Laurent systems on two threatened species, the European and American eels by high throughput RNA sequencing. PRIMO, 2013, Faro, Portugal. Affiche.
24. Baudrimont M., Andrei J., Mesmer-Dudons N., Gonzalez P., Mornet S., Geffard O., Garric J. and Feurtet-Mazel A. (2013). Trophic transfer and toxic impacts of gold nanoparticles (AuNp) from periphytic biofilm to gammarus. SETAC Nashville, USA, 17-21 Nov. Affiche.
25. Baudrimont M., Dranguet P., Gourves PY., Gonzalez P. and Legeay A. (2013). Isolated and combined effects of hypoxia and nickel contamination in the Asiatic clam *Corbicula fluminea*. SETAC Nashville, USA, 17-21 Nov. Affiche.
26. Bijoux H, Gonzalez P., Morin B, Mounicou S, Davail B, Baudrimont M, Cachot J., Amouroux D., Budzinski H (2013). Response of the cultivated oyster *Crassostrea gigas* to the Arcachon Bay contamination; field monitoring and experimental approach. PRIMO (Pollutant responses in marine organisms) 17 : 5-8 mai 2013 – Faro (Portugal). Oral.
27. Claveau J., Monperrus M., Pinaly H., Jarry M., Bardonnnet A., Baudrimont M., Amouroux D. and Bolliet V. (2013). Annual fluctuations of glass eels methylmercury contamination : potential impact on

estuarine migration. 11<sup>th</sup> International Conference on Mercury as a Global Pollutant. Edinburgh (Ecosse). 28 juillet-2 Août. Affiche.

28. Feurtet-Mazel A., Mornet S., Charron L., Messmer-Dudons N., Maury-Brachet R. and Baudrimont M. (2013). Biosynthesis of gold nanoparticles by living freshwater diatom *Eolimna minima*: potential nanofactories or a contamination route in aquatic ecosystems. SETAC Nashville, USA, 17-21 Nov. Affiche.

29. Bijoux H., N. Abar, B. Morin, B. Davail, M. Baudrimont, X. Ming, S. Mounicou, H. Budzinski, P. Gonzalez (2012). Response of the cultivated oyster *Crassostrea gigas* to phytosanitary products. Physiomar, Santiago (4 au 8 septembre), Espagne. Présentation orale.

30. Couture P, Baudrimont M, Pierron F. (2012). Le rôle des contaminants dans le déclin des anguilles européennes et américaines : Un projet franco-québécois. Colloque ECOBIM, Reims, France, 5-6 juin 2012. Affiche.

31. Patey G, Couture P, Couillard C, Baudrimont M. (2012). Impacts of persistent contaminants of the Gironde and St Lawrence River Systems on Two Threatened Species, the European and American Eels. Gananoque Environmental Science and Engineering Conference, Gananoque, Ontario, Canada, 3-5 février 2012. Communication orale.

32. Barjhoux I., Baudrimont M., Morin B., Gonzalez P., Budzinski H. & Cachot J. (2011). Phenotypical and genetic responses of Japanese Medaka embryos exposed to pyrene and methylpyrene contaminated sediments. *PRIMO 16<sup>th</sup>*, Long Beach, California (USA), 15-18th May, 2011. Affiche.

33. Barjhoux I., Baudrimont M., Morin B., Gonzalez P. & Cachot J. (2011). Relationship between metal bioaccumulation, gene expression and toxic responses in early life stages of Japanese Medaka exposed to cadmium-spiked sediments. *SETAC Europe 2011*, Milan (Italy), 15-19th May, 2011. Communication orale.

34. Baudrimont M, Couture P, Pierron F, Baillon L, Bernatchez L, Budzinski H, Morin B, Elie P, Lambert P. (2011). Impacts des contaminations métalliques et organiques des systèmes de la Gironde et du St Laurent sur deux espèces en déclin, l'anguille européenne et américaine. Colloque GAGILAU, Bordeaux, 7-8 Décembre 2011. Communication orale.

35. Baudrimont M, Couture P. (2011). Impacts des contaminations métalliques et organiques des systèmes de la Gironde et du St Laurent sur deux espèces en déclin, l'anguille européenne et américaine. Colloque ECOBIM, Mont-Joli, Canada, 6-9 Juin 2011. Affiche.

36. Couture P, Couillard CM, Bernatchez L, Campbell PGC, Pierron F, Baudrimont M, Budzinski H, Elie P, Dufour S. (2011). Impacts of habitat contamination on the health of declining American and European eel populations. CESWoG 9th Annual Meeting, Montreal, QC, CA 29-30 novembre 2011. Communication orale.

37. Couture P, Couillard CM, Bernatchez L, Campbell PGC, Pierron F, Baudrimont M, Budzinski H, Elie P, Dufour S. (2011). Impacts de la contamination sur la santé des anguilles américaines et européennes : Aspects physiologiques, histopathologiques et reproductifs. Colloque GaGiLau, Bordeaux, France 7-8 décembre 2011. Communication orale.

38. Couture P, Couillard CM, Bernatchez L, Campbell PGC, Pierron F, Baudrimont M, Budzinski H, Elie P, Dufour S. (2011). Impacts of habitat contamination on the health of declining American and European eel populations. SETAC NA 32nd Annual Meeting, Boston, MA, USA 13-17 novembre 2011. Communication orale.

39. Pierron F., Baudrimont M., Massabuau J.-C., Bourdineaud J.-P., Elie P., Dufour S. (2011). La pollution au Cd peut-elle contribuer au déclin de l'anguille européenne ? Colloque ECOBIM, Mont-Joli, Canada, 6-9 Juin 2011. Affiche.

40. Arini A., Baudrimont M., Coste M., Delmas F., Feurtet-Mazel A. (2010). Spatial and temporal metal bioaccumulation impact on aquatic organisms exposed to industrial contamination. 20<sup>th</sup> SETAC Europe Annual Meeting, 23-27 May 2010 – Seville, Spain. Affiche.

41. Barjhoux I., Baudrimont M., Gonzalez P., Morin B., Budzinski H., Cachot J. (2010). Développement du test embryon-larvaire Medaka (MELA) : Application à l'évaluation de la toxicité de polluants environnementaux. Colloque ECOBIM, Nantes, May 18-19 2010. Affiche.

42. Barjhoux I., Baudrimont M., Gonzalez P., Morin B., Budzinski H., Cachot J. **(2010)**. Development and application of the Medaka Embryo-Larval Assay (MELA) to characterization of environmental pollutants toxicity. 20<sup>th</sup> SETAC Europe Annual Meeting, 23-27 May 2010 – Seville, Spain. Affiche.
43. Baudrimont M., Couture P. **(2010)**. Impacts des contaminations métalliques et organiques des systèmes de la Gironde et du St Laurent sur deux espèces en déclin, l'anguille européenne et américaine. Colloque GaGiLau, Bordeaux, France 29-30 novembre 2010. Communication orale.
44. Budzinski H., Tapie N., Le Menach K., Peluhet L., Renault S., Baudrimont M., Gonzalez P., Lancelleur L., Schäfer J., Elie P. et Daverat F. **(2010)**. Understanding POP Contamination of eels in the Gironde estuary (Atlantic coast of southwest France): from autochthonous animals to caged organisms. SETAC Europe 20<sup>th</sup> annual meeting, Séville (23 au 27 mai), Espagne. Oral
45. Renault S., Gonzalez P., Daverat F., Lancelleur L., Schäfer J. and Baudrimont M. **(2010)**. Physiological and molecular impacts of the "caging" method on the European eel (*Anguilla anguilla* L.). 20<sup>th</sup> SETAC Europe Annual Meeting, 23-27 May 2010 – Seville, Spain. Affiche.
46. Renault S., Pedelucq J., Budzinski H., Daverat F., Gonzalez P., Lancelleur L., Schäfer J. and Baudrimont M. **(2010)**. Biochemical and transcriptional impacts of hypoxia on Cadmium and/or Pyralene pre-contaminated European eels. ICES (International Council for the Exploration of the Sea), congrès international, Nantes, France, oral.
47. Schäfer J., Lancelleur L., Chiffolleau JF., Blanc G., Renault S., Audry S., Auger D., Baudrimont M., Béguer M., Bossy C., Bournot A., Budzinski H., Coynel A., Daverat F., Duflo V., Dutruch L., Elie P., Etcheber H., Ferrari S., Gonzalez P., Le Menach K., Maury-Brachet R., Masson M., Parlanti E., Péluhet L., Tapie N. **(2010)**. La vulnérabilité de l'anguille Européenne face au changement global et à la pression par les contaminants métalliques et organiques. Communication orale. Entretiens Jacques Cartier , 22-23 Novembre 2010, Lyon. Oral.
48. Strady E, Schäfer J, Baudrimont M., Robert S, Fichet D and Blanc G. **(2010)**. Role of trophic contamination in cadmium bioaccumulation by pacific oysters in the Marennes-Oléron Bay (France). 20<sup>th</sup> SETAC Europe Annual Meeting, 23-27 May 2010 – Seville, Spain. Communication orale.
49. Lucia M., André JM., Gonzalez P., Baudrimont M., Gontier K., Maury-Brachet R., Davail S. **(2009)**. Impact of cadmium on lipid metabolism of aquatic bird *Cairina moschata*. 19<sup>th</sup> Annual Meeting SETAC Europe, Protecting ecosystem health: facing the challenge of a globally changing environment, 31 May-4 June 2009, Göteborg (Sweden). Affiche.
50. Paul-Pont I., Baudrimont M., Soudant P., Gonzalez P., Haynes F., Paillard C. and de Montaudouin X. **(2009)**. Role of life history in the response to multiple stress in the marine bivalve *Ruditapes philippinarum*. 15<sup>th</sup> International Symposium on Pollutant Responses in Marine Organisms. Bordeaux, May 17-20 2009. Communication orale.
51. Renault S., Gonzalez P., Daverat F., Dufour S., Elie P. and Baudrimont M. **(2009)**. Genetic and endocrine impacts of eugenol used as anesthetic on the European Eel (*Anguilla anguilla*). 15<sup>th</sup> International Symposium on Pollutant Responses in Marine Organisms. Bordeaux, May 17-20 2009. Affiche.
52. Renault S., Gonzalez P., Daverat F., Dufour S., Elie P. and Baudrimont M. **(2009)**. Genetic and endocrinal impacts of Eugenol used as anesthetic on the European eel (*Anguilla Anguilla*). SETAC Europe 19<sup>th</sup> annual meeting, Göteborg, Suède. Affiche
53. Strady E., Baudrimont M., Schäfer J. and Blanc G. **(2009)**. Experimental tracing of Cd direct and trophic pathways in oysters (*Crassostrea gigas*) by stable isotope spikes. 15<sup>th</sup> International Symposium on Pollutant Responses in Marine Organisms. Bordeaux, May 17-20 2009. Affiche.
54. Strady E., Baudrimont M., Schäfer J. and Blanc G. **(2009)**. Experimental tracing of Cd direct and trophic pathways in oysters (*Crassostrea gigas*) by stable isotope spikes. 15<sup>th</sup> International Symposium on Pollutant Responses in Marine Organisms. Bordeaux, May 17-20 2009. Communication orale.
55. Strady E, Baudrimont M., Schäfer J and Blanc G. **(2009)**. Experimental tracing Cd contamination pathways in oysters (*Crassostrea gigas*) by stable isotope spikes. 19<sup>th</sup> SETAC Europe meeting, Göteborg, June 2009. Communication orale.
56. Baudrimont M., Pierron F., Dufour S., Elie P., Bossy A., Baloche S., Mesmer-Dudons N., Gonzalez P., Bourdineaud J-P., Brèthes D. and Massabuau J-C. **(2008)**. Implication du Cadmium dans le déclin des populations d'anguilles européennes (*Anguilla anguilla*). Colloque ECOBIM, Bordeaux, France (Mai). Communication orale.
57. Lancelleur L., Schäfer J., Ebel E., Pierron F., Baudrimont M., Blanc G. et Elie P. **(2008)**. Silver behaviour along the salinity gradient of the Gironde Estuary: Reactivity and Bioaccumulation in Eel (*Anguilla anguilla*). XI International Symposium on Oceanography of the Bay of Biscay, 2-4 April 2008, San Sebastian, Spain. Affiche.
58. Paul-Pont I., Haynes F., Gonzalez P., Jude F., Raymond N., Bourasseau L., Baudrimont M., Paillard C. et de Montaudouin X. **(2008)**. Etude expérimentale de l'impact des

organismes pathogènes et des polluants métalliques sur la coque *Cerastoderma edule*. Colloque ECOBIM, Bordeaux, France (15-16 Mai). Affiche.

59. Paul-Pont I., Haynes, F., Gonzalez P., Jude F., Raymond N., Bourasseau L., Baudrimont M., Soudant P., Paillard C., and de Montaudouin X. (2008). Interaction between metal contamination and pathogens in the marine bivalve *Cerastoderma edule*. 5<sup>th</sup> SETAC World Congress, Sidney, Australia (3-7 août). Communication orale.

60. Renault S., Baudrimont M., Mesmer-Dudons N., Gonzalez P., Mornet S. et Brisson A. (2008). Impacts histologiques et moléculaires des nanoparticules d'or sur une micro-algue verte (*S. subspicatus*) et un bivalve d'eau douce (*C. fluminea*). Colloque ECOBIM, Bordeaux, France (15-16 Mai). Affiche.

61. Renault S., Baudrimont M., Mesmer-Dudons N., Gonzalez P., Mornet S. et Brisson A. (2008). Impacts of gold nanoparticles exposure on two freshwater species: a phytoplanktonic alga (*Scenedesmus subspicatus*) and a benthic bivalve (*Corbicula fluminea*). 5<sup>th</sup> SETAC World Congress, Sidney, Australia (3-7 août). Affiche.

62. Schäfer J., Lancelleur L., Ebel E., Pierron F., Baudrimont M., Blanc G., Lavaux G. et Elie P. (2008). Particulate and Dissolved Silver Distribution along the Salinity Gradient and Accumulation in European Eels (*Anguilla anguilla*) of the Gironde Estuary, France. 10<sup>th</sup> International Estuarine Biogeochemistry Symposium 18-21 May, Xiamen, China. Affiche.

63. Baudrimont M., Marie V., de Montaudouin X., Gonzalez P., Bourdineaud JP. and Boudou A. (2007). Confounding factors acting on metal-induced metallothionein synthesis in bivalve molluscs: reproductive cycle, parasitism and triploid status. Congrès CEMEPE/SECOTOX. Grèce (24 au 28 juin). Communication orale.

64. Paul-Pont I., Baudrimont M. and de Montaudouin X. (2007). Reproductive cycle modulates metallothionein synthesis in the cockle (*Cerastoderma edule*) after parasite and cadmium contamination. Congrès CEMEPE/SECOTOX. Grèce (24 au 28 juin). Communication orale.

65. Pierron F., Baudrimont M., Bossy A., Bourdineaud JP., Brêthes D., Elie P. and Massabuau JC. (2007). Cadmium exposure increases lipolysis in the yellow eel *Anguilla Anguilla*. Congrès CEMEPE/SECOTOX. Grèce (24 au 28 juin). Affiche.

66. Gonzalez P., Baudrimont M., Boudou A. and Bourdineaud JP. (2006) Differential gene expression in four organs of the zebrafish (*Danio rerio*) after direct cadmium contamination. SETAC Europe 16<sup>th</sup> annual meeting, The Hague, Netherlands. Affiche.

67. Lucia M., Pierron F., Baudrimont M. and Elie P. (2006) European eels in sharp decline: contribution of metal contamination. Congrès GRISAM, Université de Perpignan *via Domitia*, 24-27 Avril. Communication orale.

68. Marie V., Baudrimont M., Gonzalez P., Bourdineaud JP. and Boudou A. (2006) Interspecific variability in metallothionein response in bivalves after single and mixed exposure to cadmium and zinc. SETAC Europe 16<sup>th</sup> annual meeting, The Hague, Netherlands. Affiche.

69. Pierron F., Baudrimont M., Gonzalez P., Bourdineaud JP., Elie P. and Massabuau JC. (2006) Combined effect of hypoxia and cadmium exposure on bioaccumulation, ventilation and gene expression in the post-larval stage of the European eel (*Anguilla anguilla*). Congrès GRISAM, Université de Perpignan *via Domitia*, 24-27 Avril. Communication orale.

70. Pierron F., Baudrimont M., Gonzalez P., Bourdineaud JP., Elie P. and Massabuau JC. (2006) Combined effect of hypoxia and cadmium exposure on bioaccumulation, ventilation and gene expression in the post-larval stage of the European eel (*Anguilla anguilla*). SETAC Europe 16<sup>th</sup> annual meeting, The Hague, Netherlands. Affiche.

71. Achard-Joris M., Authier L., Baudrimont M., Blanc G., Boudou A, Bourdineaud JP., Bueno M., Betelu S., Cleyet-Mare J.C., Cornu JY., Coste M., Coynel A., Dabrin A., Delmas F., Denaix L., Dreyfus B., Dupré B., Durrieu G., Escare J., Gauthier L., Girardot N., Gonzalez P., Legeay A., Le Hecho I., Lespes G., Maneux E., Marie V., Massabuau JC., Masson M., Morin S., Mouchet F., Munoz M., Oliva P., Pannier F., Parlanti E., Pierron F., Pokrovski O., Potin-Gauthier M., Sappin-Didier V., Schäfer J., Schott J., Sivry Y., Sonke J., Viers J. (2005) Étude pluridisciplinaire des mécanismes de contamination des hydrosystèmes continentaux et des zones rivulaires par les métaux (Cd, Zn). Colloque ECCO, volet ECODYN, Toulouse, France. Communication orale.

72. Achard-Joris M., Gonzalez P., Marie V., Baudrimont M. and Bourdineaud JP. (2005) Gene expression of ribosomal S9 protein and cytochrome c oxidase subunit I genes in the freshwater bivalve *Corbicula fluminea*: new potential biomarkers of cadmium contamination. SETAC Europe 15<sup>th</sup> annual meeting, Lille, France. Affiche.

73. Desclaux C., Gonzalez P., Baudrimont M., Bourdineaud JP. and De Montaudouin X. (2005) Metallothionein gene identification and expression in the cockle (*Cerastoderma edule*) under parasitism

(trematodes) and cadmium contaminations. 8th International Conference on Shellfish Restoration, Brest, France. Communication orale.

74. Legeay A., Achard-Joris M., Baudrimont M., Massabuau JC and Bourdineaud JP. (2005) Impact of cadmium contamination and oxygenation levels on biochemical responses in the Asiatic clam *Corbicula fluminea*. SETAC Europe 15<sup>th</sup> annual meeting, Lille, France. Affiche.

75. Achard M., Baudrimont M., Boudou A., Bourdineaud J.P. (2004) Induction of a multixenobiotic resistance protein (MXR) in the Asiatic clam *Corbicula fluminea* after heavy metal exposure. SETAC Europe 14<sup>th</sup> Annual Meeting, Prague, Czech Republic. Affiche.

77. Baudrimont M., Jeanniard du Dot T., Pokrovski O., Sautour B., Boudou A. (2004) Impact of salinity on cadmium bioaccumulation by two crustacean species from the Gironde estuary (France): *Gammarus zaddachi* and *Palaemon longirostris*. Setac Europe 14<sup>th</sup> Annual Meeting, Prague, Czech Republic. Affiche.

78. Desclaux C., Gonzalez P., Baudrimont M., Bourdineaud JP and de Montaudouin, X. (2004) Metallothionein gene expression in parasitized and healthy cockles (*Cerastoderma edule*) after cadmium contamination. 9<sup>ème</sup> Colloque International d'Océanographie du Golfe de Gascogne, Pau, France. Affiche.

79. Desclaux C., Gonzalez P., Baudrimont M., Bourdineaud JP. and de Montaudouin X. (2004) Metallothionein gene expression in parasitized and healthy cockles (*Cerastoderma edule*) after cadmium contamination. First PNEC International Workshop. Brest, France. Communication orale.

80. Baudrimont M., de Montaudouin X. and Palvadeau A. (2003) The effect of parasite infection on metallothionein synthesis and on cadmium bioaccumulation in the cockle *Cerastoderma edule* (bivalve). III<sup>ème</sup> congrès international des sociétés européennes de Malacologie, "Les mollusques dans la recherche actuelle", La Rochelle, France. Communication orale.

81. Baudrimont M., Schäfer J., Marie V., Maury-Brachet R., Bossy C., Durrieu G., Palvadeau A., Maneux E., Boudou A. and Blanc G. (2003) Cadmium contamination of three bivalve species (oysters, cockles and clams) in Nord Médoc salt marshes (Gironde estuary, France): geochemical survey and metal bioaccumulation kinetics". "Heavy Metals in the Environment, Grenoble, France. Affiche.

82. Marie, V., Baudrimont, M. and Boudou, A. (2003) How to break away from reproductive phenomena in the analysis of metallothionein response to metal contamination: a field study based on triploid and diploid oysters (*Crassostrea gigas*). III<sup>ème</sup> congrès international des sociétés européennes de Malacologie, "Les mollusques dans la recherche actuelle", La Rochelle, France. Affiche.

83. De Montaudouin X., Jensen K.T., Bachelet G., Russell-Pinto F., Sauriau P.-G., Raymond N., Desclaux C., Wegeberg A.M., Kisielowski I., Baudrimont M., Blanchet H., Raigne H. and Palvadeau A. (2002). Phenology and dynamics of a parasite-host system. 40<sup>th</sup> Annual Meeting, "Groupement des protistologues de langue française (GPLF)", La Rochelle, France. Communication orale.

84. Marie, V., Baudrimont, M. and Boudou, A. (2002) Cadmium bioaccumulation in *Crassostrea gigas* in the Gironde estuary and Arcachon Bay (south-western France). SETAC Europe 12<sup>th</sup> Annual Meeting: Challenges in Environmental Risk Assessment and Modelling, Vienne, Autriche. Affiche.

85. Marie, V., Baudrimont, M. and Boudou, A. (2001) Role of metallothioneins in the bioaccumulation of cadmium and zinc in freshwater bivalves (*Corbicula fluminea* and *Dreissena polymorpha*). 11<sup>th</sup> SETAC Europe Annual Meeting: From basic science to decision-making: "The Environmental Odyssey", Madrid, Espagne. Affiche.

86. Baudrimont, M., Andres, A., Durrieu, G., Metivaud, J. and Boudou, A (2000) Key role of metallothioneins in the freshwater bivalve *Corbicula fluminea* during Cd and Zn depuration. Third SETAC World Congress: Global Environmental Issues in the 21<sup>st</sup> Century: Problems, Causes and Solutions, Brighton, United Kingdom. Affiche.

87. Baudrimont, M., Marie, V. et Boudou, A. (1999) Etude comparative de la bioaccumulation du Cd et du Zn et des concentrations en métallothionéines chez deux espèces de bivalves d'eau douce : *Corbicula fluminea* et *Dreissena polymorpha*, après transplantation le long d'un gradient de pollution polymétallique (rivière Lot, France). 4<sup>ème</sup> Congrès International Limnologie – Océanographie : Variabilités temporelles au sein des hydrosystèmes, Bordeaux, France. Communication orale.

88. Baudrimont, M., Andrés, S., Métivaud, J., Lapaquellerie, Y., Ribeyre, F., Maillet, N., Latouche, C. and Boudou, A. (1998) Field study of metallothionein concentrations in the Asiatic clam (*Corbicula fluminea*), along a polymetallic pollution gradient (Lot river, France). 8th Meeting of SETAC-Europe: Interfaces in Environmental Chemistry and Toxicology, Bordeaux, France. Communication orale.

89. Andrés, S., Baudrimont, M., Boudou, A. and Ribeyre, F. (1998) Ecotoxicological study of metal contamination (cadmium and zinc) of the river Lot (France). Colloque "Man and river systems", Paris, France. Communication orale.

90. Baudrimont, M., Lemaire-Gony, S., Ribeyre, F., Métivaud, J. and Boudou, A. (1997) Seasonal variations of metallothionein concentrations in the Asiatic clam (*Corbicula fluminea*). International

Symposium on Integrated Ecotoxicology: from Molecules/ Organisms to Ecosystems, Milan, Italie. Affiche.

91. Baudrimont, M., Métivaud, J., Maury-Brachet, R., Ribeyre, F. and Boudou, A. (1996) Metallothioneins or "MTs-like" response in the Asiatic clam *Corbicula fluminea* after experimental exposure to cadmium and inorganic mercury. 6th SETAC-Europe Meeting: Environmental thresholds and pollutant stress, Taormina, Sicile. Communication orale.

● **Communications lors de congrès nationaux**

1. Baillon L, Baudrimont M, Pierron F, Bernatchez L. (2012). Étude de l'impact des contaminants métalliques et organiques chez l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) et américaine (*Anguilla rostrata*) des estuaires de la Gironde et du Saint-Laurent par le développement d'une puce à ADN. Journées d'échanges scientifiques EPOC, Gujan-Mestras, 3-4 mai 2012. Affiche.

2. Baudrimont, M., Feurtet-Mazel, A., Mornet, S., Mesmer-Dudons, N., Gonzalez, P., Renault, S., Charron, L., Gateuille, D., Dracos, C., Dedourge-Geffard, O., Geffard, O., Garric, J. and R. Maury-Brachet (2012). Toxicité et transfert trophique des nanoparticules d'or fonctionnalisés (AuNP) entre différents maillons biologiques d'eau douce. Colloque National du Réseau ANTIOPEs, 19-20 mars 2012, Avignon, France. Affiche.

3. Bijoux H., N. Abar, B. Morin, B. Davail, M. Baudrimont, X. Ming, S. Mounicou, H. Budzinski, P. Gonzalez (2012). Réponse de l'huître cultivée *Crassostrea gigas* face aux produits phytosanitaires du Bassin d'Arcachon. SEFA (Juin), France. Présentation orale.

4. Baudrimont M., Feurtet-Mazel A., Arini A., Gonzalez P., Maury-Brachet R., Legeay A., Durrieu G., Massabuau JC, Blanc G., Schäfer J., Coyne A., Delmas F., Coste M., Morin S., Rosebery J., Garric J., Geffard O., Lacaze E., Gauthier L., Mouchet F., Pinelli E., Geffard A., Dedourge-Geffard O., Pokrovsky O., Viers J., Gramaglia C., Sampaio D. (2010). Etude pluridisciplinaire de l'impact de la remédiation d'un site industriel pollué par les métaux (Cd, Zn) sur la dynamique de restauration d'état écologique des hydrosystèmes continentaux – Résilience et capacités de récupération des écosystèmes. Colloque INSU 23-25 Novembre 2010, Toulouse. Affiche

5. Renault S., Gonzalez P., Daverat F., Lanceleur L., Budzinski H., Schäfer J., Elie P. and Baudrimont M. (2010). Impacts of metallic and organic contaminations on the European eel in the Gironde estuary. 1er Séminaire Ecologie 2010, congrès national, Montpellier, France. Affiche.

6. Arini A., Feurtet-Mazel A., Baudrimont M., Coste M. and Delmas F. (2009). Décontamination métallique et capacités de récupération de deux composantes biologiques d'un hydrosystème naturel (biofilms diatomiques et bivalves) après remédiation d'un site industriel. Séminaire Tox-Indic, 7 décembre 2009, CEMAGREF Antony, France. Communication orale.

7. Arini A., Feurtet-Mazel A., Baudrimont M., Coste M. and Delmas F. (2009). Décontamination métallique et capacités de récupération de deux composantes biologiques d'un hydrosystème naturel (biofilms diatomiques et bivalves) après remédiation d'un site industriel. Doctoriales Aquitaine, 11-16 octobre 2009, Artigues, France. Affiche.

8. Renault S., Gonzalez P., Daverat F., Dufour S., Elie P. and Baudrimont M. (2009). Genetic and endocrinal impacts of Eugenol used as anesthetic on the European eel (*Anguilla Anguilla*). ANR (Agence Nationale pour la Recherche) séminaire VMC, congrès national, Orléans, France. Affiche

9. Renault S., Gonzalez P., Daverat F., Dufour S., Elie P. and Baudrimont M. (2009). Genetic and endocrinal impacts of Eugenol used as anesthetic on the European eel (*Anguilla Anguilla*). Séminaire « Anesthésie des poissons », congrès national, Paris, France. Affiche

10. de Montaudouin, X., Paul-Pont, I., Raymond, N., Legeay, A., Gonzalez, P., Jude, F., Soudant, P., Le Goic, N., Lambert, C., Jean, F., Flye Sainte Marie, J., Legrand, F., Baudrimont, M., Koken, M., Dang, C., Mesmer-Dudons, N. & Paillard, C. (2008). MULTISTRESS 2007-2009 - Un programme sur la sensibilité et la réponse adaptative des bivalves soumis à un stress multiple: infestation parasitaire charge bactérienne et pollution métallique. 1<sup>er</sup> Colloque national « Impact des organismes pathogènes et des micropolluants sur l'état de santé des poissons, mollusques et crustacés des milieux naturels : de l'individu au peuplement ». Association « Santé Poissons Sauvages », Cemagref, Ifremer et ONEMA, Nantes, France (11-12 Mars). Communication orale.

11. de Montaudouin X. (Resp.), Paul-Pont I., Raymond N., Legeay A., Gonzalez P., Jude F., Soudant P., Le Goic N., Lambert C., Jean F., Flye Sainte Marie J., Legrand F., Baudrimont M., Koken M., Dang C., Mesmer-Dudons N., Buzin F., Paillard C. (2008). Sensibilité et réponse adaptative des bivalves soumis à un stress multiple: Infestation parasitaire, charge bactérienne et pollution métallique.

1<sup>er</sup> Colloque national « Impact des organismes pathogènes et des micropolluants sur l'état de santé des poissons, mollusques et crustacés des milieux naturels : de l'individu au peuplement ». Association « Santé Poissons Sauvages », Cemagref, Ifremer et ONEMA, Nantes, France (11-12 Mars). Affiche.

12. Lanceleur L., Schäfer J., Ebel E., Pierron F., Baudrimont M., Blanc G., Lavaux G. et Elie P. (2008). Distribution d'argent dissous et particulaire dans l'estuaire de la Gironde et bioaccumulation chez l'anguille européenne (*Anguilla anguilla*). 1<sup>er</sup> Colloque national « Impact des organismes pathogènes et des micropolluants sur l'état de santé des poissons, mollusques et crustacés des milieux naturels : de l'individu au peuplement ». Association « Santé Poissons Sauvages », Cemagref, Ifremer et ONEMA, Nantes, France (11-12 Mars). Affiche.

13. Paul-Pont I., Gonzalez P., Baudrimont M., Jude F., Raymond N., Bourasseau L., Paillard C. et de Montaudouin X. (2008). Interactions entre organismes pathogènes et polluant métallique chez des mollusques bivalves marins : la coque *Cerastoderma edule* et la palourde *Ruditapes philippinarum*. 1<sup>er</sup> Colloque national « Impact des organismes pathogènes et des micropolluants sur l'état de santé des poissons, mollusques et crustacés des milieux naturels : de l'individu au peuplement ». Association « Santé Poissons Sauvages », Cemagref, Ifremer et ONEMA, Nantes, France (11-12 Mars). Communication orale.

14. Pierron F., Baudrimont M., Dufour S., Elie P., Bossy A., Baloché S., Mesmer-Dudons N., Gonzalez P., Bourdineaud J.-P. and Massabuau J.-C. (2008). Contribution du cadmium au déclin des populations d'anguille européenne (*Anguilla anguilla*) : impact sur la réussite de la migration de reproduction. 1<sup>er</sup> Colloque national « Impact des organismes pathogènes et des micropolluants sur l'état de santé des poissons, mollusques et crustacés des milieux naturels : de l'individu au peuplement ». Association « Santé Poissons Sauvages », Cemagref, Ifremer et ONEMA, Nantes, France (11-12 Mars). Communication orale.

15. Paul-Pont I., Baudrimont M. et de Montaudouin X. (2007). Variations saisonnières de la synthèse de métallothionéines (MT) chez la coque *Cerastoderma edule* soumise à des contaminations métallique et parasitaire. IX<sup>èmes</sup> Journées d'Ecologie Fonctionnelle, Biarritz, France, 19-22 Mars. Communication orale.

16. Pierron F., Baudrimont M., Bossy A., Bourdineaud J.-P., Brèthes D., Elie P. et Massabuau J.-C. (2007). Impact du Cd sur le métabolisme lipidique de l'anguille européenne *Anguilla anguilla*, au stade anguille jaune. IX<sup>èmes</sup> Journées d'Ecologie Fonctionnelle, Biarritz, France. Communication orale.

17. Renault S., Baudrimont M., Mesmer-Dudons N., Gonzalez P., Mornet S. and Brisson A. (2007). Étude moléculaire et histologique de la contamination d'une micro-algue verte (*Scenedesmus subspicatus*) et d'un bivalve d'eau douce (*Corbicula fluminea*) par des nanoparticules d'or. GDR Or-Nano, Décembre 2007, Lyon. Communication orale.

18. De Montaudouin X., Baudrimont M., Bazairi H., Cottet M., Dabouineau L., Desclaux C., Gam M., Gonzalez P., Jensen K.T., Jude F., Krakau M., Lassale G., Pina S., Raymond N., Reise K., Russell-Pinto F., Thieltges D.W. and Paillard C. (2006) Communautés parasitaires des coques (*Cerastoderma edule*) selon un gradient latitudinal (Afrique du Nord - Scandinavie): structure et mécanismes. Programme National Environnement Côtier - Développements récents de la recherche en environnement côtier, Nantes, France. Affiche.

19. De Montaudouin X., Baudrimont M., Desclaux C., Gonzalez P., Jude F. and Raymond N. (2006) Déterminisme de la dynamique du système parasite (trématode) / hôte (bivalve). Programme National Environnement Côtier - Développements récents de la recherche en environnement côtier, Nantes, France. Communication orale.

20. Moreau J.L., Achard-Joris M., Baudrimont M., Boudou A and Bourdineaud J.P. (2005) Paradoxical toxicity of metallothioneins and phytochelatins : role of superoxide radical generation. Conférences du programme *Toxicologie Nucléaire Environnement*, CEA Auteuil, France. Affiche.

21. Pierron F., Baudrimont M. (2003) Etude de l'effet de la salinité sur l'accumulation du cadmium par voie directe et trophique chez *Palaemon longirostris*. Congrès Rencontres autour de l'estuaire, Université Bordeaux 1. Communication orale.

22. Baudrimont M., Blanc G., Bossy C., Boudou A., Bouillard H., Durrieu G., Etcheverria B., Marie V., Maury-Brachet R., Palvadeau A., Roques-Duflo V., Schäfer J. (2002) Etude de la contamination des bivalves (huîtres, coques, palourdes) par le cadmium et quatre autres métaux (zinc, cuivre, mercure, plomb) dans les marais du Nord-Médoc. Pollutec, Lyon, France. Affiche.

23. Palvadeau A., Baudrimont M. et de Montaudouin, X. (2001) Les parasites interfèrent-ils dans la synthèse des métallothionéines chez la coque *Cerastoderma edule* (Bivalve)? 18<sup>ème</sup> Forum des jeunes océanographes (UOF), Arcachon, France. Affiche.

- **Conférences invitées**

1. Baudrimont M., Pierron F., Lucia M., Durrieu G., Massabuau JC. and Elie P. (2008). Contribution of the trophic way in cadmium uptake by the European eel *Anguilla anguilla*: field and experimental investigations. 5<sup>th</sup> SETAC World Congress, Sidney, Australia (3-7 août).

2. Baudrimont M. (2007). Contamination des systèmes aquatiques par les métaux traces : exemple de la pollution par le cadmium le long du système fluvio-estuarien de la Gironde. Colloque ARET 'Toxicocinétique des xénobiotiques dans l'évaluation des risques pour l'Homme et l'environnement' (7 – 8 juin), Paris.

- **Autres présentations orales (résultats scientifiques ou projets)**

1. Baudrimont M., Le Guen YM. (2015). Préservation de *Margaritifera margaritifera* et restauration de la continuité écologique de la Haute Dronne. Colloque de lancement du projet LIFE 13 NAT/FR/000506. 12 février 2015, La Coquille.

2. Baudrimont M. (2015). Approches multi-échelles pour caractériser l'interaction cellulaire, le transfert trophique et les impacts toxiques de nanoparticules métalliques chez les organismes aquatiques. Réunion de lancement du projet ANR CITTOXIC-Nano. 8 Janvier 2015, Paris.

3. Baudrimont M., Sautour B., Dindinaud F., Bachelet G., Realis E. Toucoulet M., Lebleu P., Gourves PY., Bureau du Colombier S., Dranguet P., Deroubaix A., Tissandier C. Payton L., Legeay A., Gonzalez P. (2014). Etat écologique de la Garonne moyenne autour de Bordeaux et effets toxiques des contaminants sur les organismes. Restitution finale des résultats du programme ETIAGE. 24 Juin 2014, Pessac.

4. Baudrimont M., Gourves PY., Legeay A., Maury-Brachet R., Chelini A. (2014). Potentialités de développement d'une activité ostréicole dans les Marais du Nord-Médoc : Protocole expérimental visant à tester la faisabilité de l'affinage d'huîtres en Marais. Restitution finale des résultats. 27 Juin 2014, Soulac.

5. Baudrimont M. (2011). Contamination métallique des huîtres du Bassin d'Arcachon et impacts toxiques associés. Conseil Scientifique des Ostréiculteurs du Bassin d'Arcachon (CSOA). 13 Janvier 2011, Arcachon.

6. Baudrimont M. et Couture P. (2010). Impacts des contaminations métalliques et organiques des systèmes de la Gironde et du St Laurent sur deux espèces en déclin, l'anguille européenne et américaine (projet MICANG). Colloque GAGILAU, 29-30 Novembre 2010, Bordeaux.

7. Baudrimont M., Gonzalez P., Morin B., Davail B., Tapie N., Cachot J., Budzinski H. (2010). Contamination métallique des huîtres et impacts toxiques : détoxification, génotoxicité et réponse adaptative. Programme Région ASCOBAR, approches « multirésidus » (co-resp : H. Budzinski et M. Baudrimont), coordinateur : B. Sautour, Bordeaux.

8. Baudrimont M. et Fichet D. (2010). Suivi biologique de l'élément cadmium et de plusieurs autres métaux (zinc, cuivre, plomb, mercure) dans le *continuum* (Riou-Mort/Lot/Garonne/ estuaire Gironde/bassin de Marennes-Oléron/Charente). Défi Cd AEAG, restitution finale, Toulouse.

9. Feurtet-Mazel A. et Baudrimont M. (2010). REcupération d'un SYSTème fluvial pollué par les métaux (Cd, Zn) après remédiation d'un site industriel. Présentation à mi-parcours du projet ANR CES REYST, 25 Juin 2010, Paris.

10. Baudrimont M. et Campbell PGC (2009). Caractérisation de l'état de santé des anguilles européennes et américaines des estuaires de la Gironde et du St Laurent et détermination du rôle de la pollution métallique et organique dans le déclin des populations de l'échelle locale à l'échelle mondiale. Colloque GAGILAU 28-30 Octobre 2009, Montréal, Québec.

11. Baudrimont M. (2007). Impacts toxiques des rejets métalliques (Cd, Zn) sur les organismes aquatiques : risques pour la santé des écosystèmes. Programme Gis-Ecobag P2, Toulouse.

12. Baudrimont M. (2007). Suivi biologique de l'élément cadmium et de plusieurs autres métaux (zinc, cuivre, mercure,...) dans le *continuum* (Riou-Mort/Lot/Garonne/ estuaire Gironde/bassin de Marennes-Oléron/Seudre et Charente). Défi Cd AEAG, état d'avancement du programme à un an, Toulouse.

13. Baudrimont M. (2006). Contamination des systèmes aquatiques par les métaux : exemple du suivi biologique du continuum Lot-Gironde. Programme Gis-Ecobag P2, Toulouse.

## ⇒ AUTRES ACTIVITES SCIENTIFIQUES

- **Vulgarisation scientifique**

**2013** : L'or sous forme de nanoparticules : un risque pour les organismes aquatiques ? Conférence Journées portes ouvertes de la Station Marine d'Arcachon, Fête de la Science, octobre 2013.

**2011** : La pollution des écosystèmes aquatiques - Approches en Ecotoxicologie. Conférence Journée Euréka, Fête de la Science, Dax, octobre 2011

**2008** : Article dans la Lettre de l'OASU N°4 : « L'anguille européenne, une espèce menacée impactée par le cadmium »

**2003** : Interview France Bleu Gironde : « Impact de la marée noire du Prestige sur la faune et la flore du Bassin d'Arcachon »

**2002** : Interview France Bleu Gironde : « La contamination par le Cd de la composante biologique de l'Estuaire de la Gironde »

**2001** : Conférence dans le cadre de l'Aquaforum (Rives d'Arçin) : "Le cadmium dans l'estuaire : un problème toxique?"

- **Organisation de congrès scientifiques**

**Octobre 2014** : Symposium ANR internationale IMMORTEEL, Arcachon, 21-23 octobre 2014. Responsable de l'organisation du symposium franco-québécois.

**Juillet 2012** : Symposium ANR internationale IMMORTEEL, Arcachon, 24-26 Juillet 2012. Responsable de l'organisation du symposium franco-québécois.

**Novembre 2009** : La toxicologie environnementale et agroalimentaire dans l'espace francophone, colloque ARET, Sousse, Tunisie, Novembre 9-11 2009. Membre du comité scientifique.

**Mai 2009** : 15th International Symposium on Pollutant Responses in Marine Organisms (PRIMO15), Bordeaux, May 17 - 20 2009. Membre du comité d'organisation.

**Août 2008** : XX International Congress of Zoology, Paris, France. Membre du comité scientifique et d'organisation.

**Mars 2008** : 1<sup>er</sup> Colloque national « Impact des organismes pathogènes et des micropolluants sur l'état de santé des poissons, mollusques et crustacés des milieux naturels : de l'individu au peuplement ». Association « Santé Poissons Sauvages », Cemagref, Ifremer et ONEMA, Nantes, France. Membre du comité scientifique.

**Mars 2007** : IX<sup>èmes</sup> Journées d'Ecologie Fonctionnelle, Biarritz, France. Membre du comité scientifique.

**Septembre 1999** : 4<sup>ème</sup> Congrès International Limnologie – Océanographie : Variabilités temporelles au sein des hydrosystèmes, Bordeaux, France. Organisation du congrès en collaboration avec Alain Dutartre (Cemagref).

**Avril 1998** : 8th Meeting of SETAC-Europe: Interfaces in Environmental Chemistry and Toxicology, Bordeaux, France. Participation à l'organisation des conférences.

- **Membre d'associations scientifiques, de GDR ou de GIS**

**GDR Or-nano** : Groupement de Recherche sur les nanoparticules d'Or. Membre depuis 2009.

**GIS Ecobag** : Groupement d'Intérêt Scientifique « Environnement, Ecologie et Economie du Bassin Adour-Garonne ». Membre du Comité de pilotage de 2002 à 2006.

**ARET** : Association pour la recherche en Toxicologie, membre de 1993 à 2014. Membre du bureau en 2007.

**SETAC** : Society of Environmental Toxicology and Chemistry. Membre de 1994 à 2000.

## CURRICULUM VITAE

### **Mme LEGEAY Alexia**

Née le : 28 juillet 1970

Grade : Maître de conférences HC (promue en 2015)

Etablissement d'affectation : Université de Bordeaux

Laboratoire : UMR CNRS 5805 EPOC, Station marine, Place Peyneau, 33 120 Arcachon

Courriel : a.legeay@epoc.u-bordeaux1.fr

Vit maritalement. 2 enfants

### **Cursus**

1999 Thèse de Doctorat de l'Université Bordeaux 1 (spécialité Océanographie, paléo-océanographie), mention très honorable avec les félicitations du jury. Bourse ministérielle.

1995 DEA en Océanographie, mention Bien (major de promotion), Université Bordeaux 1.

1994 Maîtrise en Sciences de l'environnement, option Océanologie, mention Bien, Université Bordeaux 1.

1993 Maîtrise d'Ecologie, Université Paris XI

1992 Licence de Biologie, université Paris XI

### **Thèmes de recherche**

Mes activités de recherche s'organisent autour de mes compétences en **physiologie** et en **écotoxicologie**. Je suis impliquée dans divers programmes de recherche dans lesquels je participe à évaluer les impacts des contaminants métalliques ou de stress multiples sur les animaux aquatiques (mollusques, crustacés, poissons) en termes de physiologie respiratoire (mesure de pressions partielles d'oxygène dans le sang artériel, pH sanguins) et de réponses biochimiques (mesure de marqueurs du stress oxydant et de la charge en ATP).

### **Responsabilités scientifiques**

CLAQH : Contamination polymétallique des Lacs Aquitains et impacts Humains. 2015-2018

Financement : Agence de l'eau et Région Aquitaine

Responsable de la tâche 1 : Étudier la répartition des métaux traces dans le biote des lacs : CLAQH

COOPENOR: Combined effects Of Petroleum and the Environment in bivalves from the Norwegian-Russian Arctic (<http://site.uit.no/coopenor/>) Jan2013-déc2015.

Financement : Norwegian Research Council and the Russian Federation for Basic Research.

Programme international visant à développer des outils et des protocoles pour la surveillance environnementale de l'océan Arctique (secteur Norvégien et Russe). Seule partenaire Française du programme, j'interagis avec les partenaires pour le développement de certains biomarqueurs cellulaires chez les bivalves arctiques étudiés.

REPAMEP : REponses des PALourdes aux stress environnementaux combinant Métaux, Efflorescences toxiques et Pathogènes. Nov2009-nov2012

Financement : LITEAU

Responsable des tâches « 3.2 Impact des contaminants métalliques » et « 3.3 Impact combiné des contaminants métalliques et des algues toxiques » de l'axe III « Evaluation expérimentale de l'impact des contaminants biologiques et chimiques ».

Les microorganismes sulfatoréducteurs colonisant les racines de macrophytes aquatiques : Diversité et Risques liés à la méthylation du mErcure et son transfert vers la Chaîne Trophique (DIRECT). 2010-2011

Financement : EC2CO

Responsable de la phase 1 : Etat des lieux de la contamination (étude in situ).

### Encadrement doctoral et scientifique

Depuis oct 2015- : Co-direction (50%) de la thèse d'Annabelle Dairain : Sensibilité et rôle de l'organisme fouisseur profond *Upogebia pusilla* dans un environnement côtier à stress multiple. Co-directeur : Pr Xavier de Montaudouin

Depuis déc 2013- : **Co-direction (33%) de la thèse** de Bérenger Levesque (7/12/1987) : Analyse des réponses des crevettes estuariennes (*Palaemon longirostris* et *Palaemon macrodactylus*) aux stress environnementaux au travers de biomarqueurs génétiques, biochimiques et morphologiques. Co-directeurs : Pr Jérôme Cachot (33%), EPOC et DR Philippe Boët (33%) IRSTEA.

2009-2012 : comité de pilotage et co-encadrement (20%) de la thèse de Sophie Gentès : « *Les microorganismes sulfato-réducteurs dans les écosystèmes de la zone côtière landaise (lac, courants, rivière et estuaire) : impacts positifs et négatifs sur les transferts de contaminants métalliques vers les réseaux trophiques supérieurs.* » Directeurs de thèse : Rémy Guyoneaud, Jean-Marc André, IPREM Pau. Financement : Conseil Général des Landes,

→ 2 publications internationales + 2 soumises

2008-2012 (38 mois) : **Co-direction (50%) de la thèse de Simone Al Kaddissi** (25/07/1985): Comparaison de la réponse (en termes d'accumulation, d'impacts cellulaires et génétiques) de l'écrevisse *Procambarus clarkii* après exposition à un polluant métallique (cadmium) et un polluant radiologique (uranium 238 et 233).

→ 5 publications internationales

2008 (4 mois) : encadrement d'une doctorante Brésilienne venue étudier la technique d'autométallographie afin de visualiser les cibles potentielles du mercure dans l'œil de poisson. Ses travaux ont montré que le mercure s'accumulait principalement dans le nerf optique.

→ 2 publications internationales

#### Autres responsabilités d'encadrement niveau master (2010-2013) :

Niveau	Etudiant	Implication (%)
M2	1. Chelini Audrey (2014). Etude de la décontamination de naissains d'huitres dans les marais du nord Médoc. M2 Marine Environment and Resources.	50
	2. Abraham Jade (2012). Etude expérimentale des effets combinant cadmium et algues toxiques ( <i>Alexandrium ostenfeldii</i> ) sur la palourde japonaise <i>Ruditapes philippinarum</i> .	100
	3. Dranguet Perrine (2012) Effets isolés et combinés de l'exposition de <i>Corbicula fluminea</i> à l'hypoxie et au nickel par voie directe en laboratoire	20
M1	1. Oses Jennifer (2013). Accumulation des éléments traces métalliques chez la palourde japonaise dans le Bassin d'Arcachon. M1 Ecotoxicologie et Chimie de l'environnement, Université de Bordeaux 1.	50
	2. Andréi Jennifer (2011). Suivi in situ de la bioaccumulation du mercure et dosage du malondialdéhyde chez l'huitre ( <i>Craostrea gigas</i> ) dans le bassin d'Arcachon. M1 Ecologie, Université Bordeaux 1.	100
	3. Nzimandoukou Elvire (2011). Etude expérimentale des capacités bioaccumulatrices et de concentrations des métallothionéines chez la palourde japonaise <i>Ruditapes philippinarum</i> exposée au cadmium. M1 Ecologie, Université Bordeaux 1.	50
	4. Rocher Clément (2011). Etude expérimentale de la bioaccumulation et du comportement valvaire chez la palourde japonaise	50

Ruditapes philippinarum exposée au cadmium. M1 Ecologie, Université Bordeaux 1.	100
5. Richard Elise (2010). Suivi de la bioaccumulation du mercure et du stress oxydant dans les huîtres creuses ( <i>Crassostrea gigas</i> ) du bassin d'Arcachon.	
6. 8. Chauvot Juliette (2010) Etude de la bioaccumulation du mercure chez différents organismes aquatiques : contamination expérimentale en microcosmes. Master STEE, spécialité BEC	50

## Publications

- Feng C, Pedrero Z, Gentes Z, Barre J, Renedo M, Tessier E, Berail S, Maury-Brachet R, Mesmer-Dudons N, Baudrimont M, Legeay A, Maurice L, Gonzalez P, Amouroux D. (2015). Specific pathways of dietary methylmercury and inorganic mercury using mercury speciation and isotopic composition in zebrafish (*Danio rerio*). *Environmental Science & Technology*. 49: 12984-12993.
- Gentès S, Maury-Brachet R, Feng C, Pedrero Z, Tessier E, Legeay A, Mesmer-Dudons N, Baudrimont M, Maurice L, Amouroux D, Gonzalez P. (2015). Specific effects of dietary methylmercury and inorganic mercury in zebrafish (*Danio rerio*) determined by genetic, histological and methallothioneins responses. *Environmental Science & Technology*. 49: 14560-14569
- de Montaudouin X., Lucia M., Binias C., Lassudrie M., Baudrimont M., Legeay A., Raymond N., Jude-Lemeilleur F., Lambert C., Le Goïc N., Garabetian F., Gonzalez P., Hegaret H., Lassus P., Mehdioub W., Bourasseau L., Daffe G., Paul-Pont I., Plus M., Do V.T., Meisterhans G., Mesmer-Dudons N., Caill-Milly, Sanchez F., Soudant P. (2015). Why is Asari (=Manila) clam *Ruditapes philippinarum* fitness poor in Arcachon Bay: A meta-analysis to answer? *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2015.09.009>
- Al Kaddissi S, Simon O, Elia AC, Gonzalez P, Floriani M, Cavalie I, Camilleri V, Frelon S, Legeay A. (2014). How toxic is the depleted uranium to crayfish *Procambarus clarkii* compared with cadmium? *Environmental Toxicology* DOI: 10.1002/tox.22036
- Gentès S, Maury-Brachet R, Guyoneaud R, Monperrus M, André JM, Davail S, Legeay A (2013). Mercury bioaccumulation along food webs in temperate aquatic ecosystems colonized by aquatic macrophytes in South Western France. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 91: 180-187.
- Gentès S, Monperrus M, Legeay A, Maury-Brachet R, Davail S, André JM, Guyoneaud R. (2013). Incidence of invasive macrophytes on methylmercury budget in temperate lakes: central role of bacterial periphytic communities. *Environmental Pollution* 172 : 116-123
- Al Kaddissi S, Legeay A, Elia AC, Gonzalez P, Floriani M, Cavalie I, Massabuau JC, Gilbin R, Simon O. (2012) Mitochondrial gene expression, antioxidant responses, and histopathology after cadmium exposure. *Environmental Toxicology*, 29 (8):893-907.
- Mela M, Grötzner SR, Legeay A, Mesmer-Dudons N, Massabuau JC, Ventura DF, de Oliveira Ribeiro CA (2012). Morphological evidence of neurotoxicity in retina after methyl mercury exposure. *NeuroToxicology* 33: 407-415
- Al Kaddissi S, Frelon S, Elia AC, Legeay A, Gonzalez P, Coppin F, Orjollet D, Camilleri V, Beaugelin-Seiller K, Gilbin R, Simon O. (2012) Are antioxidant and transcriptional responses useful for discriminating between chemo- and radiotoxicity of uranium in the crayfish *Procambarus clarkii*? *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 80: 266-272
- Al Kaddissi S, Legeay A, Elia AC, Gonzalez P, Camilleri V, Gilbin R, Simon O (2012) Effects of uranium on crayfish *Procambarus clarkii* mitochondria and antioxidant responses after chronic exposure: What have we learned? *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 78: 218-224

11. Al Kaddissi S., Legeay A., Gonzalez P., Floriani M., Camilleri V., Gilbin R., Simon O. (2011). Effects of uranium uptake on transcriptional responses, histological structures and survival rate of the crayfish *Procambarus clarkii*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 74 (7): 1800-1807
12. Mela, M., Cambier, S., Mesmer-Dudons; N., Legeay, A., Grötzner, S.R., Oliveira Ribeiro, C.R.; Ventura, D.F, Massabuau, J.C. 2010. Methylmercury localization in *Danio rerio* retina after trophic and subchronic exposure: a basis for neurotoxicology. *NeuroToxicology*, 31: 448-453.
13. De Montaudouin, X., Paul-Pont, I., Lambert, C., Gonzalez, P., Raymond, N., Jude, F., Legeay, A., Baudrimont, M., Dang, C, Le Grand, F., Le Goïc, N., Bourasseau, L., Paillard, C. 2010. Bivalve population health : multistress to identify hot spots. *Mar Poll Bull* 60 : 1307-1318.
14. Paul-Pont, I., Gonzalez, P., Baudrimont, M., Jude, F., Raymond, N., Bourasseau, L., Le Goïc, N., Haynes, F., Legeay, A., Paillard, C., De Montaudouin, X. 2010. Interactive effects of metal contamination and pathogenic organisms on the marine bivalve *Cerastoderma edule*. *Mar Poll Bull* 60: 515-525
15. Chambon, C., Legeay, A., Durrieu, G., Gonzalez, P., Ciret, P., Massabuau, J.-C. 2007. Influence of the parasite worm *Polydora sp.* on the behaviour of the oyster *Crassostrea gigas* : a study of the respiratory impact and associated oxidative stress. *Marine Biology* 152: 329-338.
16. Legeay, A., Achard-Joris, M., Baudrimont, M., Massabuau, J.-C., Bourdineaud, J.-B. 2005. Impact of cadmium contamination and oxygenation levels on biochemical responses in the Asiatic clam *Corbicula fluminea*. *Aquatic Toxicology* 74: 242-253.
17. Mente, E., A. Legeay, Houlihan, D.F., Massabuau, J.-C. 2003. Influence of oxygen partial pressures on protein synthesis in feeding crabs. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 284: R500-R510.
18. Forgue, J., A. Legeay, Massabuau, J.-C. 2001. Is the resting rate of oxygen consumption of locomotor muscles in crustaceans limited by the low blood oxygenation strategy? *J. Exp. Biol.* 204: 933-940.
19. Legeay, A., Massabuau, J.-C. 1999. Blood oxygen requirements in resting crab (*Carcinus maenas*) 24 h after feeding. *Can. J. Zool.* 77(5): 784-794.
20. Legeay, A., Massabuau, J.-C. 2000. The ability to feed in hypoxia follows a seasonally dependent pattern in shore crab *Carcinus maenas*. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 247(1): 113-129.
21. Legeay, A., Massabuau, J.-C. 2000. Effect of salinity on hypoxic tolerance of resting green crabs, *Carcinus maenas*, after feeding. *Mar. Biol.* 136(3): 387-396.
22. Clemens, S., Massabuau, J.-C., Legeay, A., Meyrand, P., Simmers, J. 1998. *In vivo* modulation of interacting central pattern generators in lobster stomatogastric ganglion : influence of feeding and partial pressure of oxygen. *J. Neurosc.* 18: 2788-2799.

Publications soumises :

Baudrimont M, Gonzalez P, Mesmer-Dudons N, Goursolle E, Legeay A. (2015). Sensitivity of the endangered pearl mussel *Margaritifera margaritifera* to cadmium: case study in the Dronne river (France) and experimental exposure. STOTEN, soumis

### Autres activités et responsabilités

- ✓ Membre élue de la **Commission Recherche** et du **Conseil Académique** de l'université de Bordeaux (depuis 01/2014)
- ✓ Membre élue au Conseil des Etudes et de la Vie Universitaire (**CEVU**) de l'université Bordeaux 1 (2 mandats : 02/2008-02/2012 et 03/2012- 12/2013 )
- ✓ **Expert à l'AERES** pour la section des Formations et des Diplômes (Vagues B,2010 ; D, 2012 ; E 2013, A, 2015)
- ✓ Depuis janvier 2009 : **chargée de mission enseignement** au sein de l'UMR EPOC : animation enseignement au sein de l'UMR (3 spécialités du master STEE sont étroitement liées à l'UMR : « Biodiversité et Ecosystèmes continentaux», « Ecotoxicologie et chimie de l'environnement » et « Océanographie »).

**Responsabilités pédagogiques sur la période 2010-2011:**

Depuis septembre 2011- : **responsable de la mention de master** « Sciences de la Terre et Environnement, Ecologie (STEE) » (5 spécialités ; ≈ 350 étudiants) et du M1 STEE spécialité Biodiversité et Ecosystèmes continentaux, Université de Bordeaux.

Septembre 2007-août 2011 : **responsable de la spécialité** Ecologie du master « Sciences de la Terre et Environnement, Ecologie » Université Bordeaux 1.