

Plan national d'actions
en faveur de la **Grande Mulette**
Margaritifera auricularia



2012-1017

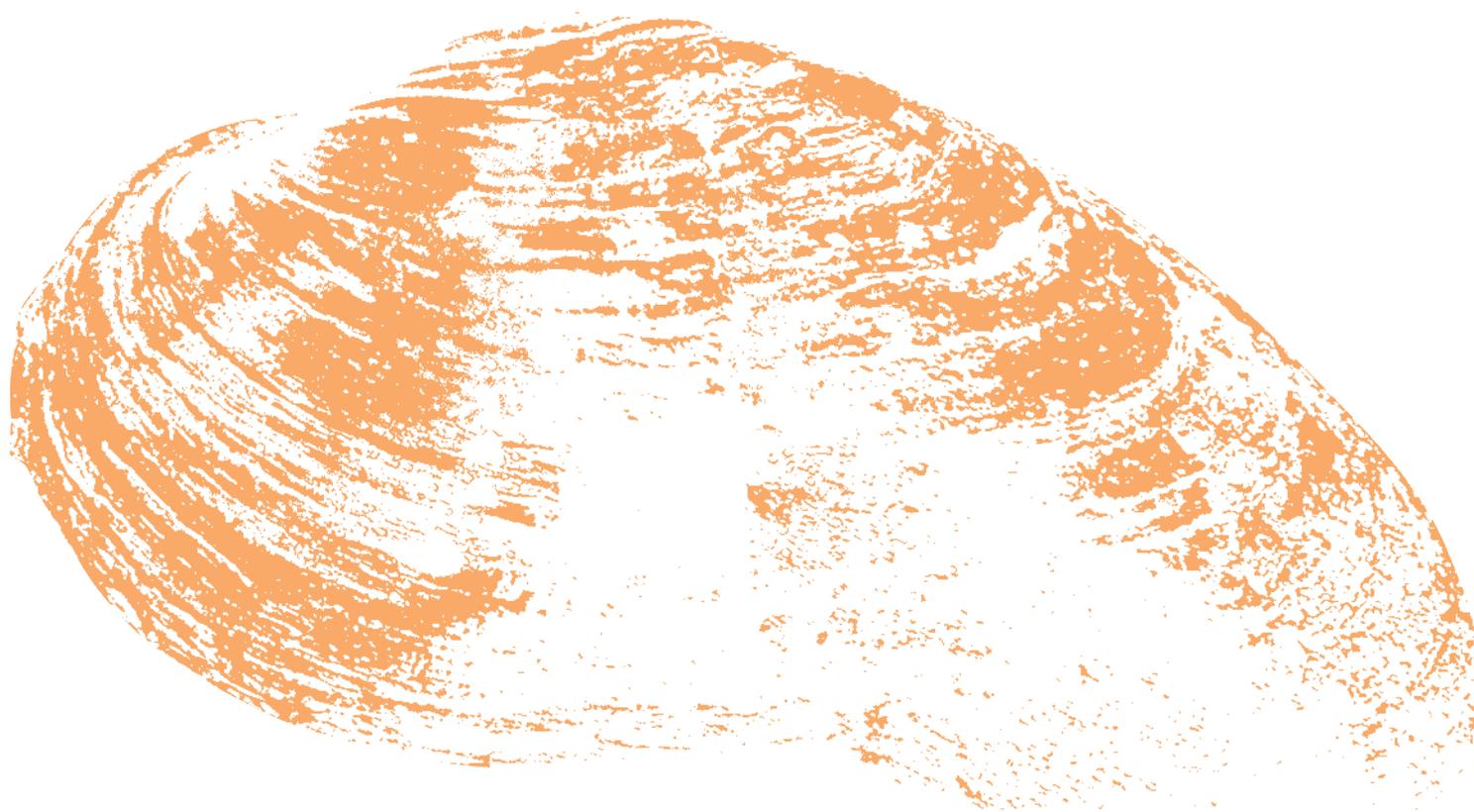
Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir



Ministère de l'Écologie, de l'Énergie,
du Développement durable et de l'Aménagement du territoire

www.developpement-durable.gouv.fr



Sommaire

Préambule :

<i>Les Plans nationaux d'action</i>	5
<i>Opérateur technique : le bureau d'étude Biotope</i>	6
<i>Caution scientifique</i>	6

I.	SYNTHESE DES CONNAISSANCES SUR LA GRANDE MULETTE.....	7
I.1.	SYSTEMATIQUE.....	9
I.2.	DESCRIPTION	10
I.2.1.	Cycle de développement	11
I.2.2.	Régime alimentaire.....	14
I.2.3.	Activité.....	14
I.2.4.	Écologie.....	14
I.2.5.	Distribution des populations	15
I.2.6.	Classes de taille	16
I.3.	REPARTITION NATURELLE	17
II.	DECLIN ET REPARTITION ACTUELLE	18
II.1.	AIRE DE REPARTITION	18
II.2.	TAILLE DES POPULATIONS.....	19
II.3.	MENACES	20
III.	SYNTHESE DES ACTIONS MISES EN ŒUVRE	21
III.1.	STATUT DE CONSERVATION ET DE PROTECTION.....	21
III.1.1.	Statut de conservation.....	21
III.1.2.	Statut de protection	22
III.2.	PRESENCE DANS LES PERIMETRES D'INVENTAIRE ET DE PROTECTION.....	24
III.2.1.	Périmètres de protection	24
III.2.2.	Réserves Naturelles Nationales et Régionales	25
III.2.3.	Autres périmètres de protection	25
III.2.4.	Périmètres d'inventaire.....	25
III.3.	ACTIONS DE CONSERVATION MISES EN ŒUVRE POUR LA GRANDE MULETTE..	25
III.3.1.	La Vienne & la Creuse	26
III.3.2.	L'Oise.....	26
III.3.3.	La Charente	26
III.3.4.	Communication grand public.....	26

III.4.	SYNERGIE GRANDE MULETTE - ESTURGEON.....	27
III.4.1.	Plan de restauration de l'Esturgeon d'Europe.....	27
III.4.2.	Transparence migratoire des cours d'eau.....	28
IV.	PROPOSITION D' ACTIONS	29
IV.1.	SPATIALISATION DES ENJEUX	29
IV.2.	DEFINITION DES OBJECTIFS.....	30
IV.2.1.	Amélioration des connaissances.....	30
IV.2.2.	Sauvegarde.....	32
IV.2.3.	Actions de gestion.....	32
IV.2.4.	Communication.....	33
IV.3.	STRATEGIE A LONG TERME	34
IV.3.1.	Récapitulatif des besoins optimaux de l'espèce.....	34
IV.3.2.	Stratégie pour la durée du plan.....	34
IV.4.	MISE EN ŒUVRE DU PLAN D' ACTIONS	35
IV.4.1.	Fiches action.....	35
IV.4.2.	Modalités organisationnelles du Plan.....	63
IV.4.3.	Estimation financière.....	69
V.	ANNEXES :.....	81

Préambule

La Grande Mulette et la Mulette perlière ont fait l'objet en 2001 d'un plan d'action européen qui décline un ensemble de grands objectifs pour sauver ces espèces de l'extinction (Araujo & Ramos 2001a). En réponse à cette initiative européenne, le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement et de l'Aménagement du Territoire a décidé la rédaction d'un plan national d'actions pour les nayades de France, à savoir la Grande Mulette *Margaritifera auricularia* et la Mulette perlière *M. margaritifera*.

Le présent plan de restauration est rédigé par Biotope en partenariat avec Gilbert Cochet.

Coordination : V. Prié,

G. Cochet

Conseil scientifique :

K. O. Nagel (Allemagne)

R. Araujo (Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid)

P. Keith (Muséum national d'Histoire naturelle de Paris)

Organismes associés à la concertation :

MEDDM- Direction de la Nature et des Paysages

MEDDM - Direction de l'eau

DREAL Auvergne

DREAL Aquitaine

DREAL Bourgogne

DREAL Bretagne

DREAL Centre

DREAL Franche-Comté

DREAL Languedoc-Roussillon

DREAL Limousin

DREAL Lorraine

DREAL Midi-Pyrénées

DREAL Pays de la Loire

DREAL Picardie

DREAL Poitou-Charentes

Agence de l'eau Seine Normandie

Agence de l'eau Loire - Bretagne

Agence de l'eau Adour - Garonne

Agence de l'eau Rhône - Méditerranée - Corse

Réseau ferré de France (RFF)

Voies Navigables de France (VNF)

Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA)

CEMAGREF

Ingénierie des Milieux Aquatiques et des Corridors Fluviaux (IMACOF)

Association Migrateurs Rhône-Méditerranée (MRM)

Service du Patrimoine Naturel (SPN)

Parcs Naturels Régionaux

Bretagne vivante – SEPNB

Etablissement public de la Charente (EPTB)

Etablissement public de la Dordogne (EPIDOR)

Etablissement public Loire (EPL)

Etablissement Public Adour-Garonne

Université François Rabelais de Tour

SEPANT (Association naturaliste région Centre)

Les Plans nationaux d'action

Les Plans Nationaux d'Actions sont la formulation de la politique de l'état en matière de conservation d'espèces, mis en œuvre par le Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer (MEEDDM). Leur élaboration et mise en œuvre relèvent d'une démarche nationale et s'inscrivent dans une approche globale : le cadre de la « Stratégie Nationale pour la Biodiversité » issue de la conférence de Rio de 1992 (adoptée en 2004) et les engagements français et européens à bloquer la perte de biodiversité avant 2010.

Ces plans peuvent s'appuyer sur les structures scientifiques nationales et locales, sur des budgets dédiés et sur des financements européens. Ils sont établis sous l'égide d'un Comité de Pilotage et validés par le CNPN (Conseil national de protection de la nature).

Chaque plan est spécifique à une espèce ou à un ordre et est élaboré pour des espèces dont le statut de conservation est défavorable. Les critères de choix des espèces sont les suivants :

- le caractère menacé au niveau national (tels que définis dans les livres rouges nationaux, p. ex. Maurin & Keith 1994)
- le caractère menacé au niveau européen (tel que définis par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature - IUCN)
- la responsabilité patrimoniale de la France, définie comme la proportion des effectifs ou de l'aire de répartition située en France par rapport aux effectifs ou à l'aire de répartition de l'espèce.

Ces plans sont des documents d'orientation pour les établissements participant à leur mise en œuvre. Ils sont basés sur trois axes qui sont : la connaissance, la conservation, la sensibilisation.

Le plan présente dans une première partie :

- Une synthèse des connaissances scientifiques existant sur l'espèce concernée
- L'état et la hiérarchisation des menaces qui concernent cette espèce
- Le bilan des actions de conservation mises en œuvre.

La seconde partie concerne la stratégie de conservation, établie pour 5 ans, qui doit définir les actions à mettre en œuvre pour enrayer les menaces touchant l'espèce. Un groupe de travail composé d'experts rédige le plan de restauration qui sera présenté au Conseil National de Protection de la Nature par le Ministère. Une fois validé, le plan est mis en œuvre par un opérateur nommé par le MEEDDM. Le Ministère institue un Comité de pilotage du Plan, chargé d'évaluer chaque année les actions réalisées, de définir les actions prioritaires à mener pour l'année suivante et d'évaluer en fonction des moyens disponibles, la répartition des moyens humains et financiers nécessaires par action.

Opérateur technique : le bureau d'étude Biotope

Le présent travail est élaboré par Biotope, qui a une bonne expérience de la problématiques « nayades » en France (voir Prié *et al.* 2007; Prié *et al.* 2008a; Prié *et al.* 2008b).

Vincent Prié est expert mollusques à Biotope. Spécialiste des mollusques aquatiques, Vincent est membre du groupe mollusques de l'IUCN international, co-éditeur de la revue MalaCo et auteur de plusieurs publications sur ce groupe (voir références). Il réalise actuellement une thèse en entreprise sur les mollusques et leurs liens avec la qualité de l'eau. Plongeur professionnel, il a réalisé les recensements réalisés des populations de Grande Mulette dans le cadre des études d'impact sur l'Oise pour le canal Seine-Nord, sur un projet de reconfiguration de la Charente et sur l'étude d'impact du projet RFF sur la Vienne.

Gilbert Cochet est expert malacologue indépendant, spécialiste national de la conservation des nayades. Gilbert est attaché au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris et représente la France au Conseil de l'Europe pour les nayades. Spécialiste de renommée internationale, lauréat du prix « Héros de l'eau » du WWF, il est l'auteur de nombreuses publications scientifiques et grand public (voir références). Il est à l'initiative du recensement des populations de Grande Mulette sur la Vienne et la Creuse, puis a réalisé l'étude d'impact pour le franchissement de la Vienne par le projet LGV SEA, et participé aux études d'impact pour le canal Seine-Nord (Oise) et le projet de reconfiguration de la Charente.

Caution scientifique

Nous avons souhaité mettre en place un conseil scientifique incluant des spécialistes au niveau international pour critiquer et amender notre travail.

Composition du Conseil Scientifique :

Karl-Otto Nagel (Allemagne) est l'auteur de plusieurs publication sur les bivalves, en particulier sur les délimitations génétiques des espèces européennes (Nagel 2000; Nagel & Badino 2001). Il fait partie des redécouvreurs de la Grande Mulette en France.

Rafaël Araujo (Espagne, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)) fait partie des experts espagnols de la Grande Mulette. Il a également effectué des travaux de délimitation d'espèces à l'aide de la génétique (Araujo *et al.* 2005; Araujo *et al.* 2007; Reis & Araujo 2009; Araujo *et al.* 2009a,b).

Philippe Keith (Muséum national d'Histoire naturelle) est spécialiste des poissons d'eau douces. Sa connaissance des réseaux français de gestion des eaux continentales et des problématiques écologiques liées aux cours d'eau apportent une aide précieuse pour l'élaboration du plan d'action.

I. Synthèse des connaissances sur La Grande Mulette



Planche I
La Grande Mulette
Margaritifera auricularia

A : Répartition ancienne (points noirs) et actuelle (points gris = coquilles ; points rouges = vivants) de la Grande Mulette

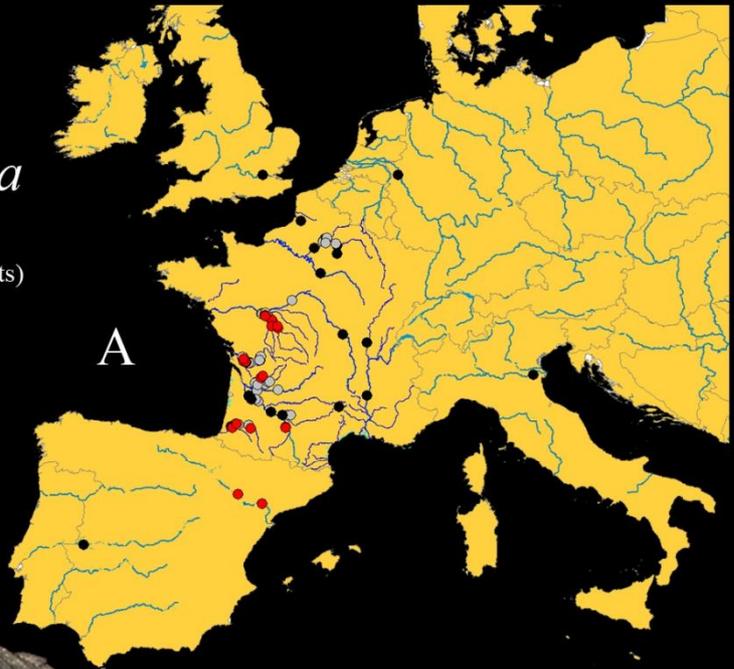
B : Coquille (Oise) ;

C : Adulte "en main" ;

D, E. : Adultes vivants dans la Charente ;

F : Siphons inhalant et exhalant.

(V. Prié/Biotope).



I.1. Systématique

Haas (1910) a décrit le genre *Pseudunio* pour cette espèce et pour la différencier de *Margaritifera margaritifera*. Mais *Pseudunio* a ensuite été synonymisé avec *Margaritana* (= *Margaritifera*) par Ortmann (1911). *Pseudunio* a été utilisé plus tard par Haas (1969) pour séparer *Margaritifera auricularia* et sa « variété » marocaine *Margaritifera auricularia marocana* (Pallary 1918) des autres espèces du genre. Plus récemment, *Pseudunio* a de nouveau été utilisé comme genre par Smith (2001), Falkner *et al.* 2002 et Nienhuis (2003) pour cette espèce et d'autres de la même famille. Bien que les dernières études démontrent que *M. auricularia* et *M. marocana* sont deux espèces différentes qui forment un groupe monophylétique (ou clade) au sein de la famille (Araujo *et al.* 2009a), nous ne savons toujours pas si nous devons considérer différents sous-genres au sein de *Margaritifera* (Huff *et al.* 2004). En conclusion, nous proposons de ne pas utiliser *Pseudunio* comme genre ni comme sous-genre tant qu'une phylogénie définitive de la famille ne le recommandera pas.

Nous suivons donc l'opinion d'Altaba (2007) et d'Araujo *et al.* (2009c) et utilisons le nom de genre *Margaritifera* Schumacher 1816 plutôt que *Pseudunio* Haas 1910. La nomenclature utilisée se rapporte par ailleurs à Falkner *et al.* (2002) et la classification à Bouchet & Rocroi (2005).

Phylum Mollusca Cuvier 1795

Classis Bivalvia Linnaeus 1758

Subclassis Eulamellibranchia Pelseneer 1889

Superordo Palaeoheterodonta Newell 1965

Ordo Unionoida Stoliczka 1870

Superfamilia Unionoidea Rafinesque 1820

Familia Margaritiferidae Henderson 1929

Genus *Margaritifera* Schumacher 1816

Synonymes :

Unio margaritifera (Draparnaud, 1801)

Unio sinuatus (Rossmassler 1844)

Unio crassissimus (Ferrussac 1844)

Pseudunio auricularius (Spengler 1913)

Unio sinuata Lamarck, 1819

Unio margaritanopsis Locard, 1889

Margaritifera marocana (Palary 1918) est considérée comme une espèce distincte par Toledo *et al.* (2007); Araujo *et al.* (2009) sur la base d'analyses moléculaires. On peut donc considérer *M. auricularia* comme une espèce endémique d'Europe de l'Ouest.

I.2. Description

La Grande Mulette *Margaritifera auricularia* est une grande espèce de moule atteignant la longueur maximale de 20 cm (généralement 15 à 18 cm).

La coquille a un périostracum noir et un sommet aplati (umbo). Les deux valves sont semblables, courtes antérieurement et longues postérieurement. Les stries d'accroissement ou lignes de croissance sont nettement visibles. Elles marquent la coquille et le périostracum. Ces lignes se rapprochent et se superposent en bordure de coquille, rendant impossibles les estimations d'âge des individus sur la base de ces marques. Chez les adultes, la bordure ventrale de la coquille est habituellement sinuée, donnant l'aspect d'une oreille à la coquille (d'où son nom latin « *auricularia* »). Les juvéniles n'ont pas ce sinulus et peuvent être confondus avec d'autres espèces.

Intérieurement, les valves sont blanches nacrées avec des impressions musculaires très marquées, en particulier dans la partie antérieure. La valve gauche a deux dents cardinales en forme de pyramide sous le sommet et deux dents latérales derrière elles. La valve droite possède une dent cardinale, plus petite que les précédentes, ainsi qu'une dent latérale, qui se loge dans les deux dents latérales de la valve gauche. Cette dent latérale de la valve droite s'élargit sous l'umbo, donnant l'impression d'une seconde dent cardinale à la valve droite. La ligne palléale est marquée sur les deux valves, en particulier à l'avant. La coquille est beaucoup plus épaisse dans sa partie antérieure que dans sa partie postérieure, ce qui la rend plus fragile à cet endroit.



Figure 1 : La Grande Mulette est une des plus grosses espèces de moules de rivière. A la différence des Anodontes, qui peuvent aussi devenir très grosses, la coquille des Grandes Mulettes est très épaisse et difficilement cassable à la main.

I.2.1. CYCLE DE DEVELOPPEMENT

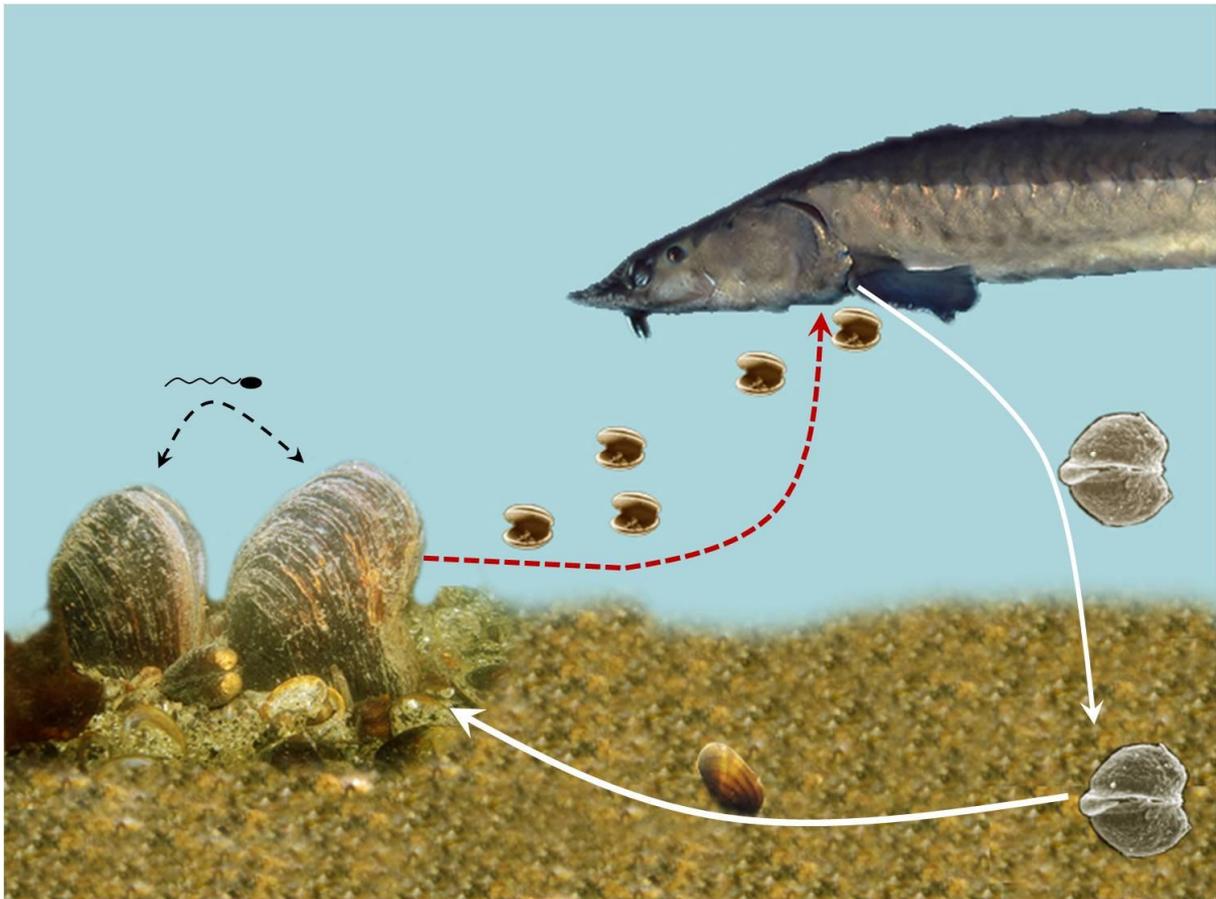


Figure 2 : Cycle biologique de la Grande Mulette. Les gamètes sont émis dans le milieu (les individus sont généralement hermaphrodites). La fécondation s'opère dans le marsupium. Les œufs donnent naissance à des glochidies qui vont s'enkyster dans les branchies d'un poisson-hôte, ici un esturgeon européen. Au bout de deux mois, les jeunes moules se laissent tomber des branchies et continuent leur croissance dans le sous-écoulement avant de devenir adulte et de remonter progressivement vers la surface.

Le cycle reproductif des Margaritiferidae fait intervenir un poisson-hôte intermédiaire. Pour la Grande Mulette, l'hôte intermédiaire naturel le plus probable est l'**Esturgeon d'Europe** *Acipenser sturio* Linnaeus, 1758 : les glochidies s'enkystent bien sur les branchies de cette espèce (Lopez *et al.* 2007), les deux espèces sont présentes ensemble dans les couches du Pléistocène (Preece 1988), elles ont connu un déclin conjoint depuis la moitié du XXe siècle et leurs aires de répartition historiques se recouvrent (Araujo & Ramos 2001b). Des tentatives de reproduction *in vitro* (Araujo & Ramos 2000b ; Altaba & Lopez 2001 ; Araujo *et al.* 2001 ; Araujo *et al.* 2003 ; Araujo 2004 ; López & Altaba 2005) ont montré que les glochidies de la Grande Mulette pouvaient infester également les branchies de l'**Esturgeon de Sibérie** *Acipenser baerii* Linnaeus 1758, de l'**Esturgeon de l'Adriatique** *Acipenser naccarii* Bonaparte 1836, de la **Blennie fluviatile** *Salaria fluviatilis* (Asso 1801) et de la **Gambusie** *Gambusia holbrooki* Girard, 1859. Les essais réalisés par ces auteurs sur différentes espèces de poissons sont récapitulés dans le tableau 1.

TABLEAU 1 : RECAPITULATIF DES ESSAIS D'INFESTATION PAR LES GLOCHIDIES DE GRANDE MULETTE EFFECTUES SUR DIFFERENTES ESPECES DE POISSONS-HOTES POTENTIELS.

Espèce	Nom vernaculaire	Statut dans l'Ebre	Présence en France	Infestation / <i>M. auricularia</i>	Références
<i>Acipenser sturio</i>	Esturgeon d'Europe	Eteint	+	+	Lopez & Altaba 2005
<i>Acipenser baerii</i>	Esturgeon de Sibérie	Introduit	+	+	Araujo & Ramos 200 ; Altaba & Lopez 2001
<i>Acipenser naccarii</i>	Esturgeon de l'Adriatique	Eteint ?	?	+	Araujo <i>et al.</i> 2003
<i>Salaria fluviatilis</i>	Blennie fluviatile		+	+	Altaba & Lopez 2001 ; Araujo <i>et al.</i> 2001
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusie	Introduit	+	+	Araujo <i>et al.</i> 2003
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguille		+	-	Altaba & Lopez 2001
<i>Barbus graellsii</i>	Barbeau		-	-	Altaba & Lopez 2001
<i>Barbus haasi</i>	Barbeau		-	-	Altaba & Lopez 2001
<i>Parachondrostoma toxostoma</i>	Toxostome		+	-	Altaba & Lopez 2001
<i>Cobitis paludicola</i>	Loche		-	-	Altaba & Lopez 2001
<i>Liza aurata</i>	Mulet doré		+	-	Altaba & Lopez 2001
<i>Mugil cephalus</i>	Mulet à grosse tête		+	-	Altaba & Lopez 2001
<i>Alburnus alburnus</i>	Ablette	Introduit*	+	-	Altaba & Lopez 2001
<i>Carassius auratus</i>	Poisson rouge	Introduit	+	-	Altaba & Lopez 2001
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpe	Introduit	+	-	Altaba & Lopez 2001
<i>Gobio gobio</i>	Goujon	Introduit*	+	-	Altaba & Lopez 2001
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotengle	Introduit*	+	-	Altaba & Lopez 2001
<i>Tinca tinca</i>	Tanche	Introduit*	+	-	Altaba & Lopez 2001

La Blennie fluviatile est une espèce méridionale. Elle n'est donc pas le poisson-hôte naturel pour les populations du bassin versant atlantique. N'étant pas migratrice, elle ne peut assurer le brassage génétique entre bassins versants de fleuves, au contraire de l'Esturgeon qui fréquente également le milieu marin. Il n'est toutefois pas démontré actuellement que les esturgeons infestés par des glochidies les transportent par la mer.

La Gambusie présente une écologie et un habitat qui ne correspondent pas vraiment à celui de la Grande Mulette et est de plus introduite des Etats-Unis, et donc ne fréquentait pas l'aire de répartition historique de la Grande Mulette.

Selon les études effectuées en Espagne (Araujo & Ramos 1998a; Grande *et al.* 2001), *Margaritifera auricularia* est essentiellement hermaphrodite, avec quelques individus uniquement femelles. Les gonades mâle et femelle se trouvent mélangées dans la masse viscérale, au dessus du pied. La gamétogénèse se produit de Décembre à Mars en Espagne (Araujo & Ramos 2001b). Aucune limite d'âge n'est connue pour la gamétogénèse. Les spermatozoïdes sont évacués dans le milieu aquatique par les orifices exhalants. Ils sont filtrés par les individus situés en aval. Après la fécondation, les œufs sont incubés dans le marsupium, qui est une modification des quatre branchies de la moule où vont éclore les larves ou **glochidies**.

La période de gravidité est courte : les embryons sont incubés pendant un à trois mois. Selon Haas (1917), la Grande Mulette n'incube pas entre la mi-juillet et le début de septembre. Les glochidies sont relâchées entre février et mars - avril, avec un pic à la mi-mars (Araujo & Ramos 2001b). Selon (Araujo & Ramos 1998a), le glochidium de la Grande Mulette est le plus grand de la famille des Margaritiferiidae (longueur = 127-144 µm ; hauteur = 120-142 µm ; largeur = 54-71 µm). Elle n'a pas de crochet, mais une petite dent sur la bordure ventrale.

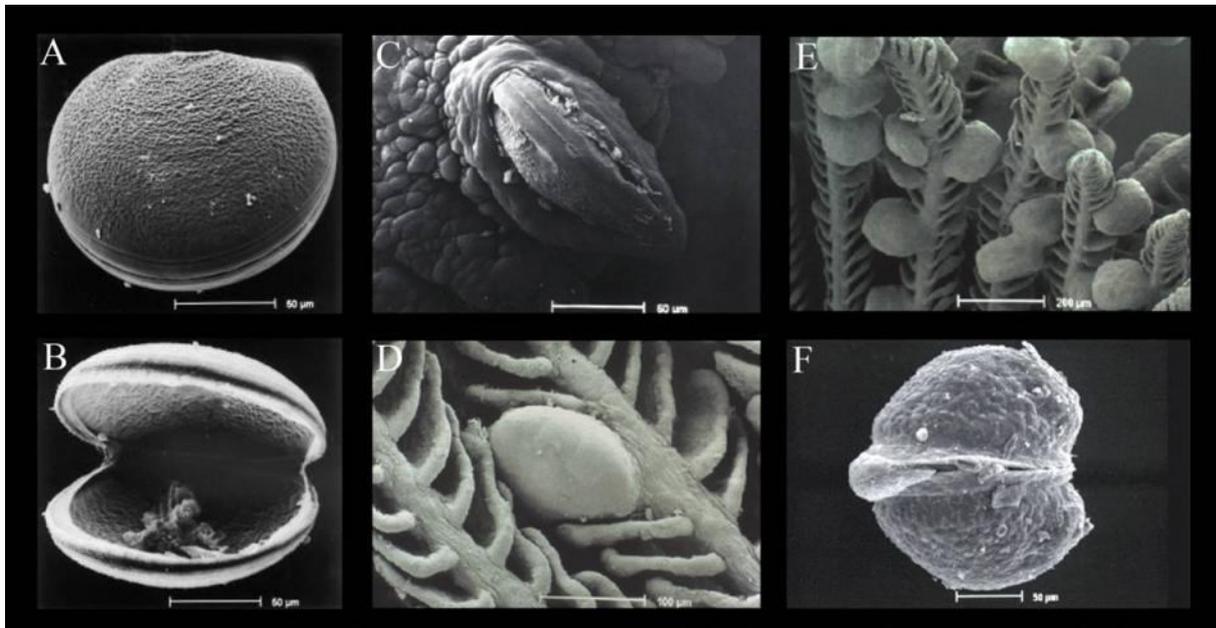


Figure 3 : Croissance des glochidies. A, B : glochidie ; C : enkystement sur les branchies d'Esturgeon 4h après infestation ; D,E : enkystement complet ; F : juvénile. D'après Araujo & Ramos 1998a ; Araujo *et al.* 2002.

La métamorphose s'achève au bout de 50 jours (à 18-22°C) à 65 jours (16-17°C) chez l'Esturgeon. Certaines expériences ont montré que la métamorphose pouvait même être achevée au bout de 31 jours à 21°C (Araujo *et al.* 2002). Des juvéniles ont été obtenus 43 jours après infestation chez la Blennie fluviatile à une température de 16-17°C.

Les juvéniles libérés mesurent 190 µm. Il n'existe pas de données concernant le taux de croissance des juvéniles, ni sur le temps nécessaire pour qu'ils deviennent adultes. On estime toutefois que les individus peuvent vivre très longtemps, de l'ordre d'une centaine d'années et plus (Cochet 2001a). Altaba (com. pers.) estime à partir de coquilles mesurées dans l'Ebre que la taille adulte (autour de 16 cm) serait atteinte en une cinquantaine d'année.

I.2.2. REGIME ALIMENTAIRE

La Grande Mulette est un filtreur mais son régime précis n'est pas connu. Comme toutes les náyades, elle se nourrit des particules de matières organiques transportées par le cours d'eau. L'eau entre dans la cavité du manteau par l'orifice inhalant, traverse une série de cténidies (sortes de branchies) et ressort par l'orifice exhalant. Les particules alimentaires présentes dans l'eau s'agglutinent sur les cténidies enduites de mucus et sont acheminées vers la bouche par des soies microscopiques. Les particules trop grosses sont rejetées directement par l'orifice exhalant.

I.2.3. ACTIVITE

Les bivalves sont des organismes généralement sédentaires. En Espagne, des Grandes Mulettes marquées par Araujo & Ramos (2000b) ont été retrouvées à une dizaine de mètres tout au plus l'année suivante. En revanche, les crues peuvent provoquer une dispersion passive de l'amont vers l'aval.

Le stade le plus mobile est le stade larvaire, qui est capable de se déplacer à grande distance *via* le poisson hôte. Bien qu'il ne soit pas démontré que les glochidies puissent survivre au passage en mer, le fait que le poisson-hôte soit anadrome laisse penser que cette stratégie pourrait permettre un brassage génétique entre les différents bassins versants. Cette hypothèse n'a pas encore été étudiée.

I.2.4. ÉCOLOGIE

Les quelques stations connues confirment l'écologie de l'espèce telle qu'elle est décrite par la littérature du XIX^{ème} siècle.

I.2.4.1. Substrat

Selon la classification de Malavoi & Souchon (1989), les Grandes Mulettes vivent essentiellement sur des faciès à substrat stable et principalement sur graviers grossiers à cailloux grossiers (Vienne et Charente, Prié & Cochet *obs. pers.* ; Ebre, Araujo & Ramos 2000). L'espèce est présente hors du lit vif dans des zones subissant peu l'érosion et dans une gamme de profondeur comprise entre 0,2 et 2,5 m. Dans la Charente, des Grandes Mulettes ont ponctuellement été observées à des profondeurs plus importantes, atteignant les 8 mètres.

I.2.4.2. Courant

La Grande Mulette vit en position verticale partiellement enfoncée dans le substrat, dans des ambiances globalement rhéophiles, avec des courants allant jusqu'à 1m.s⁻¹ (M. Bramard *com. pers.*). Dans la Vienne, la vitesse de courant au niveau du substrat varie de 0 à 20 cm/s en période d'étiage (mesuré sur le fond de la rivière et au niveau de l'ouverture inhalante). Le courant relevé dans le Canal Impérial est de l'ordre de 0,6 ms⁻¹ et l'eau a une température comprise entre 7,4 C en mars à 22,9°C en août (Altaba 2001; Araujo & Ramos 2001b).

I.2.4.3. Qualité des eaux

C'est une espèce d'eau dure, c'est-à-dire riche en calcium : pH=8 – 8,3 dans l'Ebre selon Araujo & Ramos (2000) ; pH autour de 9 dans la Charente au niveau de Taillebourg (données Agence de l'Eau). Les mesures effectuées dans l'Ebre mettent en évidence des concentrations en calcium s'élevant à 150 mg.L⁻¹.

I.2.4.4. Typologie des rivières

Les stations de Grande Mulette historiques et actuelles ont les caractéristiques suivantes selon la base de données du SANDRE :

Typologie de l'altitude : Plaine (<200m)

Catégories géologique : Calcaire (30% des stations) et siliceux (70% des stations). Attention : la catégorie siliceuse est souvent issue des sables drainées par les rivières, mais ne reflète pas directement le pH de l'eau.

Catégorie de taille (dimension fondée sur la zone de captage) : « M : 100 à 1000 km² » (15% des stations) ; « L : 1000 à 10000 km² » (45%) ; « XL : > 10000 km² » (40%).

Code du contexte piscicole : « cyprinidés » (80%), « intermédiaire (salmonidés et cyprinidés) » (20%).

Rang de Strahler maximum et minimum de la masse d'eau (classification des réseaux hydrographiques permettant de hiérarchiser l'ensemble des tronçons de cours d'eau d'un bassin versant, de l'amont vers l'exutoire, en leur attribuant une valeur n pour caractériser leur importance c'est-à-dire déterminer leur rang (ou leur ordre) dans le réseau) : > 4

Par ailleurs, il existe un cas unique de populations qui subsistent dans les canaux de la région de Zaragoza et de Navarre en Espagne (Gómez & Araujo 2008), montrant que l'espèce peut s'accommoder de conditions artificielles (de vieux canaux) pourvu qu'elles présentent un substrat propice à son installation et des écoulements soutenus.

I.2.4.5. Espèces associées

En France, les espèces de bivalves associées sont généralement la Mulette des rivières *Potomida littoralis* (Cuvier 1798), la Mulette des peintres *Unio pictorum* (Linnaeus 1758), la Mulette épaisse *Unio crassus* Philipsson, 1788 et l'Anodonte des rivières *Anodonta anatina* (Linnaeus, 1758).

I.2.5. DISTRIBUTION DES POPULATIONS

Les études effectuées en Espagne précisent que l'espèce a un mode de distribution agrégatif, ce qui s'observe aussi sur la Vienne et la Creuse. Toutefois, la plupart des cours d'eau étudiés sont au moins partiellement affectés par les activités humaines (barrages, recalibrages, pollutions...) et le mode de répartition agrégé pourrait être dû au mitage du milieu naturel.

Une étude effectuée dans la partie inférieure de la Charente (Prié *et al.* 2008b) n'a pas réussi à démontrer que la Grande Mulette avait un mode de répartition agrégatif au sein des zones favorables (c.a.d. ici non envasées par la présence d'un barrage).

I.2.6. CLASSES DE TAILLE

Les mesures effectuées sur la population du Canal Impérial, dans le bassin de l'Èbre, montrent une dominance des classes de taille comprises entre 15 et 17 cm sur 438 individus mesurés (Araujo & Ramos, 2000b). Les classes inférieures à 12 cm sont inexistantes.

Dans la Vienne, Cochet (2004) montre à partir des mesures effectuées sur 292 individus que 80% des individus font plus de 13 cm. En revanche, 9 individus ont une taille inférieure à 11 cm, ce qui montre que des recrutements ont eu lieu dans la Vienne dans un passé relativement proche.

À partir de 163 coquilles récoltées et mesurées, Prié *et al.* (2007) mettent en évidence que la population qui était présente dans la section d'étude de l'Oise était vieillissante (sur-représentation des stades adultes, en particulier la classe de taille comprise entre 13 et 14 cm). Dans la Charente maritime (Prié *et al.* 2008b), les classes de tailles dominantes des individus vivants mesurés sont de 11 à 12 cm. Sur la Vienne, quatre individus juvéniles, d'une taille de 7-8 à 8-10 cm ont été découverts en 2009 (Cochet & Prié, ined.).

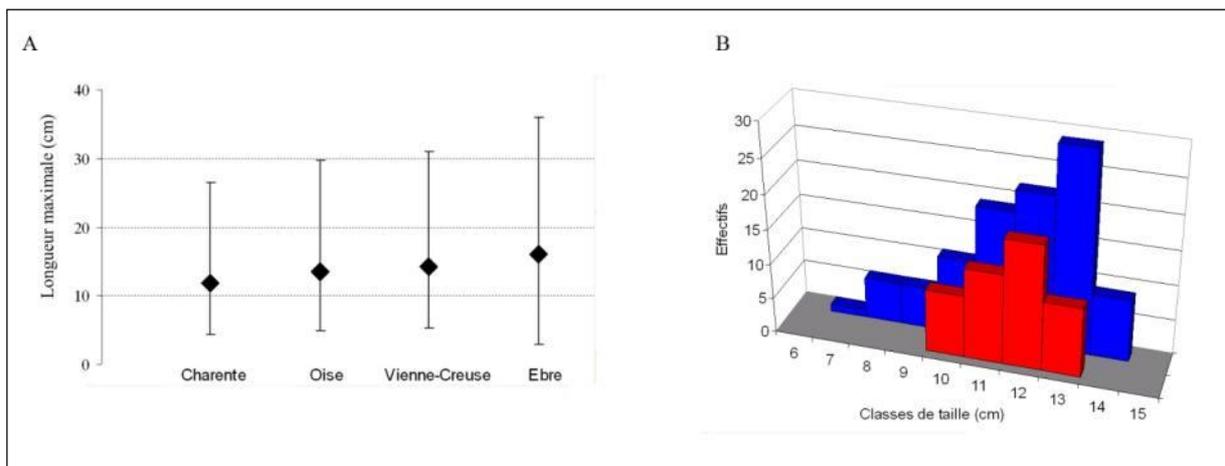


Figure 4 : A : comparaison des tailles moyennes sur différents bassins versants ; B : classes de tailles des individus vivants (rouge) et des coquilles (bleu) récoltés en Charente (Prié *et al.* 2008). On constate l'absence de stades juvéniles.

Les classes de taille reflètent les classes d'âge. Ainsi, Altaba *et al.* (2001) montrent que la croissance des individus en fonction de l'âge suit une hyperbole d'équation :

$$\text{taille} = (169,0 \times \text{âge}) / (\text{âge} + 4,86)$$

Altaba (com. pers.) estime qu'un individu est mature sexuellement à une taille de 16 cm, qui correspondrait à une cinquantaine d'année. Les plus vieux individus connus dans l'Èbre auraient 159 ans, pour une taille de 20 cm.

Ces classes de taille montrent donc que toutes ces populations connues actuellement sont sénescentes (**Figure 3 B**) et il est probable qu'il n'y ait plus ou presque plus de recrutement en France depuis plusieurs années. Cette situation de non-recrutement peut s'expliquer par un changement de la qualité environnementale (qualité des eaux notamment) fatale aux juvéniles et/ou par la désertion des poissons-hôtes.

I.3. Répartition naturelle

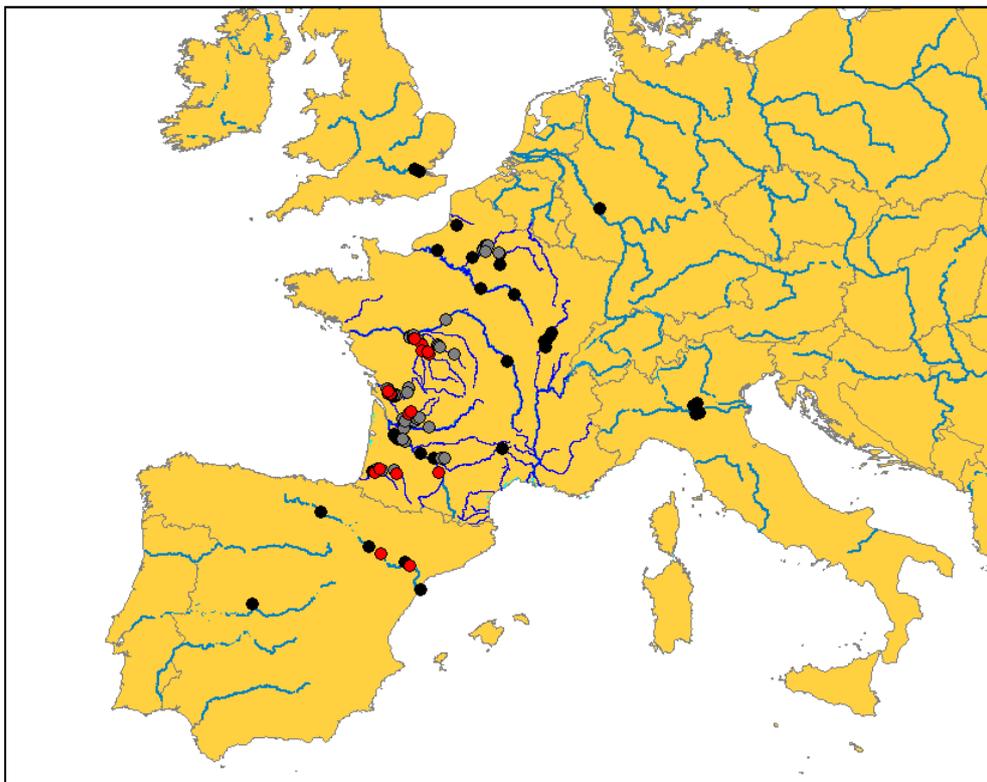


Figure 5 : Répartition historique (points noirs) et actuelle (points gris = coquilles ; points rouges = populations vivantes) de la Grande Mulette.

Europe

L'aire de répartition historique de la Grande Mulette recouvre toute l'Europe de l'Ouest (Figure 4). Elle était présente dans les grands fleuves depuis l'Allemagne, l'Angleterre, jusqu'à l'Espagne au Sud-Ouest (dans le Taje) en passant par les bassins de l'Adour, du Rhône et jusque dans le Pô au Sud-Est (Bouchet 1990; Araujo & Ramos 2000a).

France

L'aire de répartition historique de *Margaritifera auricularia* devait recouvrir tous les grands et moyens cours d'eau de France, à l'exception peut-être des cours d'eau traversant les massifs cristallins. Elle était connue dans chacune des grandes divisions hydrographiques : bassin de la Seine, bassin du Rhin, bassin de la Loire, bassin Adour-Garonne, bassin Rhône-Méditerranée (Saône).

Pour plus de détails sur la répartition ancienne, se référer aux travaux de Araujo & Moreno (1999), Araujo & Ramos (2000a) et à la carte publiée par Cochet (2004).

II. Déclin et répartition actuelle

II.1. AIRE DE REPARTITION

La Grande Mulette était autrefois présente sur la plupart des grands cours d'eau d'Europe de l'Ouest. Au 19^{ème} siècle, les naturalistes la citent sur de nombreux cours d'eau du bassin de la **Seine** : Seine, Aube (Drouët 1852), Yonne (Caziot 1908), Aisne (Baudon 1884) et Marne (Lallemant & Servain 1869) ; ainsi que sur la Somme à hauteur d'Abbeville (Picard 1840a, 1840b, Bizet 1889, 1892). Sur l'Oise, Baudon cite l'espèce pour la première fois en 1884 et sa présence est confirmée jusqu'en 1938 (Faideau 1938), et par des spécimens de collection (Araujo & Ramos 2000a). Auclair 1889 la cite dans la **Loire**, dans le département de l'Allier, données corroborées par la découverte de sub-fossiles par Vrignaud (com. pers.). Dans la **Garonne**, Grateloup et Fagot (1880) donnent plusieurs stations à l'aval de Toulouse ; Girardi et Wienin ont trouvé des coquilles dans une cavité à l'amont de l'Aveyron. Dans l'**Adour**, L'examen de la collection Paladilhe (Prié, ined.) témoigne de la présence de la Grande Mulette jusqu'à Dax (sous le nom « *Unio sinuatus* »). Sur le bassin du **Rhône**, l'espèce ne semble connue que de la Saône (Drouët 1889).

Les données dans la **Tamise** en Angleterre concernent des individus fossiles. En revanche, l'espèce était connue sur le **Rhin** en Allemagne et sur le **Taje** en Espagne (Araujo & Ramos 2000a) et dans le bassin du **Pô** en Italie jusqu'au XIX^o siècle (Bourguignat 1883 ; Araujo & Ramos 2001).

Les dernières populations vivantes actuellement se trouvent en France et en Espagne.

En Espagne, la Grande Mulette n'est plus présente que dans le bassin de l'**Èbre**, de la région de Zaragoza au delta de l'Ebre (Altaba 1997a; Araujo & Ramos 1998b; Araujo et al. 2000; Araujo & Ramos 2000a; Altaba 2001; Gomez & Araujo 2008).

En France, les populations vivantes connues sont situées dans la **Vienne** et la **Creuse** (Cochet 2001a; Cochet 2001b ; Cochet 2002), dans la **Charente** (Nienhuis 2003, Prié et al. 2008b), la **Dronne**, l'**Adour**, le **Luy** et la **Save** (Prié et al. 2010). Des coquilles vides, mais fraîches, ont été trouvées dans l'**Oise** (Prié et al. 2007; Prié et al. 2008a, qui la considère comme éteinte récemment dans l'Oise), le **Louts** (Cochet 2004), dans la **Vesle**, l'**Aisne**, la **Loire**, la **Dordogne**, l'**Aveyron**, l'**Isle**, (Prié/Biotope ined.). Des fragments de coquilles ont également été récoltés dans l'**Indre** par Nagel, puis par Cochet, puis par Dohogne (2008) et à plusieurs endroits dans les bassins Dordogne-Garonne (Prié & Bousquet 2010).

II.2. Taille des populations

L'estimation des effectifs globaux est difficile (1) parce que les pressions de prospection sont hétérogènes entre les secteurs et que des populations soupçonnées n'ont pas fait l'objet d'investigation poussée (Sud-Ouest de la France notamment) ; (2) en raison des méthodes différentes employées pour estimer la taille des populations qui ont été étudiées.

Araujo & Ramos (2000b) estiment à 3 500 individus la population présente dans le Canal Impérial. Altaba (*com. pers.*) estime au maximum à 5 000 individus la population de l'aval de l'Ebre, surement surestimé d'après Araujo (*com. pers.*). S'ajoutent environ 1 000 individus estimés dans la Vienne et la Creuse (Cochet 2001b), quelques centaines d'individus entre la Dronne et le l'Adour et 100 000 individus estimés sur la Charente (Prié 2010 - rapport d'étude).

Au niveau mondial, les effectifs peuvent être évalués actuellement à plus de 100 000 individus.

La France a une responsabilité importante puisqu'elle héberge la plus grosse population connue (la Charente) et la majeure partie des stations. L'ensemble des individus vivants estimés dépasserait les 100 000 soit **>90% de la population mondiale**.

Il apparaît que les méthodes de prospection influent sur la détection. Notre expérience montre que si la plongée semble la méthode de prospection la plus appropriée les taux de détection ne sont que de 60-70% pour des équipes entraînées et sur des stations connues. Nous l'avons évalué à 63% en plongée dans la Charente sur des transects de 2m de large, à 70% à l'aide d'aquascopes dans la Vienne sur des fonds ouverts et à 60% à l'aide d'aquascopes sur des fonds recouverts par la végétation.

Il est impératif de réévaluer les effectifs des populations connues à partir de méthodes standardisées faisant intervenir des ajustements statistiques appropriés.

II.3. Menaces

Compte-tenu des manques de connaissances sur l'écologie de la Grande Mulette (notamment sur ses tolérances à la pollution au stade adulte mais surtout au stade larvaire et juvénile), nous disposons de peu d'éléments pour définir les principales menaces et causes de disparition. Il semble toutefois que certains facteurs cumulés soient à l'origine de la disparition progressive de l'espèce :

- La quasi-disparition ou forte raréfaction des **poissons-hôtes présumés** : l'Esturgeon d'Europe et la raréfaction de la Blennie fluviatile, autre poisson-hôte potentiel pour les populations méridionales.
- La **dégradation physique des cours d'eau** et les **remaniements** du lit des rivières et des canaux (Gomez & Araujo, 2005), rectification, canalisation et dragages, mais aussi l'envasement progressif dû aux activités humaines : impact de l'agriculture intensive, des barrages... sur la qualité et la quantité des sédiments ainsi que sur leur transit ;
- Les **obstacles** (seuils et barrages) qui empêchent la libre circulation des poissons migrateurs et des sédiments, réduisent la vitesse de l'eau et détruisent l'habitat à l'amont par envasement et à l'aval par érosion des fonds ;
- La dégradation de la **qualité de l'eau**, notamment l'eutrophisation, mais peut-être aussi des polluants chimiques ou organiques.
- La **surpêche** pour la nacre du XVIII^e au XX^e siècle. Les Grandes Mulettes étaient pêchées pour les perles ou pour la nacre en Charente (Thoinar 1828). « *Dans la région que la Charente arrose,(...) le massacre était considérable. Dans ce fleuve, les Unio étaient jadis nombreux à ce point que c'était par pleins bateaux que l'on emportait leurs coquilles pour les livrer aux fabricants de boutons de nacre.* » (Bonnemère 1901).
- La **fragmentation des populations**. La fragmentation des populations est l'une des principales causes d'érosion de la biodiversité (voir par exemple Wilcox & Murphy 1985; Saunders *et al.* 1991; Zwick 1992). Elle provoque des barrières génétiques et accentue l'impact de la stochasticité génétique, démographique et environnementale.
- Le **changement climatique**. Les effets attendus du réchauffement climatique sont la diminution des débits et le réchauffement de l'eau, qui augmentent les effets de l'eutrophisation en été (augmentation de la production végétale et colmatage du sous-écoulement) et l'envasement.
- Les **espèces introduites** : La Jussie, bien que peu rhéophile, produit un fort envasement et un atterrissement qui pourraient être défavorables à la Grande Mulette. Les effets de la Corbicule ne sont pas documentés (compétition ?), mais les Moules zébrées semblent être néfastes en se fixant sur les valves de la Grande Mulette, gênant leur ouverture (Araujo 2006).
- La régression en eau douces d'espèces qui pourraient être des poissons-hôtes mais n'ont pas été testées (Aloses, Mulets, Flet...) peut être évoquée également.

III. Synthèse des actions mises en œuvre

La redécouverte de *M. auricularia* étant récente, elle n'a été intégrée que récemment dans la liste des espèces protégées au niveau national et peu d'actions ont été mises en œuvre pour sa protection.

III.1. Statut de conservation et de protection

III.1.1. STATUT DE CONSERVATION

III.1.1.1. Monde

Au niveau mondial, *Margaritifera auricularia* est évaluée comme : En Danger Critique d'Extinction CR A1c [IUCN 2006].

Cette évaluation repose sur la version 2.3 des critères IUCN. Elle a été revue récemment par Prié (2010, ined.), qui évaluent son degré de menace à « en danger critique d'extinction CR A2ac ». Cette ré-évaluation sera mise à jour prochainement sur le site Internet de l'IUCN (<http://www.iucnredlist.org/details/12798>).

En Espagne, l'espèce est considérée comme en danger critique d'extinction CR A2ac+3ace ; E.

L'historique des évaluations du statut de menace de *Margaritifera auricularia* est :

- 1994 – en danger (Groombridge 1994)
- 1990 – vulnérable (IUCN 1990)
- 1988 – indéterminé (IUCN Conservation Monitoring Centre 1988)
- 1986 – indéterminé (IUCN Conservation Monitoring Centre 1986)
- 1983 – indéterminé (*Wells et al. 1983*)

III.1.1.2. Europe

Wells & Chatfield (1992) considèrent l'espèce comme en danger en Europe. En Espagne, Araujo considère l'espèce « en danger critique d'extinction » CR A2ac + 3ace (Araujo 2006).

Les statuts de conservation suivants sont en cours en Espagne :

Liste rouge nationale :

En danger d'extinction (08/09/1996)

Loi: Orden de 29 de agosto de 1996, del Ministerio de Medio Ambiente (BOE nº 217, de 07/09/1996), de acuerdo con el Real Decreto 439/1990

Catégorie actuelle : En danger critique d'extinction (CR).

Listes régionales :

Aragón : Catégorie En danger d'extinction (23/03/2004). *Orden de 4 de marzo de 2004, del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón (BOE nº 34, de 22/03/2004), de acuerdo con el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón*

Catalogne : "Especie protegida de la fauna salvaje autóctona: A". (04/08/2006).

Loi: 12/2006, de 27 de julio (DOGC nº 4690, de 03/08/2006), que modifica la Ley 22/2003, de 4 de julio, de protección de los animales (DOGC nº 3926, de 16/07/2003).

III.1.1.3. France

Maurin & Keith (1994) considèrent l'espèce comme « en danger » à l'échelle nationale. Elle n'a pas été catégorisée selon des critères de l'IUCN-France. Toutefois, l'évaluation de l'état de conservation des espèces de la directive Habitats sur l'exercice 1992-2007 indique un état de conservation défavorable mauvais pour l'espèce en France (évaluation par Cochet 2008 pour le Muséum national d'Histoire naturelle). La France hébergeant l'essentiel des effectifs, son état de conservation en France peut être considéré comme identique à son état de conservation mondial : En danger critique d'extinction.

III.1.2. STATUT DE PROTECTION

III.1.2.1. Europe

Margaritifera auricularia est inscrite à l'annexe IV de la directive Habitats. Elle est également inscrite à l'annexe II de la Convention de Berne. Le conseil de l'Europe a rédigé à l'initiative de Cochet une recommandation pour la mise en place rapide de plan nationaux d'action en faveur de cette espèce en France et en Espagne (recommandation nº 81 ; 2000).

III.1.2.2. France

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

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

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

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

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 novembre 1992 ;

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

Etant protégée, des APPB (Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope) peuvent être désignés pour *M. auricularia*.

III.1.2.3. ZNIEFF

La Grande Mulette fait partie des espèces déterminantes pour la création des ZNIEFF en région Centre (2003), en Midi-Pyrénées (2004) et en Poitou-Charentes (2001).

III.2. Présence dans les périmètres d'inventaire et de protection

III.2.1. PERIMETRES DE PROTECTION

III.2.1.1.1. Espagne

En Espagne, l'Ebre est couverte par les sites Natura 2000 suivants :

Nom	N°	Région
EL CASTELLAR	ES2430080	ARAGÓN
GALACHOS DE LA ALFRANCA DE PASTRIZ, LA CARTUJA Y EL BURGO DE EBRO	ES2430152	ARAGÓN
SOTOS Y MEJANAS DEL EBRO	ES2430081	ARAGÓN
MEANDROS DEL EBRO	ES2430094	ARAGÓN
BAJO MARTÍN	ES2430095	ARAGÓN
SERRETA NEGRA	ES2410030	ARAGÓN
LIBEROLA - SERRETA NEGRA	ES2410084	ARAGÓN
TOSSALS D'ALMATRET I RIBA-ROJA	ES5140012	CATALUÑA
RIBERES I ILLES DE L'EBRE	ES5140010	CATALUÑA
SERRA DE MONTSANT-PAS DE L'ASE	ES5140017	CATALUÑA
SISTEMA PRELITORAL MERIDIONAL	ES5140011	CATALUÑA
RIBERES I ILLES DE L'EBRE	ES5140010	CATALUÑA

Aucun des formulaires de données de ces sites Natura 2000 ne mentionne la présence de la Grande Mulette.

III.2.1.1.2. France

La Grande Mulette n'est pas une espèce nécessitant la désignation de zone spéciale de conservation, il n'existe pas de sites Natura 2000 spécifiquement pour elle en France.

La population récemment redécrite en **Charente** se situe à l'intérieur du site *FR5400472 Moyenne vallée de la Charente et Seignes et Coran*. L'espèce devrait être recherchée au sein du site *FR5402009 Vallée de la Charente entre Angoulême et Cognac et ses principaux affluents (Soloire, Boeme, Echelle)* qui se situent juste en amont de cette population majeure. Les affluents de la Charente et les sites Natura 2000 correspondants (*FR5400417 Vallée du Né et ses principaux affluents & FR5400473 Vallée de l'Antenne*) pourraient également héberger la Grande Mulette.

Dans la **Vienne**, le site *FR2410011 Basses vallées de la Vienne et de l'Indre* est désigné en ZPS mais mentionne la Grande Mulette.

La population présumée éteinte de **l'Oise** se trouvait à l'intérieur du site *FR2200383 Prairies alluviales de l'Oise*.

L'espèce est également présente dans la **Dronne** où des coquilles et des individus vivants ont été découverts (P. Jourde com pers., G. Doucet com. pers.). Les sites Natura 2000 potentiellement concernés sont les sites *FR7200662 Vallée de la Dronne de Brantome à sa confluence avec l'Isle* et *FR5402010 Vallées du Lary et du Palais*.

Enfin, les valves récoltées par Bichain (2005) se trouvent à quelques kilomètres de la confluence entre la **Save** et le site Natura 2000 FR7301822 *Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste*.

III.2.2. RESERVES NATURELLES NATIONALES ET REGIONALES

Il n'existe à ce jour aucune donnée concernant la présence de l'espèce dans les différents périmètres des Réserves Naturelles Nationales, ni dans les Réserves Naturelles Régionales, ni dans les Réserves Naturelles Volontaires.

III.2.3. AUTRES PERIMETRES DE PROTECTION

Le parc Naturel Régional de Touraine héberge des individus vivants sur la Vienne à hauteur de Chinon.

A part celui-ci, les données disponibles se trouvent en dehors des périmètres de Parc Naturels Nationaux ou Régionaux. Les populations de la Creuse sont proches du Parc Naturel Régional de la Brenne, mais l'espèce n'est pas présente dans le parc. De la même manière, aucun périmètre d'Arrêté de Protection de Biotope n'héberge actuellement de Grande Mulette. Des mesures de protection sont en projet pour les populations de la Vienne (DREAL Centre, com. pers.). Un rapport a été commandé à la SEPANT dans ce but (SEPANT 2009).

La Grande Mulette a récemment intégré la liste des espèces concernées par la SCAP (Stratégie de Création d'Aires Protégées).

III.2.4. PERIMETRES D'INVENTAIRE

Les données de coquilles sur l'Oise se situent à l'intérieur du périmètre de la Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) de type 1 « Prairies alluviales inondables de l'Oise, de Beautor à Montmacq ». La Population de la Charente borde en partie le périmètre de la ZNIEFF de type 1 « Prairie de Montalet, prairie de l'Anglée ».

Les coquilles récoltées dans la Dronne se situent à l'intérieur du périmètre de la ZNIEFF de type II « Vallée de la Dronne de St Aigulin à Coutras ».

La population supposée éteinte signalée par Nienhuis (2003) se trouverait à cheval entre les périmètres des ZNIEFF de type 2 « Vallée de l'Isle de Saint-Seurin sur l'Isle à Coutras » et « Vallée de l'Isle de Menesplet à Saint-Seurin sur l'Isle ».

Les populations de la Viennes se trouvent à proximité des ZNIEFF suivantes (qui n'intègrent pas le lit de la rivière) : ZNIEFF II 24000610 Gaudru ; ZNIEFF I 240009733 Pelouses et sources du vieux Port ; ZNIEFF II 240009425 Bocage du Véron.

III.3. Actions de conservation mises en œuvre pour la Grande Mulette

Un **plan d'action européen** a été rédigé en 1990 (Araujo & Ramos 1990).

Un **Plan de Restauration en Espagne** a également été approuvé : Décret 187/2005, du 26 septembre, du gouvernement d'Aragon qui établit un régime de protection pour *Margaritifera auricularia* et approuve le Plan de Restauration (BOA n° 120, de 07/10/2005).

Le présent plan de restauration constitue la première action de conservation menée au **niveau national** pour la Grande Mulette.

La DREAL **Picardie** initie actuellement un plan de restauration des mollusques qui prend en compte la Grande Mulette.

La plupart des populations connues en France ont été étudiées dans le cadre d'études d'impacts liées à des projets d'aménagement : restauration d'une boire sur la Vienne, restauration d'un pont sur la Vienne (Nouâtre), passage de la ligne à grande vitesse sur la Vienne (Cochet 2006), chenalisation de l'Oise, dragage de la Charente. Pour ces populations, des mesures de conservation ont été prises par les gestionnaires.

III.3.1. LA VIENNE & LA CREUSE

Des mesures de conservation sont envisagées sur la Vienne et la Creuse (APPB), mais aucune mesure n'est effective actuellement. Le « Plan Loire grandeur nature » propose des mesures de gestion et d'entretien qui pourraient être favorables à la Grande Mulette.

III.3.2. L'OISE

Dans le cadre du projet d'aménagement de l'Oise pour le canal Seine-Nord-Europe, une recherche des espèces de bivalves patrimoniales a été financée par Voies Navigables de France et conduite par le bureau d'études Biotope. Cette étude n'ayant pas permis de mettre en évidence de population vivante de Grande Mulette, aucune mesure spécifique n'a été préconisée.

III.3.3. LA CHARENTE

Dans le cadre de ses missions d'aménagement de la Charente, l'Etablissement Public Territorial du Bassin de la Charente (EPTB) a effectué une étude d'impact concernant le désenvasement de la Charente sur le secteur Saint-Savinien – Taillebourg. La découverte de la population de Grande Mulette sur ce secteur a justifié d'une part la prise en compte des zones de présence dans les opérations de désenvasement, d'autre part la proposition d'une restauration d'un transit sédimentaire naturel pour éviter que l'envasement n'envahisse progressivement les populations en place.

Des mesures seront mises en œuvre lors de la réalisation de ce curage.

III.3.4. COMMUNICATION GRAND PUBLIC

Un **poster** a été réalisé par Biotope et devrait être imprimé par le Ministère. Ce poster a d'ores et déjà été distribué au format PDF et par des impressions ponctuelles.

Un **communiqué de presse** a été rédigé conjointement avec le MNHN Début Janvier 2010. Il a permis de diffuser de l'information sur la Grande mulette principalement dans les journaux (LaCroix, Sud-Ouest, les Echos...) et les radios (Radio aquitaine,

Une **conférence de Presse** a été donnée par Gilbert Cochet, à Saint-Savinien, le 25 Janvier 2010.

Ces différentes initiatives ont été répercutées par les médias régionaux et nationaux, que ce soit par la *presse papier* (La Croix ; Sud-Ouest ; Les Echos...), la *radio* (France Info, L'écho des régions reprise de l'émission France Bleue La Rochelle ; Chronique de la mer, N. Fonterelle ; Chronique Sciences, M-O. Monchicour) ; *France bleue région* La Rochelle ; *France bleue région* Aquitaine et la *télévision* (France 3 Poitou-Charentes ; JT de TF1)...

Ces actions de communication ont contribué à faire sortir la Grande Mulette de l'oubli et ont permis la découverte de nouvelles stations via des témoignages spontanés de leur public.

III.4. Synergie Grande Mulette - Esturgeon

La Grande Mulette et l'Esturgeon étant étroitement liés, nous présentons ici les actions mises en œuvre pour la conservation de l'Esturgeon, qui sont par « ricochet » favorables à la Grande Mulette au moins sur deux points : l'abondance en poisson-hôte et la naturalité des rivières.

L'Esturgeon Européen était abondant le long des côtes européennes ainsi que dans la majorité des grands fleuves. Il a disparu de la plupart des eaux européennes à la fin du XIX^e siècle, à cause de son exploitation intensive pour la production de caviar et de l'installation de barrages l'empêchant de remonter dans les fleuves pour se reproduire. Aujourd'hui, la seule population qui subsiste dans le monde se situe en France, dans l'ensemble fluvial et estuarien Gironde - Garonne - Dordogne, avec une présence dans les eaux côtières depuis le golfe de Gascogne jusqu'à la mer du Nord. Il ne resterait que quelques milliers d'individus, essentiellement juvéniles, tous originaires de la Gironde !

L'esturgeon européen est une espèce strictement protégée par plusieurs conventions internationales (CITES, convention de Berne) et directives européennes ("Habitats, faune, flore" - OSPAR) et figure sur la liste rouge des espèces menacées de disparition de l'IUCN (« Critically endangered, A2d »).

Malgré son statut d'espèce protégée en France depuis 1982 et en Europe depuis 1998, les menaces pesant sur cette espèce restent constantes : pêche accidentelle en mer, perturbations de son habitat, braconnage, cloisonnement des fleuves... La population d'Esturgeon européen continue ainsi à décliner : c'est l'espèce de poisson la plus en danger en Europe, sur le point de disparaître au niveau mondial.

III.4.1. PLAN DE RESTAURATION DE L'ESTURGEON D'EUROPE

Un plan de restauration national de l'Esturgeon d'Europe a été mis en place en 2008.

La réussite de la première reproduction artificielle obtenue en juin 2007 à partir de spécimens élevés en captivité à la station du Cemagref à St-Seurin-sur-l'Isle en Gironde (une station historique de Grande Mulette !), fait renaître un espoir pour l'avenir de cette espèce. Depuis, 80 000 alevins ont été produits en 2008 et 40 000 en 2009.

Des organismes publics (EPIDOR, CEMAGREF, IGB, SMEAG, MNHN, CNPMM) et des ONG (UICN, WWF France, ADES, GRS, WSCS, MRM) se sont regroupés pour proposer et mettre en œuvre des actions de conservation.

Parmi les actions proposées, notons la proposition de réintroduction de l'Esturgeon dans le bassin du Rhône (Brosse *et al.* 2005) et la proposition de Plan d'action européen (Rosenthal 2004).

L'association Migrateurs-Rhône-Méditerranée (MRM) a produit une étude de faisabilité de la réintroduction de l'Esturgeon d'Europe dans le Rhône (Brosse *et al.* 2005).

III.4.2. TRANSPARENCE MIGRATOIRE DES COURS D'EAU

La transparence migratoire des cours d'eau permet la libre circulation des poissons migrateurs et des sédiments, deux paramètres indispensables pour préserver les dernières populations de Grandes Mulettes et d'Esturgeons.

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

Un recensement en cours (ONEM) porte déjà à plus de 35 000 le nombre d'obstacles – barrages, écluses, seuils, anciens moulins désaffectés... – recensés à ce jour sur les cours d'eau français. Quelques 100 000 obstacles entraveraient les cours d'eau de France métropolitaine selon l'estimation de Cochet (2010). Outre le blocage de la migration des poissons, ces obstacles accentuent généralement les processus d'échauffement et d'évaporation des eaux et « l'effet retenue » détruit des habitats propices.

Selon les travaux de Malavoi (2003), seuls 5% des seuils et barrages échantillonnés dans le bassin Loire-Bretagne ont encore une utilité économique.

Des initiatives d'effacement de barrages comme celui de Maison-Rouges dans la Vienne ont vu le jour et montrent à quel point ces travaux de restauration sont bénéfiques à la biodiversité des rivières (Cochet 2007).

Par ailleurs, l'un des objectifs du Grenelle de l'environnement, au travers de la trame verte et bleue, est « l'effacement des obstacles les plus problématiques à la migration des poissons après une étude ayant permis de les identifier ».

IV. PROPOSITION D' ACTIONS

IV.1. SPATIALISATION DES ENJEUX

Une première modélisation de l'habitat potentiel de la Grande Mulette en France peut être fournie en extrapolant les données actuelles aux communes présentant des caractéristiques similaires (**Fig 5**, obtenue sur le site de l'INPN, <http://inpn.mnhn.fr>, consulté en Janvier 2009).

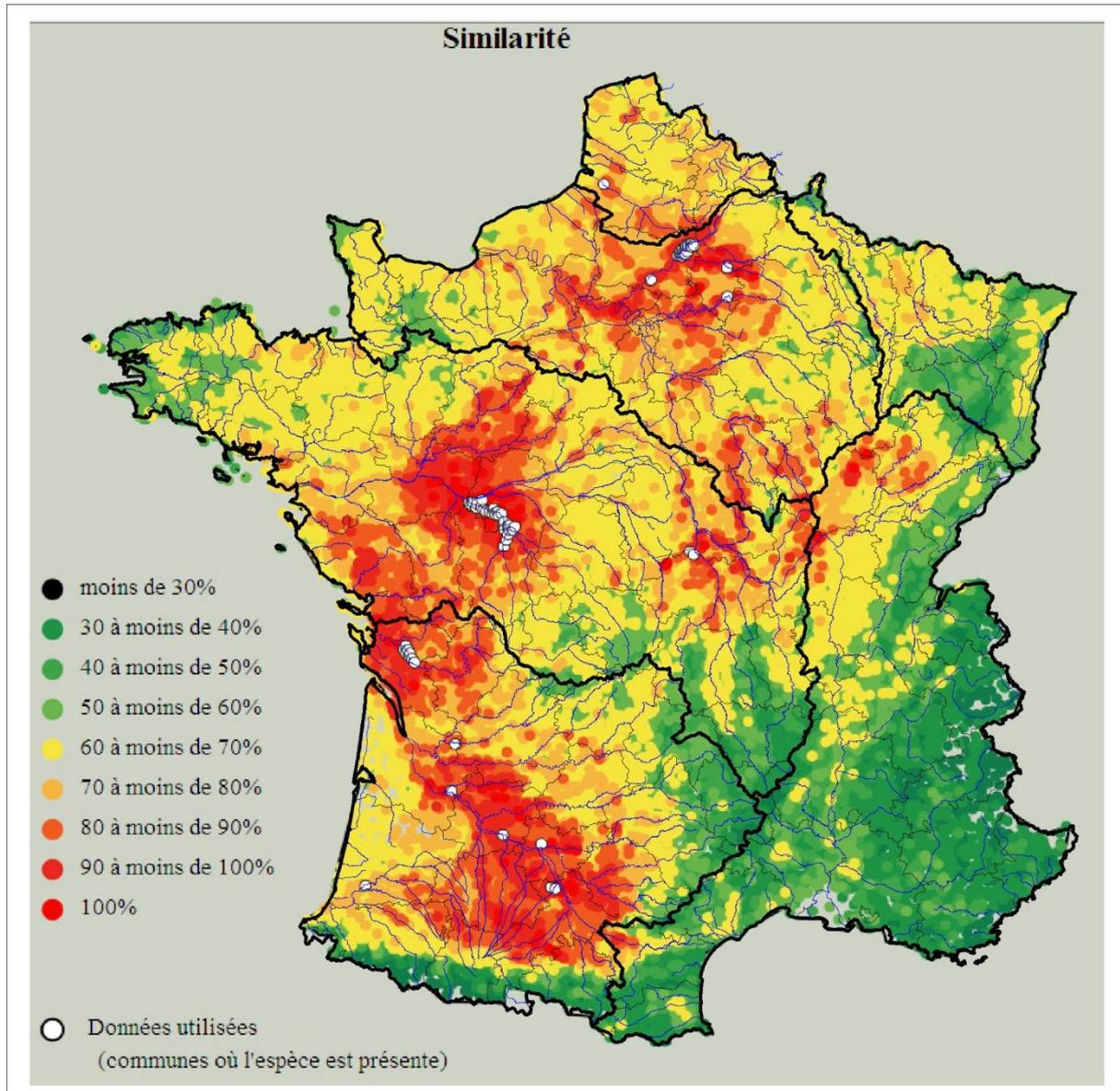


Figure 6 : Modélisation des communes présentant des caractéristiques similaires à celles hébergeant ou ayant hébergé par le passé une population de Grande Mulettes en France (Source : INPN, <http://inpn.mnhn.fr>).

L'intérêt de cette modélisation est de fournir une carte où la présence de la Grande Mulette est vraisemblable. Les zones identifiées sont celles sur lesquelles doit porter l'effort d'inventaire et sur lesquelles des études d'impact spécifiques sur la Grande Mulette devront être effectuées lors d'aménagements.

IV.2. Définition des objectifs

IV.2.1. AMELIORATION DES CONNAISSANCES

IV.2.1.1. Préciser la distribution historique

Bien que les textes anciens la donnent comme largement répandue, la distribution précise de la Grande Mulette *avant* l'effondrement des populations reste mal connue. Pour pallier à ce manque de connaissances sur la biogéographie de l'espèce, une synthèse bibliographique exhaustive, couplée à la visite de toutes les collections des musées de France et éventuellement les collections particulières, les collections des musées étrangers, doit être réalisée. Ces démarches permettront de mieux cibler les exigences écologiques de la Grande Mulette, d'affiner la modélisation des habitats favorables et d'évaluer plus finement la diminution des effectifs (donc le statut de conservation) au cours du siècle dernier.

IV.2.1.2. Préciser la distribution actuelle

Comme le suggère déjà le plan d'action européen (Araujo & Ramos 1999), un effort particulier doit être mené en France pour rechercher d'éventuelles populations relictuelles.

Une première modélisation de l'habitat favorable à partir des données connues actuellement montre que 4 grands secteurs sont favorable à la présence de Grandes Mulettes : Le bassin de la Seine ; le secteur Vienne-Creuse-Loire ; le bassin de la Charente et les bassins Adour-Garonne.

Le bassin de la Seine fait l'objet d'un plan régional d'action pour les mollusques. A ce titre, des prospections ciblées sur la Grande Mulette sont prévues courant 2010.

Le secteur Vienne-Creuse a été largement prospecté (Cochet 2001a, b ; 2002 ; 2006). Des données inédites montrent que des populations pourraient avoir vécu sur la Loire. Enfin, des populations étaient présentes sur l'Indre et pourraient être recherchées.

Des prospections complémentaires sur le bassin de la Charente sont prévues en 2010 à l'initiative de la LPO qui gère les sites Natura 2000 de la Charente et dans le cadre de l'étude d'impact sur le tracé de la ligne LGV SEA (RFF).

Le secteur Adour-Garonne reste le plus sous-prospecté et le plus prometteur. Le plan national d'action européen prévoyait déjà de mettre l'accent sur le Sud-Ouest de la France. Un projet d'inventaire à grande échelle est en cours d'élaboration à l'initiative de l'agence de l'eau Adour-Garonne et de Biotope (Prié *et al.* 2010).

Enfin, pour les populations connues, des études spécifiques pour estimer la taille des populations et rechercher des juvéniles devraient être réalisées.

IV.2.1.3. Améliorer les connaissances sur les exigences écologiques et biologiques (cycle vital)

A partir des données récoltées sur la distribution historique et actuelle, les **exigences écologiques** notamment en termes de qualité d'eau, d'habitat, de valence écologique devraient être redéfinies. Une synthèse sur les données environnementales disponibles pour chaque station connue devra être réalisée.

L'objectif final est de proposer un panel de mesures visant à restaurer les conditions écologiques favorables à la présence de Grandes Mulettes sur les cours d'eau de France (qualité de l'eau, qualité du substrat notamment).

Les **exigences biologiques** concernent le cycle vital. Un inventaire de tous les poissons-hôte potentiels devra être poursuivi. Les études menées par les espagnols concernent les espèces présentes sur le bassin versant méditerranéen, mais aucune étude n'a été menée sur le bassin versant atlantique. Des candidats tels que la Grande Alose *Alosa alosa* (Linnaeus 1758) ou l'Alose feinte *Alosa fallax* (Lacepède 1803), pour lesquels aucun essai d'infestation n'a été réalisé, présentent des caractéristiques similaires à celles de l'Esturgeon (anadromie, aire de répartition) et méritent notre attention. Cette partie de l'amélioration des connaissances peut être couplée avec les programmes de sauvegarde *in vitro*.

Enfin, la biologie des populations du bassin versant atlantique n'a jamais été étudiée. Quelles sont les dates de reproduction ? Quelles sont les dates d'émission des glochidies ? Quelle est la longévité des individus dans les eaux plus froides du bassin versant atlantique ?

IV.2.1.1. Etude et suivi des populations vivantes

Un suivi de toutes les populations connues devra être mis en place pour estimer les tendances d'évolution des effectifs. Pour chaque population, ce suivi devra permettre de répondre à la question : Combien de temps reste-t-il avant la disparition totale de la population ?

A/ Réévaluation des effectifs sur les populations connues à partir d'approches statistiques plus poussées (quadrats sur la Charente, quadrats + marquages sur la Vienne).

B/ Etude de la structure des populations (âge)

Estimation de l'âge des individus (morts et vivants) : (i) analyse sclérologiques sur les coquilles, estimation de l'âge maximal que peuvent atteindre les individus ; (ii) pour les individus vivants, estimation de l'âge à partir de courbes de croissances recalées pour chaque population à partir de (i).

C/ Etude sur la structuration génétique (ou non) des différentes populations connues en France. Le laboratoire de génétique des populations de Poitiers (Frédéric Grangean) est intéressé pour travailler sur ce sujet. Une demande d'autorisation de prélèvements est en cours.

IV.2.1.2. Ecotoxicologie

Des études écotoxicologiques devraient permettre de mieux comprendre quels sont les polluants impactant la Grande Mulette, soit directement (mortalité des individus juvéniles ou adultes) soit indirectement (absence de recrutement).

IV.2.2. SAUVEGARDE

IV.2.2.1. Sauvegarde d'individus

Une population de la Vienne est directement concernée par les aménagements prévus par RFF pour le franchissement de la Vienne dans le cadre de la ligne LGV SEA. Dans le cadre de ces travaux il est prévu de mettre en place des mesures d'atténuation (réduction d'impact) et des mesures compensatoires. Ces mesures compensatoires doivent permettre d'assurer la survie des individus et peuvent être utilisées pour améliorer les connaissances localement.

IV.2.2.2. Programme de reproduction artificielle

Des essais d'élevage *in vitro* ont été réalisés par les espagnols. Les Grandes Mulettes semblent s'acclimater facilement de conditions artificielles. Par ailleurs, ces élevages ont permis de mieux comprendre le cycle de reproduction de la Grande Mulette et le panel de poissons-hôtes potentiels. Enfin, ces manipulations ont permis d'observer la reproduction, avec production de glochidies et infestations des poissons-hôtes. Les jeunes moules produites ont été viables pendant quelques jours, mais toutes sont mortes au stade juvénile. Il ne reste donc qu'une étape à franchir avant de pouvoir produire des Grandes Mulettes en conditions artificielles en vue de réintroduction : celle de l'élevage des stades jeunes.

Une des actions proposées par le PNA serait la mise en place d'une structure d'élevage de Grandes Mulettes en conditions artificielles. Elle pourrait être couplée à une action de sensibilisation en intégrant un aquarium ouvert au public. Cette structure aurait donc une quadruple vocation : communication, études scientifiques, sauvegarde d'individus et reproduction artificielle.

Les différents candidats qui pourraient être sollicités pour porter ce projet sont les aquariums de La Rochelle, du Croizic, de Lussault-sur-Loire ; ceux de Brest, La Rochelle et Boulogne-sur-mer ont déjà été contactés par le CEMAGREF pour des projets d'élevage d'Esturgeons européens.

IV.2.3. ACTIONS DE GESTION

Propositions de restauration de la **transparence migratoire** et du **transit sédimentaire** :

- Aménagement des ouvrages sur la Charente (Saint-Savinien et amont)
- Restauration de la continuité de l'axe Dordogne/Isle/Dronne.
- Restauration de la continuité de la Garonne (jusqu'à la Save à l'amont)

La Grande Mulette et les **périmètres de protection** :

Prise en compte de la Grande Mulette dans les DOCOB concernés par sa présence.

Désignations/extension de sites Natura 2000 pour les populations orphelines

Mise en place d'APPB

IV.2.4. COMMUNICATION

IV.2.4.1. Communication grand public

- Diffusion de la plaquette éditée par Gilbert Cochet (2004)
- Edition d'une nouvelle plaquette

IV.2.4.2. Communication scientifique

Les actions mises en œuvre, en particulier celles relatives à l'amélioration des connaissances, devront être valorisées dans le cadre de publications scientifiques.

IV.3. STRATEGIE A LONG TERME

IV.3.1. RECAPITULATIF DES BESOINS OPTIMAUX DE L'ESPECE

La Grande Mulette est un animal méconnu en voie d'extinction. **L'amélioration des connaissances** est un préambule nécessaire à la définition précise des besoins optimaux de l'espèce.

Les études menées jusqu'ici sur cette espèce amènent à penser que la Grande Mulette possède une certaine plasticité concernant le type et l'hydrologie des cours d'eau colonisés. La principale cause évoquée pour la raréfaction de l'espèce est **la quasi-absence de recrutement**. Seules quatre stations (Charente, Vienne, Dronne et Luy) ont connu un recrutement relativement récent mais probablement très faible. Les besoins optimaux de l'espèce s'expriment donc tout d'abord par le retour de son/ses poissons-hôtes.

Les paramètres liés à la dégradation des cours d'eau pourraient également être en cause, en affectant notamment les jeunes stades: qualité chimique des eaux, qualité morphologique, température des eaux

IV.3.2. STRATEGIE POUR LA DUREE DU PLAN

La mise en place de l'ensemble des actions se fera sur une durée de 5 ans soit de 2011 à 2015. Le Plan se fixe comme objectif général à long terme : le maintien des populations actuelles de Grande Mulette dans un bon état de conservation et le retour de la Grande Mulette dans les cours d'eau d'où elle a disparu.

Pour atteindre cet objectif, les actions proposées se déclinent selon trois grands axes : l'amélioration des connaissances, la sauvegarde et la communication.

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

- **OS1** : Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce ;
- **OS2** : Améliorer la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce ;
- **OS3** : Améliorer la connaissance sur les causes de déclin de l'espèce ;
- **OS4** : Permettre la sauvegarde de l'espèce et le renforcement des populations ;
- **OS5** : Permettre la protection active de l'espèce et sa meilleure prise en compte dans les études règlementaires d'aménagement impactant des cours d'eau ;
- **OS6** : Améliorer le fonctionnement général des cours d'eau où l'espèce est présente (aire de répartition historique) de manière à permettre la réalisation du cycle reproductif en milieu naturel ;
- **OS7** : Mettre en place les conditions d'un sauvetage rapide de l'espèce ;
- **OS8** : Coordonner les actions et améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de naïades.

IV.4. MISE EN ŒUVRE DU PLAN D' ACTIONS

IV.4.1. FICHES ACTION

➤ **Préambule**

La déclinaison des objectifs spécifiques en actions à mettre en œuvre au cours des 5 années de la durée du plan font l'objet d'une description détaillée sous forme d'une **fiche action synthétique** indiquant les moyens humains, techniques et financiers à mettre en œuvre.

Le délai et la fréquence d'intervention au cours de la durée du plan sont également précisés.

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

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

Les structures susceptibles de les mettre en œuvre sont présentées quand elles sont identifiées. La mise en œuvre des actions est toutefois possible pour des structures non mentionnées dans les fiches actions en tant que maître d'ouvrage ou maître d'œuvre.

Ce chapitre suivant détaille les 20 actions qui devront être mises en œuvre pour atteindre chacun des objectifs en concertation avec les acteurs potentiels du plan. Chaque action fait l'objet d'une fiche descriptive précisant :

- le **numéro**, l'**intitulé** de l'action et son **degré de priorité** (de 1 à 3, 1 étant le degré de priorité le plus élevé) ;
- l'**objectif spécifique** de l'action ;
- le **domaine** dans lequel s'inscrit l'action (étude, protection ou communication) ;
- le **calendrier de réalisation** de l'action sur la durée du plan avec un découpage annuel ;
- la présentation de l'action détaillant le **contexte** dans lequel elle s'inscrit, une **description** de l'action et les **moyens** envisagés pour la mise en œuvre de l'action ;
- le **lien avec les autres actions** du plan ;
- les **régions concernées** ;
- les **indicateurs de suivi et d'évaluation** qui permettront d'évaluer le niveau de réalisation de chaque action, au cours du plan et au terme de celui-ci ;
- les modalités organisationnelles de l'action, à savoir le **pilote** pressenti de l'action, une **évaluation financière** dans la mesure du possible, et les **partenaires potentiels** identifiés (techniques et financiers) ;
- les **liens envisageables avec d'autres plans d'actions** ;
- les **références** des documents sur lesquels il est éventuellement possible de s'appuyer pour la réalisation de l'action.

SYNTHESE DE L'ENSEMBLE DES ACTIONS			
Domaine	Objectif Spécifique (OS)	Code Action	Intitulé
Amélioration des connaissances	OS1 : Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce.	A1.1	Réaliser une carte précise des données historiques de Grande Mulette en France.
		A1.2	Inventorier les principaux bassins-versants français.
		A1.3	Estimer la taille des effectifs et réaliser une cartographie précise des populations vivantes.
		A1.4	Modéliser l'aire de présence potentielle de la Grande Mulette en relation avec les résultats des actions de l'OS3.
	OS2 : Améliorer la connaissance sur les causes de déclin de l'espèce	A2.1	Analyser les causes possibles de raréfaction de l'espèce.
	OS3 : Améliorer la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce	A3.1	Préciser les conditions de vie (habitat) de l'espèce sur les stations d'individus vivants.
		A3.2	Analyser le cycle vital de l'espèce (biologie, écologie) sur les stations d'individus vivants <i>in situ</i> .
		A3.3	Analyser de manière précise le processus reproductif en univers contrôlé <i>ex situ</i> .
		A3.4	Suivre les populations vivantes à long terme.
	Sauvegarde	OS4 : Permettre la sauvegarde de l'espèce et le renforcement des populations	A4.1
A4.2			Réintroduire des juvéniles sur les cours d'eau désignés comme prioritaires.
OS5 : Permettre la protection active de l'espèce et sa meilleure prise en compte dans les études réglementaires d'aménagement impactant des cours d'eau		A5.1	Mise en place de contraintes réglementaires comme des APPB sur les tronçons de cours d'eau concernés par la présence de la Grande Mulette.
		A5.2	Proposer une meilleure prise en compte de la Grande Mulette dans le réseau NATURA 2000.
OS6 : Améliorer le fonctionnement général des cours d'eau où l'espèce est présente (aire de répartition historique) de manière à permettre la réalisation du cycle reproductif en milieu naturel.		A6.1	Améliorer la gestion des rivières et leurs fonctionnalités.
		A6.2	Restaurer ou pérenniser la transparence migratoire et sédimentaire sur les principaux bassins concernés.
		A6.3	Favoriser le retour des poissons-hôtes dans les cours d'eau hébergeant la Grande Mulette
OS7 : Mettre en place les conditions d'un sauvetage rapide de l'espèce		A7.1	Définir et mettre en place rapidement un programme LIFE+ de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce
Communication	OS8 : Coordonner les actions et améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de naïades.	A8.1	Mettre en place une structure nationale pour la coordination des actions.
		A8.2	Améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de naïades.

➤ **Description des actions**

ACTION A1.1	REALISER UNE CARTE PRECISE DES DONNEES HISTORIQUES DE GRANDE MULETTE EN FRANCE	Priorité				
		1	2	3		
Objectif concerné	OS1 : Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce.					
Domaine	Etude					
Calendrier	Cette action est un préalable à la mise en place des autres mesures d'amélioration des connaissances et des mesures de sauvegarde. Elle est à réaliser durant la première année du Plan.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	La rédaction du Plan National d'Actions a permis de synthétiser 82 références concernant la Grande Mulette. Des recherches approfondies ont également réalisées dans les collections du MNHN. Des recherches bibliographiques seraient à effectuer dans les Muséums régionaux .					
Description de l'action	Cette action concerne la réalisation d'une carte précise des données historiques de Grande Mulette en France. Cette carte sera réactualisée au fur et à mesure de l'avancée des connaissances. La grille de saisie et le stockage des données devront être compatibles avec les réflexions actuelles menées par le SPN, DMPA et l'ONEMA concernant la biblio ancienne sur les poissons. Le SPN en particulier propose la mise en place d'une plateforme spécifique aux données concernant les bivalves de France via son site Internet : l'INPN.					
Moyens proposés	Afin de recueillir les données historiques, les collections des Muséums régionaux seront étudiées. Nous citons pour exemple par grands bassins : Artois-Picardie : Lille, Boulogne-sur-mer, Amiens. Seine-Normandie : Rouen, le Havre, Elbeuf-sur-Seine, Cherbourg, Sèvres. Loire-Bretagne : Nantes, Angers, Tours, Blois, Orléans, Bourges, Chartres, Auxerre, Dijon, Autun, Clermont-Ferrand. Rhin-Meuse : Sarguemines, Colmar, Besançon, Gray Rhône-Méditerranée-Corse : Lyon, Grenoble, Chambéry, Marseille, Aix-en-Provence, Toulon, Nice, Perpignan, Béziers. Adour-Garonne : La Rochelle, Bordeaux, Bayonne, Gaillac, Toulouse, Montauban. Des recherches bibliographiques complémentaires sont nécessaires, notamment avec la consultation des archives et des ouvrages anciens.					
Liens avec d'autres actions	A1.x / A2.x					
Régions concernées	France entière.					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de collections visités / Nombre de nouvelles mentions de données historiques de Grande Mulette / Cartographie et mise à jour.					
Pilote de l'action	Opérateur du Plan / Bureaux d'études / spécialistes reconnus.					
Partenaires techniques potentiels	Muséums régionaux. MNHN.					
Evaluation financière	Listing des muséums potentiels, consultations téléphoniques pour valider la présence d'une collection de mollusques, visite des muséums (1j/structure) : 30 000 euros.					
Financements possibles autre que PNA	DREAL – fonds Biodiversité ou Nature (à confirmer)					
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.					
Références	Sans objet.					

*Plan National d'Actions pour les Náyades de France
Grande Mulette - Biotope 2011*

ACTION A1.2	INVENTORIER LES PRINCIPAUX BASSINS- VERSANTS FRANÇAIS	Priorité				
		1	2	3		
Objectif concerné	OS1 : Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce.					
Domaine	Etude					
Calendrier	Cette action est un préalable à la mise en place des autres mesures d'amélioration des connaissances et des mesures de sauvegarde. Elle est à réaliser durant les trois premières années du Plan.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	Plusieurs programmes d'inventaires sont actuellement en cours, soit dans le cadre d'études spécifique (ex. l'inventaire de la Grande Mulette dans le Sud-Ouest de la France – Agence de l'eau Adour-Garonne - BIOTOPE), soit dans le cadre d'études d'impact, soit du fait de l'activité générale d'associations ou d'organismes tels que l'ONEMA. Toutefois, certains secteurs « orphelins » doivent faire l'objet d'inventaires spécifiques et il est nécessaire de centraliser ces données à l'échelle nationale.					
Description de l'action	Cette action vise à la réalisation d'une carte précise des données actuelles de Grande Mulette en France.					
Moyens proposés	<p>Des inventaires « tout azimut » devront être proposés sur l'ensemble de l'aire de répartition historique de la Grande Mulette. Les bassins prioritaires sont ceux de la Seine, de l'Adour-Garonne et de la Loire actuellement sous-prospectés. Les bassins Artois-Picardie, Rhin-Meuse et Rhône seront prospectés en fonction des retours de l'action A1.1.</p> <p>Un protocole d'échantillonnage sera proposé par l'opérateur du plan ou toute autre structure compétente, validée par le comité de pilotage et généralisée à toutes les prospections.</p> <p>La plongée (apnée et/ou bouteille) est souvent indispensable pour détecter efficacement la présence de Grandes Mulettes (Prié <i>et al.</i> 2007, 2008).</p> <p>Une plateforme internet commune à tous les acteurs concernés pourrait être mise en place. L'INPN peut proposer ce type de plateforme visant à centraliser l'information (voir action A8.2)</p> <p>Les connaissances acquises et actualisées devront être regroupées sous un SIG mis en place par la structure coordinatrice et réactualisé au fur et à mesure de l'évolution des connaissances.</p> <p>Les connaissances acquises sur la répartition de l'espèce devront faire l'objet de publication de façon à être connues de tous.</p>					
Liens avec d'autres actions	A1.x / A3.1 / A4.2 / A5.x / A8.2					
Régions concernées	Toutes les régions de France sont potentiellement concernées, à l'exception des régions montagneuses (Auvergne...) qui n'ont jamais hébergé de Grandes Mulettes par le passé.					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de cours d'eau inventoriés / Nombre de stations historiques observées / Nombre de stations vivantes observées.					
Pilote de l'action	Opérateur du plan : coordonne les inventaires.					
Partenaires techniques potentiels	Structures privées (bureaux d'études, fédérations de pêche, ...) / Organismes d'Etat (ONEMA) / Associations naturalistes.					
Evaluation financière	150 000 euros en totalité (50 000 / an).					
Financements possibles autres que PNA	Agences de l'Eau / Etablissements publics de bassins / DREAL Fond Nature (sur site Natura 2000) / Structures privées (études d'impacts).					
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.					
Références	Prié, V., L. Philippe & G. Cochet 2007. - Evaluation de l'impact d'un projet de canal sur les naïades de l'Oise (France) et découverte de valves récentes de <i>Margaritifera</i>					

Plan National d'Actions pour les Náyades de France
Grande Mulette - Biotope 2011

	<p><i>auricularia</i> (Spengler, 1793) (<i>Bivalvia</i> : <i>Margaritiferidae</i>). <i>MalaCo</i> 4: 178-182.</p> <p>Prié, V., G. Cochet, L. Philippe, H. Rethoret & R. Filali 2008b. - Une population majeure de la très rare Grande Mulette <i>Margaritifera auricularia</i> (Spengler 1793) (<i>Bivalvia</i> : <i>Margaritiferidae</i>) dans le fleuve Charente (France). <i>MalaCo</i> 5: 230-239.</p>
--	--

ACTION A1.3	ESTIMER LA TAILLE DES EFFECTIFS ET REALISER UNE CARTOGRAPHIE PRECISE DES POPULATIONS VIVANTES	Priorité				
		1	2	3		
Objectif concerné	OS1 : Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce.					
Domaine	Etude.					
Calendrier	Cette action est un préalable à la mise en place des autres mesures d'amélioration des connaissances et des mesures de sauvegarde. Elle pourra s'étaler sur l'ensemble de la durée du plan en fonction de la découverte de nouvelles localités. Elle est à mener en même temps que l'action A1.2.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	A l'heure actuelle, seules les populations de la Vienne et de la Charente ont fait l'objet d'une estimation rigoureuse de leurs effectifs. Ces estimations restent à faire pour toutes les autres populations connues à ce jour (pour une synthèse en 2010, voir Prié <i>et al.</i> 2010).					
Description de l'action	L'estimation des effectifs doit être faite à l'aide de protocoles rigoureux permettant un traitement statistique approprié.					
Moyens proposés	<p>L'estimation des effectifs nécessite une bonne idée de la répartition potentielle des populations vivantes (actions A1.2). Elle repose sur une prospection par quadrats ou transects permettant d'extrapoler le nombre d'individus estimés à partir du nombre d'individus observés.</p> <p>Un protocole d'échantillonnage sera proposé par l'opérateur du plan ou toute autre structure compétente, validée par le comité de pilotage et généralisée à toutes les prospections.</p> <p>La plongée (apnée et bouteille) sera souvent nécessaire pour accéder aux zones plus profondes.</p> <p>Dans le cas de population limitée, un comptage exhaustif avec géo-référencement des individus est envisageable.</p>					
Liens avec d'autres actions	A1.1-2 / A3.1 / A3.2 / A3.4 / A4.2					
Régions concernées	<p>A définir : régions où des stations d'individus vivants sont recensées.</p> <p>En 2010 : Centre, Poitou-Charentes, Aquitaine, Midi-Pyrénées.</p> <p>Toute découverte étend le champ des régions concernées.</p>					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de stations estimées / Evaluation des populations par cours d'eau.					
Pilote de l'action	Opérateur du plan : coordonne les inventaires.					
Partenaires techniques potentiels	Structures privées (bureaux d'études, fédérations de pêche, ...) / Organismes d'Etat (ONEMA) / Associations naturalistes.					
Evaluation financière	150 000 euros en totalité (30 000 / an).					
Financements possibles autres que PNA	Agences de l'Eau / Etablissements publics de bassins / DREAL Fond Nature (sur site Natura 2000) / Structures privées (études d'impacts) / LIFE+.					
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.					
Références	Prié, V., P. Bousquet, <i>et al.</i> (2010). "Nouvelles populations de Grande Mulette <i>Margaritifera auricularia</i> (Spengler, 1793) (<i>Bivalvia</i> : <i>Margaritiferidae</i>) découvertes dans le sud-ouest de la France." <u>MalaCo</u> 6 .					

*Plan National d'Actions pour les Náyades de France
Grande Mulette - Biotope 2011*

ACTION A1.4	MODELISER L'AIRES DE PRESENCE POTENTIELLE DE LA GRANDE MULETTE EN RELATION AVEC LES RESULTATS DES ACTIONS DE L'OS3	Priorité				
		1	2	3		
Objectif concerné	OS1 : Améliorer la connaissance sur l'aire de répartition historique et actuelle de l'espèce.					
Domaine	Etude.					
Calendrier	Cette action est en parallèle avec les précédentes dans la mesure où elle nécessite d'intégrer à la base du modèle les caractéristiques des stations connues de Grandes Mulettes.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	La rareté des populations de Grande Mulette est telle qu'il est difficile d'estimer l'enveloppe écologique de l'espèce. Cette enveloppe écologique doit être mieux connue d'une part pour cibler les inventaires, d'autre part pour connaître les potentialités de retour, naturel ou artificiel, de la Grande Mulette dans les cours d'eau de France. Les mesures de gestion des zones potentiellement favorables devraient également prendre en compte un possible retour de la Grande Mulette.					
Description de l'action	Un croisement des données actuelles et historiques est nécessaire pour définir les zones potentiellement favorables à l'espèce. Cette modélisation devra prendre en compte les répartitions historique et actuelle (dégradation générale des cours d'eau). Cette modélisation devra intégrer les caractéristiques physico-chimiques des stations et toute donnée jugée pertinente. Le but de cette action est la réalisation d'une carte de présence potentielle représentant l'ensemble des secteurs de cours d'eau encore potentiels actuellement (en comparaison du secteur historique).					
Moyens proposés	Ce travail pourrait être pris en charge dans le cadre d'un stage de MASTER ou s'intégrer à une problématique plus générale dans le cadre d'un doctorat.					
Liens avec d'autres actions	A1.x					
Régions concernées	France entière.					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Réalisation d'une carte de présence potentielle.					
Pilote de l'action	Universités / Bureaux d'étude.					
Partenaires techniques potentiels	ONEMA / DASS / Agences de l'Eau / DREAL / Etablissements publics de bassins / Universités.					
Evaluation financière	Non évaluée.					
Financements possibles autres que PNA	Agences de l'Eau / Etablissements publics de bassins / DREAL Fond Nature (sur site Natura 2000) / Structures privées (études d'impacts) / LIFE+.					
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.					
Références	Sans objet.					

*Plan National d'Actions pour les Nayades de France
Grande Mulette - Biotope 2011*

ACTION A2.1	ANALYSER LES CAUSES POSSIBLES DE RAREFACTION DE L'ESPECE	Priorité				
		1	2	3		
Objectif concerné	OS2 : améliorer la connaissance sur les causes de déclin de l'espèce.					
Domaine	Etude.					
Calendrier	Cette étude devra être réalisée durant les trois premières années du Plan.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	Les causes de disparition de la Grande Mulette sont supposées, mais mal connues. Une étude spécifique est nécessaire en particulier pour définir quel(s) stade(s) du cycle biologique (reproduction, phase larvaire, stades juvéniles, état adulte) sont « critiques » pour l'espèce et pour quelles raisons.					
Description de l'action	Définir et hiérarchiser l'ensemble des menaces qui expliqueraient la raréfaction de la Grande Mulette.					
Moyens proposés	<ul style="list-style-type: none"> • Etude des peuplements en poissons des cours d'eau et fleuves de l'aire historique : analyse des données de pêches électriques ONEMA, Fédérations de pêche, DREAL / analyse des carnets de pêche des pêcheurs professionnels / annales des muséums locaux (couplage possible avec action A1.1). • Etude de l'évolution générale de qualité des cours d'eau : analyse des données des réseaux de suivi qualitatif des eaux (DREAL, Agences de l'Eau). • Etude des peuplements planctoniques sur les grands fleuves : analyse des données liées aux centrales nucléaires... . • Historique des polluants pesticides et hormonaux dans les grands fleuves. • Suivi de l'hydrodynamique fluviale • Suivi des températures couplé au réchauffement climatique <p>Ce travail pourrait être pris en charge dans le cadre d'un doctorat.</p>					
Liens avec d'autres actions	A1.1 / A1.2 / A1.4 / A3.1					
Régions concernées	France entière.					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Articles sur l'analyse des bases de données environnementales.					
Pilote de l'action	Universités. ONEMA. Bureaux d'études. (Structure pressentie : Université de Tours François-Rabelais)					
Partenaires techniques potentiels	Universités. ONEMA. Bureaux d'études.					
Evaluation financière	Coût d'un doctorant (hors-encadrement) : 90 000 euros en totalité (30 000 / an).					
Financements possibles autres que PNA	Bourse universitaire de thèse / Financements européens / Conseils Régionaux (fond recherche) / Plan Loire Grandeur Nature.					
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.					
Références	Sans objet.					

ACTION A3.1	PRECISER LES CONDITIONS DE VIE (HABITAT) DE L'ESPECE SUR LES STATIONS D'INDIVIDUS VIVANTS	Priorité				
		1	2	3		
Objectif concerné	OS3 : améliorer la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce.					
Domaine	Etude.					
Calendrier	Cette action est un préalable à la mise en place des mesures de sauvegarde. Elle sera principalement réalisée lors des 3 premières années du plan mais pourra être poursuivie en fonction des résultats et de la découverte de nouvelles localités.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	Les connaissances sur les conditions de vie actuelle de la Grande Mulette sont partielles et insuffisantes pour une modélisation de son habitat. Ces conditions sont celles qui permettent la survie des stades adultes, il est donc nécessaire de bien les connaître pour mieux comprendre les causes de raréfaction de l'espèce.					
Description de l'action	Une étude précise des caractéristiques biotiques (éléments organiques disponibles dans l'eau, présence ou non de poissons-hôtes potentiels) et abiotiques (courant, température, granulométrie, oxygénation de l'eau...) sera réalisée en partenariat avec des universitaires.					
Moyens proposés	<ul style="list-style-type: none"> • Etude sédimentologique et bathymétrique des stations d'individus vivants. • Etude courantologique sur les stations d'individus vivants. • Etude de la qualité des eaux (principaux paramètres, variations, réponse des individus). • Etude de l'alimentation des individus adultes (plancton). • Etude des poissons-hôtes présents sur les cours d'eau abritant des stations d'individus vivants ayant recruté récemment. • Etude du milieu hyporhéique. <p>Ce travail pourrait être pris en charge dans le cadre d'un doctorat.</p>					
Liens avec d'autres actions	A1.2 / A2.1 / A3.2					
Régions concernées	A définir : régions où des stations d'individus vivants sont recensées. En 2010 : Centre, Poitou-Charentes, Aquitaine, Midi-Pyrénées. Toute découverte étend le champ des régions concernées.					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de stations étudiés / Nombre de sous-thèmes étudiés / Nombre d'articles publiés sur le sujet.					
Pilote de l'action	Universités. ONEMA. Bureaux d'études. (Structure possible : Université de Tours François-Rabelais)					
Partenaires techniques potentiels	Universités. ONEMA. Bureaux d'études.					
Evaluation financière	Coût d'un doctorant + éventuellement post-doc (5 ans) (hors-encadrement). 150 000 euros en totalité (30 000 / an).					
Financements possibles autres que PNA	Bourse universitaire de thèse / Financements européens / Conseils Régionaux (fond recherche) / Plan Loire Grandeur Nature / LIFE+.					
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.					
Références	Sans objet.					

ACTION A3.2	ANALYSER LE CYCLE VITAL DE L'ESPECE (BIOLOGIE, ECOLOGIE) SUR LES STATIONS D'INDIVIDUS VIVANTS <i>IN SITU</i>	Priorité				
		1	2	3		
Objectif concerné	OS3 : améliorer la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce.					
Domaine	Etude.					
Calendrier	Cette action est un préalable à la mise en place des mesures de sauvegarde. Elle pourra s'étaler sur l'ensemble de la durée du plan en fonction de la découverte de nouvelles localités.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	La biologie et l'écologie de la Grande Mulette dans son habitat naturel sont très peu décrites et les connaissances sont souvent basées sur du « dire d'expert ».					
Description de l'action	Cette action concerne l'étude des populations vivantes de Grande Mulette depuis l'analyse populationnelle jusqu'au processus de reproduction en milieu naturel.					
Moyens proposés	<ul style="list-style-type: none"> • Etude populationnelle des stations d'individus vivants (nombre d'individus, classes d'âges, recrutement, suivi des individus...). • Etude des déplacements des individus (réponse aux crues, aux étiages, aux pollutions). • Etude de compétition (<i>versus</i> Corbicule, moule zébrée). • Etude de la reproduction en contexte naturel : date d'émission des glochidies, évaluation du stock de glochidies par individus (effet vieillesse, effet cours d'eau ?), taux de dilution par rapport au débit, expérience d'infestation de poissons en cage... . <p>Ce travail pourrait être pris en charge dans le cadre d'un doctorat.</p>					
Liens avec d'autres actions	A1.2 / A1.3 / A3.1 / A3.2					
Régions concernées	A définir : régions où des stations d'individus vivants sont recensées. En 2010 : Centre, Poitou-Charentes, Aquitaine, Midi-Pyrénées. Toute découverte étend le champ des régions concernées.					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de stations étudiés / Nombre de sous-thèmes étudiés / Nombre d'articles publiés sur le sujet.					
Pilote de l'action	Universités. ONEMA. Bureaux d'études. (<i>Structure possible : Université de Tours François-Rabelais</i>)					
Partenaires techniques potentiels	Universités. ONEMA. Bureaux d'études.					
Evaluation financière	Coût d'un doctorant (hors-encadrement) : 90 000 euros en totalité (30 000 / an).					
Financements possibles autres que PNA	Bourse universitaire de thèse / Financements européens / Conseils Régionaux (fond recherche) / Plan Loire Grandeur Nature / LIFE+.					
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.					
Références	Sans objet.					

ACTION A3.3	ANALYSER DE MANIERE PRECISE LE PROCESSUS REPRODUCTIF EN UNIVERS CONTROLE EX SITU	Priorité				
		1	2	3		
Objectif concerné	OS3 : améliorer la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce.					
Domaine	Etude.					
Calendrier	Cette action sera réalisée en parallèle des actions d'études d'habitat et d'écologie <i>in situ</i> . Elle constitue un préalable nécessaire à la mise en place des actions de sauvegarde.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	Les processus par lesquels la Grande Mulette se reproduit doivent être connus avec précision de manière à pouvoir confirmer quelles sont les causes possibles de raréfaction et optimiser le processus de production de jeunes individus en vue d'un renforcement des populations.					
Description de l'action	L'étude de cette partie du cycle sera effectuée <i>ex situ</i> . A cette occasion, un laboratoire sera monté et comprendra une structure capable de supporter les infrastructures d'élevage des Grandes Mulettes.					
Moyens proposés	<p>La mise en place d'un laboratoire <i>ex situ</i> demandera le déplacement et le maintien en aquarium de quelques spécimens. Afin de vérifier/infirmer des différences possibles entre les bassins, des individus de différents bassins pourront être étudiés.</p> <p>Des dossiers de dérogations au titre des espèces protégées (article L.411-2 du Code de l'environnement) est à prévoir afin de pouvoir manipuler et déplacer des individus de Grande Mulette (protégée nationalement).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etude des paramètres bloquant ou facilitant la reproduction (émission et récupération des gamètes) et l'émission des glochidies (ex : température). • Recherche des poissons-hôtes. • Etude précise du processus d'infestation (voir travaux d'Araujo <i>et al.</i>). • Etude des paramètres bloquant ou facilitant la transformation des jeunes moules après leur phase parasitaire (phase sub-adulte) : substrat, qualité de l'eau, plancton, courant, température... . <p>L'ensemble de ces sous-actions ont pour but :</p> <p>-d'étudier quel paramètre ne permet plus en milieu naturel une survie des moules sub-adultes (blocage au niveau de la reproduction, des glochidies, de la phase sub-adulte ? quel paramètre est présent et empêche la réalisation du cycle ? quel paramètre n'est plus présent et permettait la réalisation du cycle ?</p> <p>-de fixer le cadre optimal de production de moules sub-adultes en vue d'un renforcement des populations naturelles.</p> <p>Ce travail pourrait être pris en charge dans le cadre d'un doctorat.</p>					
Liens avec d'autres actions	A3.1 / A3.2 / A4.2					
Régions concernées	A définir.					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	<p>Survie des adultes en milieu artificiel.</p> <p>Production de glochidies, enkystement effectif, production de juvéniles viables.</p> <p>Survie des juvéniles et sub-adultes.</p>					
Pilote de l'action	<p>La ou les structures seront responsables de la mise en place, de l'entretien et de la maintenance des infrastructures (bassin, aquarium).</p> <p>(Structure possible : Université de Tours François-Rabelais, Biotope)</p>					
Partenaires techniques potentiels	<p>Universités / Bureaux d'études / DREAL / ONEMA / CEMAGREF / Etablissement public de bassins / Muséum de Madrid.</p> <p>SEPNB-Bretagne Vivante pourra apporter son savoir-faire au regard de son LIFE Moule perlière en Bretagne (réf. LIFE09 NAT/FR/000583).</p>					
Evaluation financière	Mise en place, entretien et veille sur le laboratoire : variable selon la structure pilote et les locaux déjà disponible.					

Plan National d'Actions pour les Nayades de France
Grande Mulette - Biotope 2011

	<p>Pour le LIFE Mulette perlière actuellement en lancement en Bretagne, une enveloppe de 530 000 euros a été allouée aux coûts d'infrastructure et d'équipement. L'entretien et la veille pourra être effectué par le/les doctorants travaillant sur le projet.</p> <p>Coût d'un doctorant (hors-encadrement) : 90 000 euros en totalité (30 000 / an).</p>
Financements possibles autres que PNA	Bourse universitaire de thèse / Financements européens / Conseils Régionaux (fond recherche) / Plan Loire Grandeur Nature / LIFE+.
Liens avec d'autres PNA	<p>PNA Esturgeon européen (en cours).</p> <p>PNA Mulette perlière (en cours).</p>
Références	<p>Araujo, R., N. Camara & M. A. Ramos 2002. - Glochidium Metamorphosis in the Endangered Freshwater Mussel <i>Margaritifera auricularia</i> (Spengler, 1793): A Histological and Scanning Electron Microscopy Study. <i>Journal of Morphology</i> 254: 259-265.</p> <p>Araujo, R., M. Quirós & M. A. Ramos 2003. - Laboratory propagation and culture of juveniles of the endangered freshwater mussel <i>Margaritifera auricularia</i> (Spengler, 1793). <i>Journal of Conchology</i> 38 (1): 53-61.</p> <p>Araujo, R. & M. A. Ramos 1998a. - Description of the glochidium of <i>Margaritifera auricularia</i> (Spengler 1793) (Bivalvia, Unionoidea). <i>Royal Society Philosophical Transactions Biological Sciences</i> 353 (1375): 1553-1559.</p>

ACTION A3.4	SUIVRE LES POPULATIONS VIVANTES A LONG TERME	Priorité				
		1	2	3		
Objectif concerné	OS3 : améliorer la connaissance sur la biologie et l'écologie de l'espèce.					
Domaine	Etude.					
Calendrier	Cette action sera réalisée en parallèle des actions d'études d'habitat et d'écologie <i>in situ</i> . Elle constitue une base intéressante pour analyser l'évolution réelle des populations.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	<p>L'évolution populationnelle des stations d'individus vivantes est très peu connue. Seule la Vienne fait l'objet de suivis réguliers : BIOTOPE, CETU Chinon.</p> <p>Le CETU Chinon procède au suivi par point GPS centimétrique des individus de la station de Sauvegrain sur la Vienne.</p> <p>BIOTOPE, dans le cadre des mesures d'atténuation d'impact du projet LGV-SEA Bordeaux-Tours a préconisé et réalisé un marquage de 39 individus. Le marquage par puce rfid va permettre de retrouver facilement ces individus et de déterminer la mortalité effective.</p>					
Description de l'action	Cette étude populationnelle est importante et amènera au-delà de l'action A1.3, une vision réelle de l'évolution démographique des stations. Elle permettra notamment d'analyser le taux de mortalité.					
Moyens proposés	<ul style="list-style-type: none"> • Sur les populations accessibles (ex : Vienne, Creuse), repérer au GPS centimétrique des individus. • Sur les populations non accessibles et/ou de grande taille (ex : Charente), réaliser des transects en plongée tous les 2 ans au cœur des stations pour évaluer la densité en individus. • Vérifier la tolérance des individus aux marquages (certains types de marquages peuvent être létaux ou induire des modifications du comportement) • Evaluer l'efficacité de la méthode de marquage par puce rfid. Marquage possible dans les cas de déplacements, suivis de populations potentiellement impactées par des aménagements. • Collecte des coquilles pour évaluer de la mortalité. <p>Dans l'ensemble des cas, les suivis réalisés s'orienteront toujours vers les méthodes les moins intrusives et les moins dérangeantes pour les animaux.</p> <p>Les méthodes de suivis devront être proposées par l'opérateur et validées par le Comité de pilotage dès la première année. Elles devront par conséquent être cohérentes avec l'action A1.3.</p>					
Liens avec d'autres actions	A1.3 / A3.2 / A4.2					
Régions concernées	<p>A définir : régions où des stations d'individus vivants sont recensées.</p> <p>En 2010 : Centre, Poitou-Charentes, Aquitaine, Midi-Pyrénées.</p> <p>Toute découverte étend le champ des régions concernées.</p>					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre d'études de suivis engagées.					
Pilote de l'action	<p>Opérateur du Plan pour la coordination.</p> <p>Universités / Bureaux d'études / Associations naturalistes pour la réalisation.</p> <p>(Structure possible : CETU Chinon et BIOTOPE sur la Vienne).</p>					
Partenaires techniques potentiels	Universités / Bureaux d'études / DREAL / ONEMA / Etablissement public de bassins.					
Evaluation financière	120 000 euros en totalité (30 000 / an).					
Financements possibles autres que PNA	DREAL / Plan Loire Grandeur Nature.					

Plan National d'Actions pour les Náyades de France
Grande Mulette - Biotope 2011

Liens avec d'autres PNA	Sans objet.
Références	<p>BIOTOPE, 2010 (ined.) Estimation de la taille des populations de la Charente par transects standardisés (rapport d'expertise, LPO Poitou-Charente).</p> <p>BIOTOPE, 2009. LGV SEA Lot3 : Inventaires malacologiques complémentaires sur 50 cours d'eau (rapport d'expertise, RFF).</p> <p>BIOTOPE, 2009. LGV SEA Lot3 : Etude populationnelle d'<i>Unio crassus</i> par échantillonnage statistique, cas de l'Auxance, (rapport d'expertise, RFF).</p> <p>BIOTOPE, 2010. LGV SEA Lot3 : Etude populationnelle de <i>Margaritifera auricularia</i> par échantillonnage statistique et marquage rfid des individus, cas de la Vienne, (rapport d'expertise, RFF).</p> <p>COCHET, 2001. Redécouverte d'une population vivante de la Grande Mulette, <i>Margaritifera auricularia</i>, sur la Vienne et la Creuse. Recherches Naturalistes en Région Centre 10: 3-16.</p> <p>COCHET, 2006. LGV SEA : étude et caractérisation des impacts sur <i>Margaritifera auricularia</i> en Vienne (rapport d'expertise, RFF)</p>

ACTION A4.1	MISE EN PLACE D'UN PROCÉDE DE REPRODUCTION <i>EX SITU</i> DANS LE BUT DE REINTRODUIRE DES POISSONS INFESTES OU DES JUVENILES	Priorité				
		1	2	3		
Objectif concerné	OS4 : Permettre la sauvegarde de l'espèce et le renforcement des populations.					
Domaine	Sauvegarde.					
Calendrier	Cette action est à mettre en place une fois que les conditions de reproduction sont bien comprises par des expériences <i>in</i> et <i>ex situ</i> (actions A3).	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	Le recrutement naturel de la Grande Mulette semble aujourd'hui quasi-nul. Certaines populations sont sénescentes (Save), d'autres montrent un déclin alarmant (Adour, Vienne), d'autres ont disparu récemment (Oise). Bien que toutes les populations connues appartiennent à la même espèce, les différentes populations peuvent être génétiquement différentes et adaptées à leurs conditions de vie. Il est donc nécessaire de préserver la diversité génétique des Grandes Mulettes en vue de réintroduction. Cela implique la production de juvéniles appartenant aux différentes populations connues.					
Description de l'action	Une ou plusieurs « fermes d'élevage » devront être établies en France. Elles devront avoir la capacité de produire des juvéniles viables ou des glochidies (pour la réintroduction de poissons infestés). Elles devront pouvoir fonctionner avec des individus de chacune des populations menacées connues en France. Cette action est en relation directe avec l'action A3.3.					
Moyens proposés	<p>Mise en place de fermes d'élevages répondant aux caractéristiques essentielles à la reproduction telles qu'étudiées dans les actions A3.3. Il serait intéressant d'envisager plusieurs fermes pour pallier notamment au risque d'épidémie ou de quelque problème pouvant affecter la totalité d'une structure. Le surcoût reste cependant à évaluer.</p> <p>Des dossiers de dérogations au titre des espèces protégées (article L.411-2 du Code de l'environnement) sont à prévoir afin de pouvoir manipuler et déplacer des individus de Grande Mulette (protégée nationalement).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maîtrise des paramètres reproductifs. • Infestation de poissons-hôtes. • Suivi des larves sub-adulte. • Production de moules « adolescentes » prêtes à la réintroduction. <p>Ce travail pourrait être pris en charge dans le cadre d'un doctorat. Il est en lien direct avec l'action A3.3.</p>					
Liens avec d'autres actions	A3.1 / A3.2 / A3.3 / A4.2					
Régions concernées	A définir.					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de jeunes moules produites / Nombre de poissons infestés produits.					
Pilote de l'action	La ou les structure(s) seront responsables de la mise en place, de l'entretien et de la maintenance des infrastructures (bassin, aquarium). (Structure possible : Université de Tours François-Rabelais, Biotope)					
Partenaires techniques potentiels	Universités. Bureaux d'études / DREAL / ONEMA / CEMAGREF / Etablissement public de bassins / Muséum de Madrid. SEPNB-Bretagne Vivante pourra apporter son savoir-faire au regard de son LIFE Moule perlière en Bretagne (réf. LIFE09 NAT/FR/000583).					
Evaluation financière	<p>Mise en place, entretien et veille sur le laboratoire : variable selon la structure pilote et les locaux déjà disponibles.</p> <p>Pour le LIFE Mulette perlière actuellement en lancement en Bretagne, une enveloppe de 530 000 euros a été allouée aux coûts d'infrastructure et d'équipement. L'entretien et la veille pourront être effectués par le/les doctorants travaillant sur le projet.</p> <p>Coût d'un doctorant (hors-encadrement) : 90 000 euros en totalité (30 000 / an).</p>					

Plan National d'Actions pour les Náyades de France
Grande Mulette - Biotope 2011

Financements possibles autres que PNA	Bourse universitaire de thèse / Financements européens / Conseils Régionaux (fond recherche) / Plan Loire Grandeur Nature / LIFE+.
Liens avec d'autres PNA	PNA Esturgeon européen (en cours). PNA Mulette perlière (en cours).
Références	<p>Araujo, R., N. Camara & M. A. Ramos 2002. - Glochidium Metamorphosis in the Endangered Freshwater Mussel <i>Margaritifera auricularia</i> (Spengler, 1793): A Histological and Scanning Electron Microscopy Study. <i>Journal of Morphology</i> 254: 259-265.</p> <p>Araujo, R., M. Quirós & M. A. Ramos 2003. - Laboratory propagation and culture of juveniles of the endangered freshwater mussel <i>Margaritifera auricularia</i> (Spengler, 1793). <i>Journal of Conchology</i> 38 (1): 53-61.</p> <p>Araujo, R. & M. A. Ramos 1998a. - Description of the glochidium of <i>Margaritifera auricularia</i> (Spengler 1793) (Bivalvia, Unionoidea). <i>Royal Society Philosophical Transactions Biological Sciences</i> 353 (1375): 1553-1559.</p>

ACTION A4.2	REINTRODUIRE DES JUVENILES SUR LES COURS D'EAU DESIGNES COMME PRIORITAIRES	Priorité				
		1	2	3		
Objectif concerné	OS4 : Permettre la sauvegarde de l'espèce et le renforcement des populations.					
Domaine	Sauvegarde.					
Calendrier	Cette action demande la réalisation de l'ensemble des actions d'amélioration des connaissances et de production de jeunes individus viables. Elle ne pourra être réalisée que dans la dernière année du Plan sous conditions de résultats des actions A1 à A4. La réalisation de cette action sera conditionnée par une étude de réintroduction qui sera réalisée une année en amont (année n4) et validée par le CNPN.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	Actuellement, les stations de Grande Mulette sont sénescentes et disparaissent progressivement. L'étude des cours d'eau hébergeant de petites populations montrent des déclinés prononcés sur l'ensemble des stations connues (dans la Vienne notamment).					
Description de l'action	Suite à la mise en place de la « ferme d'élevage », des renforcements de populations seront réalisés sur les cours d'eau prioritaires. Ceux-ci seront définis au regard : -de la présence actuelle d'individus vivants. -du déclin prononcé de la station. -de la faisabilité en termes de milieu (paramètres de l'eau permettant la survie des jeunes). - de l'identification et de la disparition des causes de raréfaction. La réintroduction sur des stations historiques (pas de présence d'individus vivants) n'est pas envisagée dans le cadre de ce Plan mais constitue une action de sauvegarde à envisager.					
Moyens proposés	Le renforcement pourra se faire par le biais : <ul style="list-style-type: none"> • De poissons infestés par des glochidies : dans ce cas, les poissons réintroduits doivent être déjà présents dans le cours d'eau et leur état sanitaire doit être évalués avant relâché (ONEMA). • De moules sub-adultes : dans ce cas, les conditions de substrat et de qualité des eaux doivent permettre la bonne acclimatation. L'état sanitaire des individus de vra également être évalué. Dans tous les cas, les glochidies ou les moules sub-adultes réintroduites seront issues d'individus vivants appartenant à la population à renforcer. Des dossiers de dérogations au titre des espèces protégées (article L.411-2 du Code de l'environnement) est à prévoir afin de pouvoir manipuler et déplacer des individus de Grande Mulette (protégée nationalement).					
Liens avec d'autres actions	A1.x / A2.x / A3.x / A4.1					
Régions concernées	A définir : régions où des stations d'individus vivants sont recensées. En 2010 : Centre, Poitou-Charentes, Aquitaine, Midi-Pyrénées.. Toute découverte étend le champ des régions concernées.					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre de poissons infestés réintroduits / Nombre de jeunes moules réintroduits.					
Pilote de l'action	A définir.					
Partenaires techniques potentiels	Universités. Bureaux d'études. ONEMA.					
Evaluation financière	Coûts non évalués.					

Plan National d'Actions pour les Náyades de France
Grande Mulette - Biotope 2011

Financements possibles autres que PNA	Ministère de l'environnement LIFE+
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.
Références	Prié, V., Bousquet, P., Serena, A., Tabacchi, E., Jourde, P., Adam, B., Deschamps, T., Charneau, M., Tico, T., Bramard, M. & Cochet, G. 2010. Nouvelles populations de Grande Mulette <i>Margaritifera auricularia</i> (Spengler, 1793) (Bivalvia, Margaritiferidae) découvertes dans le Sud-ouest de la France. MalaCo, 6 : 294-297.

*Plan National d'Actions pour les Nayades de France
Grande Mulette - Biotope 2011*

ACTION A5.1	MISE EN PLACE DE CONTRAINTES REGLEMENTAIRES COMME DES APPB SUR LES TRONÇONS DE COURS D'EAU CONCERNES PAR LA PRESENCE DE LA GRANDE MULETTE	Priorité				
		1	2	3		
Objectif concerné	OS5 : Permettre la protection active de l'espèce et sa meilleure prise en compte dans les études réglementaires d'aménagement impactant des cours d'eau.					
Domaine	Sauvegarde.					
Calendrier	Cette action pourra être réalisée à tout moment du Plan de manière à protéger au fur et à mesure les stations vivantes découvertes.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	<p>Actuellement aucune protection réglementaire ne concerne les sites à Grande Mulette hormis ceux inclus dans les sites Natura 2000 ZSC. La mise en place d'outils de protection forts permettrait de prendre en compte ces stations beaucoup plus en amont lors d'études d'impact et par conséquent d'influencer de manière plus importante le choix des fuseaux et les choix techniques de traversées des cours d'eau.</p> <p>La DREAL Centre a financé en 2010 une étude sur les possibilités de mise de place d'outils de protection et sur le ressenti des locaux face à cette mise en protection (étude réalisée par la SEPANT).</p>					
Description de l'action	<p>L'action concerne les DREAL des régions où des stations d'individus vivants sont encore présentes.</p> <p>Il convient au DREAL de définir le meilleur outil de protection. Au regard des résultats de l'étude SEPANT, l'outil le plus performant concernant la protection des cours d'eau semble être l'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APPB).</p>					
Moyens proposés	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'APPB sur les stations connues. • Mise à jour des couches SIG sous le logiciel CARMEN des DREAL. • Diffusion d'une couche SIG et d'une carte des stations connues et historiques sur les sites DREAL, ONEMA, ONCFS (Office National de Chasse et de la Faune Sauvage), MNHN, Observatoires Régionaux de l'Environnement. • Intégration dans la SCAP (Stratégie de Création des Aires Protégées) • Proposition de sites Natura 2000 ou de Réserves naturelles <p>La présence et la prise en compte de la Grande Mulette doit devenir une priorité et une contrainte majeure dans les projets d'aménagements du territoire.</p>					
Liens avec d'autres actions	A1.x / A4.2					
Régions concernées	<p>A définir : régions où des stations d'individus vivants sont recensées.</p> <p>En 2010 : Centre, Poitou-Charentes, Aquitaine, Midi-Pyrénées.</p> <p>Toute découverte étend le champ des régions concernées.</p>					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre d'APPB mis en place / Nombre de téléchargements de la couche SIG spécifique / Connaissance de la problématique Grande Mulette par les aménageurs.					
Pilote de l'action	DREAL Centre en tant que DREAL coordinatrice du Plan.					
Partenaires techniques potentiels	ONEMA / ONCFS / MNHN/INPN / Observatoires de l'Environnement / Bureaux d'études / Associations naturalistes.					
Evaluation financière	Sans objet.					
Financements possibles autres que PNA	Sans objet.					
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.					
Références	SEPANT 2009. Étude préalable à une protection de la Grande Mulette. Hérault, E. Orléans, DREAL Centre: 21pp.					

*Plan National d'Actions pour les Nayades de France
Grande Mulette - Biotope 2011*

ACTION A5.2	PROPOSER UNE MEILLEURE PRISE EN COMPTE DE LA GRANDE MULETTE DANS LE RESEAU NATURA 2000	Priorité				
		1	2	3		
Objectif concerné	OS5 : Permettre la protection active de l'espèce et sa meilleure prise en compte dans les études règlementaires d'aménagement impactant des cours d'eau.					
Domaine	Sauvegarde.					
Calendrier	Cette action pourra être réalisée à tout moment du Plan de manière à protéger au fur et à mesure les stations vivantes découvertes.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	La Grande Mulette est aujourd'hui listée en Annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore. Une demande est en cours auprès de l'Europe afin de permettre sa prise en compte en tant qu'espèce de l'Annexe II.					
Description de l'action	La nomination de la Grande Mulette en Annexe II permettra : -la prise en compte de l'espèce dans le Formulaire Standard de Données (FSD) des sites ZSC où l'espèce est présente. Cette démarche rendra obligatoire l'analyse des incidences sur l'espèce au titre de Natura 2000 (contrainte règlementaire potentielle). -la désignation de nouveaux sites p-SIC Natura 2000 sur les cours d'eau où des stations de Grande Mulette vivante sont recensées et non concernées par des ZSC.					
Moyens proposés	<ul style="list-style-type: none"> • Demande de classement de l'espèce en Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore. • Proposition d'amendements des FSD des ZSC concernant des cours d'eau où l'espèce est présente. • Proposition de nouveaux p-SIC concernant des cours d'eau où l'espèce est présente. • Mise à jour des couches SIG sous le logiciel CARMEN des DREAL. 					
Liens avec d'autres actions	A1.2 / A1.3 / A4.2					
Régions concernées	A définir : régions où des stations d'individus vivants sont recensées. En 2010 : Centre, Poitou-Charentes, Aquitaine, Midi-Pyrénées. Toute découverte étend le champ des régions concernées.					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Indexation de la Grande Mulette en Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore / Nombre de FSD revus / Nombre de p-SIC spécifiques proposés.					
Pilote de l'action	DREAL Centre en tant que DREAL coordinatrice du Plan.					
Partenaires techniques potentiels	Commission européenne / Ministère de l'Environnement / ONEMA / ONCFS / MNHN / Observatoires de l'Environnement.					
Evaluation financière	Sans objet.					
Financements possibles autres que PNA	Sans objet.					
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.					
Références	Sans objet.					

*Plan National d'Actions pour les Náyades de France
Grande Mulette - Biotopé 2011*

ACTION A6.1	AMELIORER LA GESTION DES RIVIERES ET LEURS FONCTIONNALITES	Priorité				
		1	2	3		
Objectif concerné	OS6 : Améliorer la qualité générale des cours d'eau où l'espèce est présente (aire de répartition historique) de manière à permettre la réalisation d'un cycle reproductif en milieu naturel.					
Domaine	Sauvegarde.					
Calendrier	Cette action sera à mettre en place de manière progressive et conjointe avec les politiques actuelles d'amélioration de la qualité des eaux.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	Les politiques des Agences de l'Eau, des DREAL coordinatrice de bassin, des Etablissements publics de bassins et des syndicats d'eau sont aujourd'hui tournées vers l'amélioration générale de la qualité des eaux. De grands efforts sont actuellement fournis de manière à répondre aux objectifs de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). La DCE impose également un bon état écologique général prenant en compte la fonctionnalité des cours d'eau.					
Description de l'action	Au regard de l'ensemble des études réalisées (A1 à A4), il sera possible d'éditer une liste précise des causes de déclin et des possibilités de retour de la Grande Mulette. La mise en place de contraintes correspondantes n'est envisagée que si elles peuvent être couplées aux besoins d'autres espèces.					
Moyens proposés	<ul style="list-style-type: none"> • Prise en compte des exigences de la Grande Mulette dans les documents de stratégie et d'aménagement des cours d'eau (SDAGE, SAGE, trames vertes et bleues...). • Mise en place de lignes de financements prioritaires sur les secteurs à enjeux (présence de stations de Grande Mulette à proximité). • Diffusion d'un cahier des bonnes pratiques de gestion et d'entretien des cours d'eau sur les cours d'eau où l'espèce est présente. 					
Liens avec d'autres actions	A1.x / A2.1 / A3.x / A4.x					
Régions concernées	France entière.					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Prise en compte de la Grande Mulette comme espèce parapluie pour une gestion « plus naturelle » des cours d'eau / Nombre d'utilisation de la ligne de financement spécifique.					
Pilote de l'action	Services de l'état					
Partenaires techniques potentiels	DREAL coordinatrices de bassins / ONEMA / Agence de l'eau / Etablissements publics de bassins / Syndicats d'eau / Bureaux d'études / Associations naturalistes.					
Evaluation financière	Sans objet.					
Financements possibles autres que PNA	Sans objet.					
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.					
Références	Sans objet.					

*Plan National d'Actions pour les Nayades de France
Grande Mulette - Biotope 2011*

ACTION A6.2	RESTAURER OU PERENNISER LA TRANSPARENCE MIGRATOIRE ET SEDIMENTAIRE SUR LES PRINCIPAUX BASSINS CONCERNES	Priorité			
		1	2	3	
Objectif concerné	OS6 : Améliorer la qualité générale des cours d'eau où l'espèce est présente (aire de répartition historique) de manière à permettre la réalisation d'un cycle reproductif en milieu naturel.				
Domaine	Sauvegarde.				
Calendrier	Cette action sera à mettre en place de manière transversale et conjointe avec les politiques actuelles d'amélioration de la qualité des eaux.	n1	n2	n3	n4 n5
Contexte	<p>Une étude est actuellement menée par l'ONEMA afin de dresser une carte précise de l'ensemble des ouvrages de gestion hydrauliques présent sur le territoire français. Parallèlement, des réflexions multicritères sont engagées sur les grands bassins français afin d'étudier les possibilités de restauration de la continuité longitudinale (arasement ou effacement de barrage/ouvrage, équipement par passes à poissons).</p> <p>A l'heure actuelle, l'Esturgeon européen est considéré comme le poisson-hôte privilégié de la Grande Mulette. Cette espèce migratrice anadrome a quasiment disparue des fleuves français, à l'exception de l'estuaire de la Gironde. Le retour de ce poisson migrateur dans les fleuves de France serait donc une condition importante pour la réalisation d'un cycle naturel de reproduction chez la Grande Mulette (voir A6.3).</p> <p>Les passes à poissons ne sont pas calibrées pour cette espèce qui a quasiment disparu. Les seuls aménagements qui permettraient de restaurer la continuité pour cette espèce sont les écluses et l'arasement des ouvrages. La mise en œuvre de ces travaux semble utopique dans les délais du plan et compte-tenu du contexte économique et social.</p> <p>Par ailleurs, quelques juvéniles ayant été observés récemment, nous suspectons fortement que d'autres espèces de migrateurs puissent jouer le rôle de poissons-hôtes pour la Grande Mulette.</p> <p>Toutefois, outre la question écologique, le maintien de la transparence sédimentaire est également un point important afin de limiter les impacts par envasement et maintenir un sous-écoulement favorable à la croissance des juvéniles.</p> <p>De manière à retenir une action visant cet aspect primordial de la fonctionnalité des cours d'eau et soucieux de sa faisabilité, nous proposons pour la durée du plan :</p>				
Description de l'action	<p>1/ Un bilan de la transparence jusqu'à l'estuaire pour chaque population vivante connue (combien d'obstacles ? Quels aménagements ? Quel linéaire impacté par la sédimentation liée à l'obstacle ?)</p> <p>2/ Un bilan de la transparence de la mer aux populations de Grandes Mulettes pour chaque espèce de poisson migrateur susceptible d'être un hôte intermédiaire, c'est-à-dire l'esturgeon, mais aussi les migrateurs qui n'ont pas fait l'objet de tests comme les Aloses, le Flet, le Mulet porc... (qui peut aller jusqu'où ?)</p> <p>3/ La formalisation d'actions ciblées en fonction des résultats des phases 1 & 2 et des opportunités (faisabilité, possibilités de financements).</p>				
Moyens proposés	<ul style="list-style-type: none"> • Etude des continuités écologiques et de la transparence migratoire et sédimentaire sur les cours d'eau hébergeant des individus vivants. Cette étude doit être effectuée en relation directe avec les inventaires et la modélisation des tronçons de cours d'eau favorables. • Etude des impacts des ouvrages sur la qualité du sédiment • Etude des linéaires accessibles pour les poissons migrateurs • Mise en place de lignes de financements prioritaires sur les cours d'eau prioritaire (présence de stations de Grande Mulette à proximité). 				
Liens avec d'autres actions	A1.1 / A1.2 / A1.4 / A2.1				
Régions concernées	France entière (aire historique).				
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Rapports d'études des phases 1/ & 2/, nombre d'actions proposées ou engagées pour la phase 3/.				
Pilote de l'action	Bureau d'étude ou services de l'état				
Partenaires	DREAL coordinatrices de bassins / ONEMA / Agences de l'eau / Etablissements publics				

*Plan National d'Actions pour les Náyades de France
Grande Mulette - Biotope 2011*

techniques potentiels	de bassins / Syndicats d'eau / Bureaux d'études / Associations naturalistes.
Evaluation financière	Phase 1 : 10 000 € Phase 2 : 10 000 € Phase 3 : non évaluée
Financements possibles autres que PNA	Agences de l'Eau.
Liens avec d'autres PNA	PNA Esturgeon, poissons migrateurs...
Références	Sans objet.

ACTION A6.3	FAVORISER LE RETOUR DES POISSONS-HOTES DANS LES COURS D'EAU HEBERGEANT LA GRANDE MULETTE					Priorité				
						1	2	3		
Objectif concerné	OS6 : Améliorer fonctionnement général des cours d'eau où l'espèce est présente (aire de répartition historique) de manière à permettre la réalisation d'un cycle reproductif en milieu naturel.									
Domaine	Sauvegarde.									
Calendrier	Cette action engage une réflexion sur le long terme.					n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	<p>A l'heure actuelle, un seul poisson-hôte est cohérent avec l'aire de répartition historique de la Grande Mulette : l'Esturgeon européen. Cette espèce migratrice anadrome a quasiment disparue des fleuves français, à l'exception de l'estuaire de la Gironde.</p> <p>Deux autres poissons sont également considérés comme hôtes potentiels. La Gambusie est une espèce introduite qui vit dans des habitats différents de celui de la Grande Mulette. La Blennie fluviatile est un poisson-hôte potentiel pour les populations historiques du bassin du Rhône. Elle a été trouvée sur le bassin de la Garonne et pourrait donc jouer un rôle pour la population de la Save, mais il s'agit probablement d'une colonisation anecdotique et récente via le canal du midi. Le maintien d'une population viable hors de sa répartition historique (bassin méditerranéen) reste hypothétique.</p> <p>L'ensemble des espèces d'esturgeons testées jusqu'à présent ont pu être infestées par des glochidies. L'Esturgeon de l'Atlantique (<i>Acipenser oxyrinchus</i>) était présent en France sur la façade atlantique probablement jusqu'au Moyen âge (Desse-Berset, 2009).</p> <p>Le CEMAGREF porte actuellement un programme d'élevage et de renforcement de la dernière population d'Esturgeon européen dans la Gironde et dans la Garonne. Parallèlement, deux programmes de réintroduction sont en cours, l'un pour l'Esturgeon de l'Atlantique, dans le bassin de la Baltique, l'autre pour l'Esturgeon européen, en France et en Allemagne.</p>									
Description de l'action	<p>Une réflexion doit être aujourd'hui engagée sur les possibilités de réalisation de cycle reproductif complet en rivière pour la Grande Mulette. Cette étape passe par la présence régulière des poissons-hôtes de l'espèce.</p> <p>Une étude devra donc, conjointement aux recherches menées dans le cadre de l'action A3.3, quantifier la faisabilité d'une action de réintroduction de poissons-hôtes sur les cours d'eau ou des stations de Grande Mulette sont présentes (voir aussi A2.1). Cette étude analysera la liste des espèces potentielles, les tronçons de cours d'eau choisis, les coûts, les chances de réussite. Elle devra prendre en compte les aspects humains (usagers) et sera suivie collégialement (comité de pilotage).</p> <p>Cette action sera réalisée en étroite collaboration avec le CEMAGREF.</p>									
Moyens proposés	<ul style="list-style-type: none"> • Etude de faisabilité d'une réintroduction de l'Esturgeon européen et d'autres poissons-hôtes dans d'autres fleuves que la Garonne. • Mise en place d'un comité de pilotage. • Réalisation de tests de réintroduction. 									
Liens avec d'autres actions	A1.1 / A1.2 / A2.1 / A3.3 /A4.2									
Régions concernées	<p>A définir : régions où des stations d'individus vivants sont recensées.</p> <p>En 2010 : Centre, Poitou-Charentes, Aquitaine, Midi-Pyrénées..</p> <p>Toute découverte étend le champ des régions concernées.</p>									
Indicateurs de suivi et d'évaluation	<p>Réalisation de l'étude.</p> <p>Mise en place effective d'un comité de pilotage.</p> <p>Nombre de poissons relâchés et de sites concernés.</p>									
Pilote de l'action	A définir.									
Partenaires techniques potentiels	CEMAGREF / DREAL coordinatrices de bassins / ONEMA / Etablissements publiques de bassins / Syndicats d'eau / Bureaux d'études / Associations naturalistes.									

Plan National d'Actions pour les Náyades de France
Grande Mulette - Biotope 2011

Evaluation financière	Une pré-étude permettra de fixer les coûts associés à cette action.
Financements possibles autres que PNA	DREAL / Ministère de l'Environnement / Fonds européens (FEDER, LIFE).
Liens avec d'autres PNA	PNA Esturgeon européen.
Références	Prié, V. & Cochet, G. 2010. Restaurer les fonctionnalités des écosystèmes : Proposition pour la réintroduction de l'esturgeon de l'Atlantique <i>Acipenser oxyrinchus</i> Mitchill, 1815 (Pisces, Acipenseridae) pour sauver la grande mulette <i>Margaritifera auricularia</i> (Spengler, 1793) (Mollusca, Bivalvia, Margaritiferidae) de l'extinction. <i>MalaCo</i> , 6 : 8 pp.

*Plan National d'Actions pour les Nayades de France
Grande Mulette - Biotope 2011*

ACTION A7.1	DEFINIR ET METTRE EN PLACE RAPIDEMENT UN PROGRAMME LIFE+ DE MANIERE A ACCELERER LE SAUVETAGE DE L'ESPECE	Priorité				
		1	2	3		
Objectif concerné	OS7 : Mettre en place les conditions d'un sauvetage rapide de l'espèce.					
Domaine	Sauvegarde.					
Calendrier	Cette action devra être réalisée durant la première année du Plan.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	<p>Le déclin actuel de la Grande Mulette est tel que la mise en œuvre d'actions de conservation doit être immédiat. Nous estimons que l'ensemble des actions du Plan devrait être effectif sous une échéance de 2020 afin de pouvoir sauver cette espèce.</p> <p>L'ensemble des actions (surtout structure d'étude et de production type « ferme d'élevage »), ne pourra être financé uniquement par le Plan. Des financements européens peuvent être sollicités.</p>					
Description de l'action	<p>Un programme LIFE+ pourrait être proposé à la Commission européenne au titre du LIFE+ Biodiversité. Les conditions suivantes sont demandées : « <i>Projets de démonstration et/ou d'innovation, contribuant à la mise en œuvre des objectifs de la communication de la Commission COM(2006) 216 final, intitulée « Enrayer la diminution de la biodiversité à l'horizon 2010 et au-delà</i> »</p> <p>Il s'agit pour cette action d'étudier les opportunités de groupement, de rédiger un programme d'actions (en relation avec les actions du Plan déjà en cours) et de monter administrativement la proposition.</p>					
Moyens proposés	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'un groupement porteur d'un projet européen commun : organisation, choix de la structure coordinatrice, choix des principaux bénéficiaires... • Définition des actions à financer dans le cadre du LIFE. • Affinage du budget relatif aux actions. • Montage du dossier administratif. 					
Liens avec d'autres actions	L'ensemble des actions pourrait bénéficier d'un apport financier européen complémentaire. Les actions nécessitant le plus de fonds supplémentaires pour leur réalisation sont : A2.x / A3.x / A4.x.					
Régions concernées	France entière.					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Préparation du dossier pour un dépôt de proposition LIFE+ auprès de la Commission européenne.					
Pilote de l'action	<i>Actuellement, deux structures réfléchissent conjointement à ce projet : BIOTOPE et l'Université de Tours.</i>					
Partenaires techniques potentiels	DREAL / ONEMA / Universités / Etablissements publics de bassins / CEMAGREF... (Structure candidate : Université de Tours)					
Evaluation financière	40 000 euros.					
Financements possibles autres que PNA	DREAL / Ministère de l'Environnement.					
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.					
Références	Sans objet.					

*Plan National d'Actions pour les Nayades de France
Grande Mulette - Biotope 2011*

ACTION A8.1	MISE EN PLACE D'UNE STRUCTURE ANIMATRICE DU PLAN	Priorité			
		1	2	3	
Objectif concerné	OS8 : Coordonner les actions et améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de naïades.				
Domaine	Communication.				
Calendrier	La structure choisie animera le Plan durant les 5 ans de sa durée.	n1	n2	n3	n4
Contexte	Le plan d'actions rassemble un grand nombre de partenaires et propose la réalisation d'un nombre d'actions conséquent. Sa mise en œuvre, son financement et son bon déroulement nécessite la désignation d'un animateur qui coordonne ce travail.				
Description de l'action	Animer un réseau de partenaires techniques et financiers pour mettre en place les actions du plan.				
Moyens proposés	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place et animation d'un réseau de coopération sur l'ensemble du territoire national. Ce réseau devra rassembler l'ensemble des partenaires du plan ainsi que d'autres acteurs susceptibles d'être concernés ou de pouvoir apporter leur aide (scientifiques, experts étrangers...). • L'animateur du réseau devra assurer la recherche de financements pour la mise en œuvre des actions, la mise à disposition d'une aide technique et scientifique à la mise en œuvre des actions, le suivi et l'évaluation des actions... Il pourra prendre en charge une partie des actions. • L'animateur du plan d'actions sera soutenu dans ce rôle par la DREAL coordinatrice. Un comité de pilotage sera mis en place. • Le montage d'au moins un programme européen type LIFE+ sera envisagé pour contribuer au financement des actions proposées dans le plan (voir action A7.1). • L'animateur coordonnera la diffusion d'informations en direction des scientifiques et du grand public. 				
Liens avec d'autres actions	Ensemble des actions.				
Régions concernées	France entière.				
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Temps annuel d'animation / Nombre de contacts membres du réseau / Nombre et type de communications entre les acteurs (brochure de présentation du plan, réunions, bulletins ...) / Edition de rapports annuels d'activité de l'animateur et tous rapports de réunions organisées.				
Pilote de l'action	Opérateur du Plan.				
Partenaires techniques potentiels	DREAL coordinatrice / ONEMA				
Evaluation financière	200 000 euros en totalité (40 000 / an).				
Financements possibles autres que PNA	DREAL / Ministère de l'Environnement / LIFE+.				
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.				
Références	Sans objet.				

ACTION A8.2	AMELIORER LA COMMUNICATION SUR CETTE ESPECE INCONNUE ET SUR LES AUTRES ESPECES DE NAÏADES.	Priorité				
		1	2	3		
Objectif concerné	OS8 : Coordonner les actions et améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de naïades.					
Domaine	Communication.					
Calendrier	Cette action sera à réaliser de manière transversale tout au long du Plan.	n1	n2	n3	n4	n5
Contexte	Actuellement de gros efforts ont été entrepris afin de faire apparaître la problématique Grande Mulette aux yeux du grand public (G.Cochet, BIOTOPE).					
Description de l'action	L'opérateur et animateur du Plan (action 8.1) aura la charge de définir un plan de communication vers les scientifiques et vers le grand public.					
Moyens proposés	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place et animation d'un site internet participatif permettant de télécharger le Plan National d'Actions, les articles scientifiques en lien avec la Grande Mulette, les cartes (actions A1.1 / A1.2 / A1.4) et de déposer des observations (localisation sous google.map, fiches d'observation, photos). Cette démarche déjà réalisée par des associations dans le cadre d'atlas régionaux fonctionne très bien. • Edition d'une brochure concernant les enjeux relatifs à la Grande Mulette distribuée par les Agences de l'Eau, les DREAL, l'ONEMA, les observatoires de l'environnement,... • Bulletins d'informations. • Rédaction d'articles scientifiques et de vulgarisation. • Réalisation d'un court-métrage sur la Grande Mulette. • Organisation de deux colloques de restitution des résultats et actions en cours (à mi-parcours et en fin de Plan). • Mise en place d'une plateforme d'échanges internationaux : avec Espagne pour la Grande Mulette et plus largement avec le Maghreb pour les Margaritiféridés proches de la Grande Mulette. • Actions de sensibilisation (écoles, création d'une mallette pédagogique « moule ») 					
Liens avec d'autres actions	Ensemble des actions.					
Régions concernées	France entière / Europe / Maghreb.					
Indicateurs de suivi et d'évaluation	Nombre d'articles scientifiques / Nombre d'articles de vulgarisation / Réalisation d'un court-métrage.					
Pilote de l'action	Opérateur du Plan.					
Partenaires techniques potentiels	DREAL coordinatrice / ONEMA / Agences de l'Eau / Universités / Bureaux d'études / Associations naturalistes.					
Evaluation financière	100 000 euros en totalité (20 000 / an).					
Financements possibles autres que PNA	DREAL / Ministère de l'Environnement / LIFE+.					
Liens avec d'autres PNA	Sans objet.					
Références	Sans objet.					

IV.4.2. MODALITES ORGANISATIONNELLES DU PLAN

Rôle des partenaires

- **La direction du Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire en charge de la protection de la nature :**
 - choisit l'animateur du plan avec la DREAL Centre ;
 - donne des instructions aux préfets ;
 - assure le suivi de la mise en œuvre du plan par l'intermédiaire de la DREAL Centre.

- **Les autres directions d'administrations centrales**
 - assurent le suivi de la mise en œuvre du plan par l'intermédiaire des services déconcentrés ;
 - assurent l'intégration de la stratégie du plan dans les politiques qu'elles portent.

- **La DREAL Centre, coordinatrice du plan**
 - diffuse le plan ;
 - réunit et préside le comité de pilotage ;
 - valide le programme annuel avec les Partenaires identifiés financiers et le diffuse ;
 - est responsable de l'établissement et de la diffusion du bilan annuel des actions du plan, élaboré par l'animateur du plan ;
 - coordonne, en lien avec le comité de pilotage, les actions de communication extérieure ;
 - a un droit d'accès aux données réunies par les Partenaires identifiés, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence de l'espèce dans les projets d'aménagements).

- **L'animateur du plan (ou opérateur)**
 - centralise les informations issues du réseau technique et en réalise la synthèse ;
 - anime le plan, participe aux comités de pilotage et d'experts, prépare les programmes d'actions annuels à soumettre aux comités de pilotage et d'experts et établit le bilan annuel des actions du plan ;
 - assure le secrétariat et l'ingénierie du plan ;
 - assure sous l'égide des financeurs du plan la communication nécessaire pour une meilleure prise en compte de la Grande Mulette par les acteurs et le grand public ;
 - assure le soutien technique pour tous les acteurs du plan d'actions.

➤ **Les représentants scientifiques au comité de pilotage :**

- sont choisis par la DIREN/DREAL coordinatrice après avis du comité de suivi ;
- conseillent et éclairent le comité de pilotage sur les actions à promouvoir en fonction des orientations scientifiques relatives à la conservation de l'espèce ;
- sont membres du comité de pilotage. Le nombre de représentants scientifiques au comité de pilotage doit être cohérent avec la taille de celui-ci et au minimum de 2.

➤ **Les DREAL associées**

- diffusent le plan auprès des Partenaires identifiés locaux ;
- animent avec les Partenaires identifiés du plan dans leur région la mise en œuvre du plan et contribuent financièrement à son application sur leur territoire (au minimum dans le cadre des budgets alloués par le MEEDAT) ;
- informent la DREAL Centre coordinatrice des éléments relatifs au plan et notamment transmettent la synthèse des données de leur territoire ;
- ont un droit d'accès aux données réunies par leurs Partenaires identifiés régionaux, pour un usage administratif strictement interne (prise en compte des zones de présence des espèces dans les projets d'aménagement).

Les DREAL dont le territoire est concerné par la présence d'individus vivants sont en 2010 :

-la DREAL Centre

-la DREAL Poitou-Charentes

-la DREAL Aquitaine

-la DREAL Midi-Pyrénées

La **DREAL Picardie** peut être intégrée car une population s'est éteinte dans l'Oise très récemment et la présence de stations relictuelles est possible.

Il est important de rappeler que certaines actions sont également à réaliser sur le territoire de régions concernées par la présence historique de la Grande Mulette. Les budgets alloués dans ces régions pourraient être alloués sur des cartes de répartition historique et actuelle. Ces actions concernent : **la DREAL Pays-de-Loire, la DREAL Basse-Normandie, la DREAL Haute-Normandie, la DREAL Ile-de-France, la DREAL Nord-Pas-de-Calais, la DREAL Champagne-Ardenne, la DREAL Lorrain, la DREAL Alsace, la DREAL Bourgogne, la DREAL Franche-Comté, la DREAL Rhône-Alpes, la DREAL Provence-Alpes-Côte-D'azur.**

➤ **Les autres services déconcentrés**

- ont un rôle dans la prise en compte du plan dans la politique menée sur leur territoire ;
- veillent à l'intégration des mesures prévues dans le plan dans les activités sectorielles dont ils ont la charge.

➤ **Les autres Partenaires identifiés**

sont des partenaires dans la mise en œuvre des actions du Plan ;
ont un rôle dans la prise en compte des actions du plan dans les projets dont ils sont porteurs.

Ces autres Partenaires identifiés sont :

- Les collectivités territoriales et les établissements de coopération intercommunale ;
- Les établissements publics et autres Partenaires identifiés scientifiques et techniques (notamment Universités);
- Les associations de protection de la Nature et le réseau des bénévoles ;
- Les socioprofessionnels dont les bureaux d'études ;
- Le Comité National de Protection de la Nature qui valide le Plan d'actions au niveau national ;
- Les Comités scientifiques régionaux du patrimoine naturel qui valideront, le cas échéant, les déclinaisons régionales du plan national d'action.

➤ **Le comité de pilotage national du plan national d'actions**

Il prend le relais du comité de suivi chargé de la rédaction du plan national d'actions. Il intervient dans la phase de mise en œuvre de ce plan. Il aura été défini dans sa composition lors de l'élaboration du plan. Des membres du comité de suivi peuvent se retrouver dans le comité de pilotage.

Il propose les orientations stratégiques et budgétaires.

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

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

En fonction des besoins, une déclinaison locale de ce comité national pourra être mis-en-œuvre à travers l'animation de comités régionaux.

Durée, suivi et évaluation du Plan

➤ **Calendrier**

La durée du plan est fixée à cinq ans (2010-2015). Au terme de son application, une évaluation sera établie afin d'apprécier l'efficacité des moyens mis en œuvre à l'issue de ce plan et pour vérifier l'adéquation des actions en rapport aux objectifs fixés. Dans un souci d'impartialité et d'objectivité, l'analyse des résultats sera préférentiellement confiée à un tiers, le bilan final pouvant être réalisé par l'opérateur.

Pour permettre un suivi des actions mises en œuvre pendant la durée du plan, un bilan de ces actions sera réalisé chaque année. Il donnera au comité de pilotage les éléments nécessaires à une éventuelle réorientation des priorités.

Ce rapport annuel, rédigé par l'opérateur, contiendra au minimum :

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

Les réunions des comités de pilotage régionaux devront être organisées en amont des réunions annuelles du comité de pilotage national. Les bilans régionaux devront être transmis à l'opérateur au plus tard deux mois avant les réunions du comité de pilotage national. Le bilan annuel sera transmis au comité de pilotage au moins deux semaines avant sa réunion annuelle.

CALENDRIER DE MISE EN PLACE DES ACTIONS									
Domaine	OS	Code Action	Intitulé	Priorité	n 1	n 2	n 3	n 4	n 5
Amélioration des connaissances	OS1	A1.1	Réaliser une carte précise des données historiques de Grande Mulette en France.	1					
		A1.2	Inventorier les principaux bassins-versants français.	1					
		A1.3	Estimer la taille des effectifs et réaliser une cartographie précise des populations vivantes.	1					
		A1.4	Modéliser l'aire de présence potentielle de la Grande Mulette en relation avec les résultats des actions de l'OS3.	2					
	OS2	A2.1	Analyser les causes possibles de raréfaction de l'espèce.	1					
	OS3	A3.1	Préciser les conditions de vie (habitat) de l'espèce sur les stations d'individus vivants.	1					
		A3.2	Analyser le cycle vital de l'espèce (biologie, écologie) sur les stations d'individus vivants <i>in situ</i> .	1					
		A3.3	Analyser de manière précise le processus reproductif en univers contrôlé <i>ex situ</i> .	1					
		A3.4	Suivre les populations vivantes à long terme	3					
	Sauvegarde	OS4	A4.1	Mise en place d'un procédé de reproduction <i>ex situ</i> dans le but de réintroduire des poissons infestés ou des juvéniles.	1				
A4.2			Réintroduire des juvéniles sur les cours d'eau désignés comme prioritaires.	2					
OS5		A5.1	Mise en place de contraintes réglementaires comme des APPB sur les tronçons de cours d'eau concernés par la présence de la Grande Mulette.	1					
		A5.2	Proposer une meilleure prise en compte de la Grande Mulette dans le réseau NATURA 2000.	1					
OS6		A6.1	Améliorer la gestion des rivières et leurs fonctionnalités.	2					
		A6.2	Restaurer ou pérenniser la transparence migratoire et sédimentaire sur les principaux bassins concernés.	2					
		A6.3	Réfléchir aux possibilités de retour des poissons-hôtes dans les cours d'eau hébergeant la Grande Mulette	3					
OS7	A7.1	Réfléchir sur le montage d'un programme LIFE+ de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce.	1						
Communication	OS8	A8.1	Mettre en place une structure nationale pour la coordination des actions.	1					
		A8.2	Améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de naïades.	2					

➤ Indicateurs

Chaque action fait référence à un ou plusieurs indicateurs qui permettent d'évaluer leur réalisation. Le tableau ci-dessous les reprend de manière synthétique. Le Comité de pilotage pourra amender cette liste au cours du Plan.

*Plan National d'Actions pour les Nayades de France
Grande Mulette - Biotope 2011*

LISTE DES INDICATEURS DE SUIVI		
Code Action	Intitulé	Indicateurs
A1.1	Réaliser une carte précise des données historiques de Grande Mulette en France.	Nombre de collections visitées, nombre de nouvelles mentions de données historiques de Grande Mulette.
A1.2	Inventorier les principaux bassins-versants français.	Nombre de cours d'eau inventoriés, nombre de stations historiques observées, nombre de stations vivantes observées.
A1.3	Estimer la taille des effectifs et réaliser une cartographie précise des populations vivantes.	Nombre de stations estimées, évaluation des populations par cours d'eau.
A1.4	Modéliser l'aire de présence potentielle de la Grande Mulette en relation avec les résultats des actions de l'OS3.	Réalisation d'une carte de présence potentielle.
A2.1	Analyser les causes possibles de raréfaction de l'espèce.	Nombre d'articles sur l'analyse des bases de données environnementales.
A3.1	Préciser les conditions de vie (habitat) de l'espèce sur les stations d'individus vivants.	Nombre de stations étudiés, nombre de sous-thèmes étudiés, nombre d'articles publiés sur le sujet.
A3.2	Analyser le cycle vital de l'espèce (biologie, écologie) sur les stations d'individus vivants <i>in situ</i> .	Nombre de stations étudiés, nombre de sous-thèmes étudiés, nombre d'articles publiés sur le sujet.
A3.3	Analyser de manière précise le processus reproductif en univers contrôlé <i>ex situ</i> .	Pourcentage de survie des moules sub-adultes.
A3.4	Suivre les populations vivantes à long terme	Nombre d'études de suivi engagées.
A4.1	Mise en place d'un procédé de reproduction <i>ex situ</i> dans le but de réintroduire des poissons infestés ou des juvéniles.	Nombre de jeunes moules produits, nombre de poissons infestés produits.
A4.2	Réintroduire des juvéniles sur les cours d'eau désignés comme prioritaires.	Nombre de poissons infestés réintroduits, nombre de jeunes moules réintroduits.
A5.1	Mise en place de contraintes règlementaires comme des APPB sur les tronçons de cours d'eau concernés par la présence de la Grande Mulette.	Nombre de téléchargements de la couche SIG spécifique, connaissance de la Grande Mulette par les aménageurs.
A5.2	Proposer une meilleure prise en compte de la Grande Mulette dans le réseau NATURA 2000.	Indexation de la Grande Mulette en Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore, nombre de FSD revus, nombre de p-SIC spécifiques proposés.
A6.1	Améliorer la gestion des rivières et leurs fonctionnalités.	Prise en compte de la Grande Mulette comme espèce parapluie pour la gestion « plus naturelle » des cours d'eau, nombre d'utilisation de la ligne de financement spécifique.
A6.2	Restaurer ou pérenniser la transparence migratoire et sédimentaire sur les principaux bassins concernés.	Nombre d'études lancées par bassin ou sous-bassin, nombre d'utilisation de la ligne de financement spécifique, évolution du nombre d'ouvrages effacés, arasés ou équipés.
A6.3	Réfléchir aux possibilités de retour des poissons-hôtes dans les cours d'eau hébergeant la Grande Mulette	Réalisation de l'étude, mise en place effective d'un comité de pilotage, nombre de poissons relâchés et de sites concernés.
A7.1	Réfléchir sur le montage d'un programme LIFE+ de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce.	Préparation du dossier pour un dépôt de proposition LIFE+ auprès de la Commission européenne.
A8.1	Mettre en place une structure nationale pour la coordination des actions.	Temps annuel d'animation, nombre de structures/personnes membres du réseau, actions de communication entre tous les acteurs (brochure de présentation du plan, réunions, bulletins ...), rapports annuels d'activité de l'animateur et tous rapports de réunions organisées.
A8.2	Améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de naïades.	

IV.4.3. ESTIMATION FINANCIERE

L'évaluation financière présentée ci-dessous est à considérer comme une estimation. Le budget de certaines actions sera à préciser, notamment les coûts relatifs à la ferme d'étude/élevage. Ces budgets pourront être étudiés de manière plus approfondie dans le cadre de l'action A7.1.

ESTIMATION FINANCIERE DES ACTIONS							
Code Action	Intitulé	Coûts estimés totaux	n 1	n 2	n 3	n 4	n 5
A1.1	Réaliser une carte précise des données historiques de Grande Mulette en France.	10 000 €	10 000 €				
A1.2	Inventorier les principaux bassins-versants français.	150 000 €	50 000 €	50 000 €	50 000 €		
A1.3	Estimer la taille des effectifs et réaliser une cartographie précise des populations vivantes.	150 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €
A1.4	Modéliser l'aire de présence potentielle de la Grande Mulette en relation avec les résultats des actions de l'OS3.	40 000 €		10 000 €	10 000 €	10 000 €	10 000 €
A2.1	Analyser les causes possibles de raréfaction de l'espèce.	90 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €		
A3.1	Préciser les conditions de vie (habitat) de l'espèce sur les stations d'individus vivants.	150 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €
A3.2	Analyser le cycle vital de l'espèce (biologie, écologie) sur les stations d'individus vivants <i>in situ</i> .	90 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €		
A3.3	Analyser de manière précise le processus reproductif en univers contrôlé <i>ex situ</i> .	610 000 €		550 000 €	30 000 €	30 000 €	
A3.4	Suivre les populations vivantes à long terme	120 000 €		30 000 €	30 000 €	30 000 €	30 000 €
A4.1	Mise en place d'un procédé de reproduction <i>ex situ</i> dans le but de réintroduire des poissons infestés ou des juvéniles.	90 000 €			30 000 €	30 000 €	30 000 €
A4.2	Réintroduire des juvéniles sur les cours d'eau désignés comme prioritaires.	Non chiffrée.				x	x
A5.1	Mise en place de contraintes règlementaires comme des APPB sur les tronçons de cours d'eau concernés par la présence de la Grande Mulette.	Sans objet.	x	x	x	x	x

*Plan National d'Actions pour les Nayades de France
Grande Mulette - Biotope 2011*

A5.2	Proposer une meilleure prise en compte de la Grande Mulette dans le réseau NATURA 2000.	Sans objet.	X	x	x	x	X
A6.1	Améliorer la gestion des rivières et leurs fonctionnalités	Sans objet.				X	x
A6.2	Restaurer ou pérenniser la transparence migratoire et sédimentaire sur les principaux bassins concernés.	Sans objet.				x	X
A6.3	Réfléchir aux possibilités de retour des poissons-hôtes dans les cours d'eau hébergeant la Grande Mulette.	Non chiffrée	x	x	x	x	x
A7.1	Réfléchir sur le montage d'un programme LIFE+ de manière à accélérer le sauvetage de l'espèce.	40 000 €	40 000 €				
A8.1	Mettre en place une structure nationale pour la coordination des actions.	200 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €	40 000 €
A8.2	Améliorer la communication sur cette espèce inconnue et sur les autres espèces de naïades.	100 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €	20 000 €
TOTAL Plan National d'Actions		1 950 000 €	280 000 €	820 000 €	370 000 €	260 000 €	230 000 €

ESTIMATIF FINANCIER PAR PRIORITE DES ACTIONS		
Action/Priorité	Nombre d'actions	Montant total des actions sur la durée du plan
Actions priorité 1	12	1 690 000 €
Actions priorité 2	6	140 000 €
Actions priorité 3	2	120 000 €
TOTAL ACTIONS	20	1 950 000 €

Glossaire

Amphihalin : Qui vit à la fois en eaux douces et en eau de mer.

Anadrome : Qui vit en eau de mer mais fraye en eaux douces.

Ctenidie : Branchie des mollusques servant à la fois à la respiration et à l'alimentation. Les œufs sont également fécondés au sein des cténidies.

Eutrophe : Se dit d'un milieu enrichi en matière organique (les nitrates et les phosphates sont des facteurs d'eutrophisation des rivières).

Glochidie : Nom de la larve des moules.

Marsupium : Espace inter-branchial où se développent les glochidies.

Oligotrophe : Se dit d'un milieu pauvre en matière organique.

Liste des sigles :

APPB : Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope

CEMAGREF : Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts

CREN Conservatoire régional des espaces naturels

DIREN Direction Régionale de l'environnement (désormais DREAL)

DREAL Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (anciennement DIREN)

EPIDOR : Etablissement Public territorial du bassin de la Dordogne

EPL : Etablissement public de la Loire

EPTB : Etablissement Public Territorial du Bassin de la Charente

IMACOF : Ingénierie des Milieux Aquatiques et des Corridors Fluviaux

INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel (outils du SPN)

LGV SEA : Ligne à Grande Vitesse Sud Europe Atlantique (projet RFF)

MEDDM : Ministère de l'Environnement, du Développement Durable et de la Mer

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

PNR : Parc naturel régional

RFF : Réseaux Ferrés de France

RNF : Réserves naturelles de France

SCAP : Stratégie de Création des Aires Protégées

SPN : Service du Patrimoine Naturel

VNF : Vois Navigables de France

Références

Altaba, C. R. 1990. - The Last Known Population of the Freshwater Mussel *Margaritifera auricularia* (Bivalvia, Unionoidea): A Conservation Priority. *Biological Conservation* 52: 271-286.

Altaba, C. 1997. - Al limit de l'extinció : *Margaritifera auricularia* (Bivalvia: Unionidae). *Bulleti de la Institució Catalana d'Historia Natural* 65: 137-148.

Altaba, C. 2001. - Demografía, habitats y ciclo vital de *Margaritifera auricularia* (Mollusca: Unionidae) en el curso inferior del Ebro. p. e. m. d. M. A. IMEDEA, Ministro de Medio Ambiente: 151 pp.

Altaba, C. 2007. - A propos de quelques noms de naïades : Pourquoi faut-il oublier *Potomida* et *Pseudunio*? *MalaCo* 4: 148-149.

Altaba, C. R. & Lopez, M. A. 2001. Experimental demonstration of viability for the endangered giant pearl mussel *Margaritifera auricularia* (Bivalvia: Unionoidea) in its natural habitat. *Bulleti de la Societat d'Historia Natural de les Balears*, 44: 15-21.

Altaba, C. R., M. A. Lopez & S. Montserrat 2001. Giant pearl mussel's last chance in G. Bauer. *Die Flussperlmuschel in Europa: Bestandssituation und Schutzmaßnahmen. Ergebnisse des Kongresses vom 16-18.19.2000*. Freiburg, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg & Wasserwirtschaftamt Hof.: 224-229.

Araujo, R. 2004. - Two overlooked host fish species of *Margaritifera auricularia* (Bivalvia, Unionoidea, Margaritiferidae). *Basteria* 67 (4-6): 113.

Araujo, R. 2006. *Margaritifera auricularia* (Spengler 1793). in: Verdu & Galante [Eds]. *Libro rojo de los invertebrados de España*. Dirección general para la Biodiversidad ; Ministro de Medio Ambiente, Madrid: 304-306.

Araujo, R. & D. Moreno 1999. - Former Iberian distribution of *Margaritifera auricularia* (Spengler) (Bivalvia: Margaritiferidae). *Iberus* 17 (1): 127-136.

Araujo, R., D. Bragado & M. A. Ramos 2000. - Occurrence of glochidia of the endangered *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) and other mussel species (Bivalvia: Unionoidea) in drift and on fishes in an ancient channel of the Ebro River, Spain. *Archiv für Hydrobiologie* 148 (1): 147-160.

Araujo, R., D. Bragado & M. A. Ramos 2001. - Identification of the river blenny, *Salaria fluviatilis*, as a host to the glochidia of *Margaritifera auricularia*. *Journal of Molluscan Studies* 67: 128-129.

Araujo, R., N. Camara & M. A. Ramos 2002. - Glochidium Metamorphosis in the Endangered Freshwater Mussel *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793): A Histological and Scanning Electron Microscopy Study. *Journal of Morphology* 254: 259-265.

Araujo, R., I. Gomez & A. Machordom 2005. - The identity and biology of *Unio mancus* Lamarck, 1819 (= *U. elongatulus*) (bivalvia: unionidae) in the Iberian Peninsula. *Journal of Molluscan Studies* 71 (1): 25.

- Araujo, R., M. Quirós & M. A. Ramos 2003. - Laboratory propagation and culture of juveniles of the endangered freshwater mussel *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793). *Journal of Conchology* 38 (1): 53-61.
- Araujo, R. & M. A. Ramos 1998a. - Description of the glochidium of *Margaritifera auricularia* (Spengler 1793) (Bivalvia, Unionoidea). *Royal Society Philosophical Transactions Biological Sciences* 353 (1375): 1553-1559.
- Araujo, R. & M. A. Ramos 1998b. - *Margaritifera auricularia* (Unionoidea, Margaritiferidae), the giant freshwater pearl mussel rediscovered in Spain. *Graellsia* 54: 129-130.
- Araujo, R. & M. A. Ramos 2000a. - A critical revision of the historical distribution of the endangered *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1782) (Mollusca: Margaritiferidae) based on Museum specimens. *Journal of Conchology* 37 (1): 49-59.
- Araujo, R. & M. A. Ramos 2000b. - Status and conservation of the giant European freshwater pearl mussel (*Margaritifera auricularia*) (Spengler, 1793) (Bivalvia: Unionoidea). *Biological Conservation* 96: 233-239.
- Araujo, R. & M. A. Ramos 2001a.- *Action plans for Margaritifera auricularia and Margaritifera margaritifera in Europe*. Council of Europe Publishing, Strasbourg, 64 pp.
- Araujo, R. & M. A. Ramos 2001b. Life-history data on the virtually unknown *Margaritifera auricularia* in G. Bauer & K. Wächtler. *Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionoidea*. Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag. 143-152.
- Araujo, R., J. Sánchez, S. Reig & M. Desco 2005. - Magnetic resonance imaging of the endangered freshwater mussel species *Margaritifera auricularia*. IV International Congress of the European Malacological Societies, Naples.
- Araujo, R., C. Toledo, K.-O. Nagel, J. Reis & A. Machordom 2007. - How many unionoid taxa live in the western Palearctic? WorldCongress of Malacology, Antwerpen.
- Araujo, R., J. Reis, A. Machordom, C. Toledo, M.J. Madeira, I. Gomez, J.C. Velasco, J. Morales, J.M. Barea, P. Ondina & I. Ayala 2009a – Redescription of *Unio gibbus* Spengler, 1793, a west palaeartic freshwater mussel with hookless glochidia. *Malacologia*.
- Araujo, R., C. Toledo, D. V. Damme, M. Ghamizi & A. Machordom 2009b. - *Margaritifera marocana* (Pallary 1918): a valid species inhabiting moroccan rivers. *Journal of Molluscan Studies* 75: 95-101.
- Araujo, R., Reis, J., Machordom, A., Carlostoledo, Madeira, M. J., Gomez, I., Velasco, J. C., Morales, J., Barea, J. M., Ondina, P. & Ayala, I. 2009c. Las Nayades de la peninsula Iberica. *Iberus*, 27(2): 7-72.
- Baudon, A. 1884. - Troisième catalogue des mollusques vivants du département de l'Oise. *Journal de Conchyliologie* 32 (3): 193-325.
- Bauer, G. 2001. Framework and driving forces for the evolution of naiad life histories in G.

- Bauer & K. Wächtler. *Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionoida*. Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag. 233-255.
- Bichain, J.-M. 2005. - Découverte de valves de *Pseudunio auricularius* (Spengler, 1793) en Haute-Garonne. *MalaCo* 1: 8.
- Bizet, E. 1889. Faune picarde, I. Les Malacozoaires terrestres, fluviatiles et marins de la Picardie. Catalogue des Mollusques observés à l'état vivant dans le département de la Somme. *Mémoire de la Société. Linnéenne du Nord France*, 7 : 179-239.
- Bizet, E. 1892. Catalogue des Mollusques observés à l'état vivant dans le département de la Somme. 2e partie. *Mémoire de la Société. Linnéenne du Nord France*, 8 : 262-405.
- Bonnemère, L. 1901.- *Les mollusques des eaux douces de France et leurs perles*. Publié par Institut international de bibliographie scientifique, 1901, Paris, 154 pp.
- Bouchet, P. 1990. - La malacofaune française: Endémisme, Patrimoine naturel et Protection. *Revue d'Ecologie (la Terre et la Vie)* 45: 259-288.
- Bouchet, P. & J. P. Rocroi 2005. - Classification and nomenclator of Gastropod families. *Malacologia* 47 (1-2): 1-397.
- Brosse, L., N. Desse-Berset, P. Berrebi, M. Lepage & J.-Y. Menella 2005. - Étude de la faisabilité de la réintroduction de l'esturgeon dans le bassin du Rhône. Rapport d'étape Phase 1 Arles, Association Migrateurs-Rhône-Méditerranée: 46 pp.
- Caziot, E. 1908. - Catalogue des mollusques terrestres et fluviatiles du département de l'Yonne, à l'état vivant. D'après une note particulière de G. Cotteau et les coquilles de la collection de M. Guyard. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelles de l'Yonne* 60: 193-278.
- Cochet, G. 1999. - Le statut des Margaritiferidae de France. *Vertigo* 6 (1996): 27-31.
- Cochet, G. 2001a. - *Margaritifera auricularia* sur le cours de la Vienne. Bilan des connaissances, impact des aménagements, gestion et protection. DIREN Centre: 24 pp.
- Cochet, G. 2001b. - Redécouverte d'une population vivante de la Grande Mulette, *Margaritifera auricularia*, sur la Vienne et la Creuse. *Recherches Naturalistes en Région Centre* 10: 3-16.
- Cochet, G. 2002.- La Grande Mulette (*Margaritifera auricularia*) dans la Vienne et la Creuse, DIREN Centre & DIREN Poitou-Charente, rapport et atlas : 40+26 pp.
- Cochet, G. 2004.- *La Moule perlière et les náyades de France. Histoire d'une sauvegarde*. Christian Bouchardy, Nohanent, 32 pp.
- Cochet, G. 2006.- La Grande Mulette (*Margaritifera auricularia*) dans la Vienne au niveau du tracé de la LGV SEA. Réseau Ferré de France, 35 pp.
- Cochet, G. 2006.-L'effacement du barrage de Maisons Rouges et la faune aquatique. *Recherches Naturalistes en Région Centre* 15 : 3-10.

- Cochet, G. 2007. Barrage effacé... biodiversité retrouvée. *Le Courrier de la Nature*, 232 : 20-34.
- Cochet, G. 2010. *Fleuves et rivières sauvages au fil des réserves naturelles de France*. Delachaux & Niestlé, Paris, 192 pp.
- Dohogne 2008. Recherche de la Moule perlière (*Margaritifera margaritifera*) et de la Grande mulette (*Margaritifera auricularia*) dans le département de l'Indre. Rapport d'étude, Indre nature : 13 pp.
- Drouët, H. 1852. Mollusque du canton des Riceys (Aube) in A. Guenin & A. Ray. *Statistiques du canton des Riceys*. Troyes. 568-571.
- Faudeau, F. 1938. - Les perles d'eau douce de Saintonge. *Annales de la Société des Sciences Naturelles de la Charente Inférieure* III (5): 37-52.
- Falkner, G., T. E. J. Ripken & M. Falkner 2002.- *Mollusques continentaux de France. Liste de référence annotée et bibliographie*. IEGB-SPN/MNHN, Paris, 350 pp.
- Gómez, I. & R. Araujo 2008. - Channels and ditches as the last shelter for freshwater mussels: the case of *Margaritifera auricularia* and other naiads inhabiting the mid Ebro River Basin, Spain. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 18: 658-670.
- Grande, C., R. Araujo & M. A. Ramos 2001a. - The gonads of *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) and *M. margaritifera* (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Unionidae). *Journal of Molluscan Studies* 67: 27-35.
- Grande, C., R. Araujo & M. A. Ramos 2001b. - The gonads of *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) and *M. Margaritifera* (Linnaeus, 1758) (Bivalvia: Unionoidea). *Journal of Molluscan Studies* 67: 27-35.
- Haas, F. 1917. - Estudios sobre las Náyades del Ebro. . *Boletín de la Sociedad Aragonesa de Ciencias Naturales* XVI: 71-82.
- Huff, S. W., D. Campbell, D. L. Gustafson, C. Lydeard, C. R. Altaba & G. Giribet 2004. - Investigations into the phlogenetic relationships of freshwater pearl mussels (Bivalvia : Margaritiferidae) based on molecular data : implication for their taxonomy and biogeography. *Journal of Molluscan Studies* 70 (4): 379-388.
- Kuijper, W. J. 1988. - On the former occurrence of the river pearl mussel *Margaritifera auricularia* in the Netherlands. *Basteria* 52 (4-6): 133-137.
- Lallemant, C. & G. Servain 1869.- *Catalogue des mollusques terrestres et fluviatiles observés aux environs de Jaulegonne (Aisne)*. Paris, 53 pp.
- Lopez, M. A., Altaba, C. R., Rouault, T. & Gisbert, E. 2007. The European sturgeon *Acipenser sturio* is a suitable host for the glochidia of the freshwater pearl mussel *Margaritifera auricularia*. *Journal of Molluscan Studies*: 1-3.
- López, M. A. & C. R. Altaba 2005.- Fish host determination for *Margaritifera auricularia* (Bivalvia: Unionoidea): results and implications. *Bolletino Malacologico*, 41(9-12): 89-98.

Machordom, A., M. Araujo, D. Erpenbeck & R. M-A 2003. - Phylogeography and conservation genetics of endangered European Margaritiferidae (Bivalvia: Unionoidea) *Biological Journal of the Linnean Society* 78 (2): 235-252.*

Malavoi & Souchon 1989. - Méthodologie de description et quantification des variables morphodynamiques d'un cours d'eau à fond caillouteux. *Revue de Géographie de Lyon* 64 (4): 252-259.

Malavoi, J.-R. 2003. Stratégie d'intervention de l'agence de l'eau sur les seuils en rivière. Eau-Environnement, A., Agence de l'eau Loire-Bretagne: 134 pp.

Maurin, H. & P. Keith, Eds. (1994). Inventaire de la faune menacée en France. Paris, Muséum national d'Histoire naturelle / WWF / Nathan: 176 pp.

Moolenbeek, R. G. 2000. - [The river pearl mussel *Margaritifera auricularia* Spengler, 1793 in the River Rhine.]. *Correspondentieblad Van De Nederlandse Malacologische Vereniging* 313: 31-32.

Nagel, K.-O. 2000. - Testing hypotheses on the dispersal and evolutionary history of freshwater mussels (Mollusca: Bivalvia: Unionidae). *Journal of Evolution Biology* 13: 854-865.

Nagel, K. O. & G. Badino 2001. Population genetics and systematics of the European Unionidae in G. Bauer & K. Wächtler. *Ecology and Evolution of the Freshwater Mussels Unionidae*. Berlin / Heidelberg, Springer-Verlag.: 51-81.

Nienhuis, J. A. J. H. 2003. - The rediscovery of Spengler's freshwater pearl mussel *Pseudunio auricularius* (Spengler, 1793) (Bivalvia, Unionoidea, Margaritiferidae) in two river systems in France, with an analysis of some factors causing its decline. *Basteria* 67: 67-86.

Picard, C. 1840a. - Histoire des mollusques terrestres et fluviatiles qui vivent dans le département de la Somme. *Bulletin de la Société Linéenne du Nord de la France* 1 (3): 149-328.

Picard, C. 1840b. - Mémoire sur les déviations dans le genre *Unio*, pour servir à en rendre la détermination plus facile. *Bulletin de la Société Linéenne du Nord de la France* 1 (3): 339-377.

Preece, R. C. 1988. - A second British interglacial record of *Margaritifera auricularia*. *Journal of Conchology* 33 (1): 50-51.

Preece, R. C., R. Burleigh, M. P. Kerney & E. A. Jarzembowski 1983. - Radiocarbon age determinations of fossil *Margaritifera auricularia* (Spengler) from the River Thames in west London. *Journal of Archaeological Science* 10 (3): 249-257.

Prié, V., L. Philippe & G. Cochet 2007. - Evaluation de l'impact d'un projet de canal sur les naïades de l'Oise (France) et découverte de valves récentes de *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Bivalvia : Margaritiferidae). *MalaCo* 4: 178-182.

Prié, V., G. Cochet & L. Philippe 2008a. - La Grande Mulette *Margaritifera auricularia* dans l'Oise - Chronique d'une mort annoncée. *Le Courrier de la Nature* 239: 20-24.

Prié, V., G. Cochet, L. Philippe, H. Rethoret & R. Filali 2008b. - Une population majeure de la très rare Grande Mulette *Margaritifera auricularia* (Spengler 1793) (Bivalvia : Margaritiferidae) dans le fleuve Charente (France). *MalaCo* 5: 230-239.

Prié, V. 2010. La Grande Mulette *Margaritifera auricularia* sur la Charente, complément d'inventaire sur le site Natura 2000 5400-472. Rapport d'expertise, LPO Charente : 28 pp.

Prié, V. & Bousquet, P. 2010. La Grande Mulette *Margaritifera auricularia* dans le Sud-Ouest de la France, rapport intermédiaire prospections 2010. Rapport d'expertise, Agence de l'eau Adour - Garonne : 234 pp.

Prié, V., Bousquet, P., Serena, A., Tabacchi, E., Jourde, P., Adam, B., Deschamps, T., Charneau, M., Tico, T., Bramard, M. & Cochet, G. 2010. Nouvelles populations de Grande Mulette *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793) (Bivalvia, Margaritiferidae) découvertes dans le Sud-ouest de la France. *MalaCo*, 6 : 294-297.

Reis, J. & R. Araujo 2009. - *Unio tumidiformis* Castro 1885: A highly endangered endemic species (Bivalvia : Unionidae) from the south-western Iberian Peninsula. World Congress of Malacology, Antwerpen.

Rosenthal, H. 2004. - Projet Sturio : vers un Plan d'Action Européen pour la conservation de l'Esturgeon. WWF. Neu Wulmstorf, WWF: 5 pp.

Saunders, D. A., R. J. Hobbs & C. R. Margules 1991. - Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: A Review. *Conservation Biology* 5 (1): 18-32.

SEPANT 2009. Étude préalable à une protection de la Grande Mulette. Hérault, E. Orléans, DIREN Centre: 21pp.

Smith, D. G. 2001. Systematics and distribution of the recent Margaritiferidae in G. Bauer & K. Wächtler. *Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionoida*. Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag. 33-49.

Thoinar, P.-P.-U. 1828 - *Mémoires pour servir à l'histoire de la ville et du port de Rochefort*. Rochefort 296 pp.

Toledo, C., D. Van Damme, R. Araujo & A. Machordom 2007. - *Margaritifera marocana* Pallary, 1918, a distinct species of *Margaritifera* still survives in Morocco. (Poster 48). World Congress of Malacology, Antwerpen.

Turner, H. 1987. - *Margaritifera auricularia* in der Schweiz - eine Fehlmeldung und ihre Aufklärung. *Mitteilungen der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft* 40: 21-23.

Wells, S. M. & J. E. Chatfield 1992.- *Threatened non-marine Molluscs of Europe*. Council of Europe Press, Strasbourg, 163 pp.

Wilcox, B. A. & D. D. Murphy 1985. - Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. *American Naturalist* 125: 879-887.

Zwick, P. 1992. - Stream habitat fragmentation - a threat to biodiversity. *Biodiversity and Conservation* 1: 80-97.

V. ANNEXES :

ANNEXE I : ARRETE DU 23 AVRIL 2007 FIXANT LES LISTES DES MOLLUSQUES PROTEGES SUR L'ENSEMBLE DU TERRITOIRE ET LES MODALITES DE LEUR PROTECTION.

ARRETE

Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

NOR: DEVN0752758A

Version consolidée au 06 mai 2007

La ministre de l'écologie et du développement durable et le ministre de l'agriculture et de la pêche,

Vu le décret n° 78-959 du 30 août 1978 modifié portant publication de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction ;

Vu la directive du Conseil CEE n° 92/43 du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ;

Vu le règlement (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce ;

Vu le code de l'environnement, et notamment ses articles L. 411-1 à L. 412-1 et R. 411-1 à R. 412-7 ;

Vu l'avis du Conseil national de la protection de la nature,

Article 1 [En savoir plus sur cet article...](#)

Au sens du présent arrêté on entend par :

" Spécimen " : tout oeuf ou tout mollusque vivant ou mort, ainsi que toute partie ou tout produit obtenu à partir d'un oeuf ou d'un animal.

" Spécimen prélevé dans le milieu naturel " : tout spécimen dont le détenteur ne peut justifier qu'il est issu d'un élevage dont le cheptel a été constitué conformément à la réglementation en vigueur au moment de l'acquisition des animaux.

" Spécimen provenant du territoire métropolitain de la France " :

tout spécimen dont le détenteur ne peut justifier qu'il provient d'un autre Etat, membre ou non de l'Union européenne.

Article 2 [En savoir plus sur cet article...](#)

Pour les espèces de mollusques dont la liste est fixée ci-après :

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

II. - Sont interdites sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction,

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

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

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 novembre 1992 ;

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

GASTÉROPODES

Helicidae

Anisus vorticulus.

Elona quimperiana (Férussac, 1821), escargot de Quimper.

BIVALVES

Unionidae

Pseudunio auricularis (Spengler, 1793) (synonyme :

Margaritifera auricularia).

Margaritifera margaritifera (Linné, 1758), moule d'eau douce ou mulette perlière.

Unio crassus (Philipsson, 1788).

Article 3

Pour les espèces de mollusques dont la liste est fixée ci-après :

I. - Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction ou l'enlèvement des oeufs, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement des animaux.

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

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 novembre 1992 ;

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

GASTÉROPODES

Helicidae

Helix ceratina (synonyme : *Helix tristis*) (Hélix de Corse) (Pfeiffer, 1843).

Cyrtortheba corsica (Shuttleworth, 1843).

Tacheocampylaea raspaili (Escargot de Raspail) (Payraudeau, 1826).

Macularia niciensis (Escargot de Nice) (Férussac, 1821).

Macularia saintyvesi (Caziot in Kobelt, 1906).

Otala punctata (synonyme : *Otala apalolena*) (Otala de Catalogne) (Muller, 1774).

Norelona pyrenaica (Draparnaud, 1805).

Clausiliidae

Laminifera pauli (Mabille, 1865).

Article 4

Pour les espèces de mollusques dont la liste est fixée ci-après :

Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps la destruction ou l'enlèvement des oeufs et la destruction des animaux.

GASTÉROPODES

Hydrobiidae

Arganiella exilis (Paladilhe, 1867) (synonyme : *Horatia exilis*).

Avenionia brevis (Draparnaud, 1805).

Belgrandiella pyrenaica (Boeters, 1983).

Bythinella bicarinata (des Moulins, 1827).

Bythinella carinulata (Drouet, 1868).

Bythinella pupoides (Paladilhe, 1869).

Bythinella reyniesii (Dupuy, 1851).

Bythinella vesontiana (Bernasconi, 1989).

Bythinella viridis (Poiret, 1801).

Bythiospeum articense (Bernasconi, 1985).

Bythiospeum bressanum (Bernasconi, 1985).

Bythiospeum diaphanum (Michaud, 1831).

Bythiospeum garnieri (Sayn, 1889).

Fissuria boui (Boeters, 1982).

Hauffenia minuta (Draparnaud, 1805).

Hydrobia scamandri (Boeters, Monod et Vala, 1977).

Litthabitella elliptica (Paladilhe, 1874).

Moitessieria lineolata (Coutagne, 1882).

Moitessieria locardi (Coutagne, 1883).

Moitessieria puteana (Coutagne, 1883).

Moitessieria rayi (Locard, 1883) (synonyme : *Lartetia rayi*).

Moitessieria rolandiana (Bourguignat, 1863).

Moitessieria simoniana (Saint-Simon, 1848).

Paladilhia pleurotoma (Bourguignat, 1865).

Paladilhiopsis bourgignati (Paladilhe, 1866).

Palacanthilhiopsis vervierii (Bernasconi, 1988).

Plagigeyeria conilis (Boeters, 1974).

Aciculidae

Platyla foliniana (Nevill, 1879).

Renea bourguignatiana (Nevill, 1880).

Renea gormonti (Boeters, Gittenberger et Subai, 1989).

Renea moutonii (Dupuy, 1849).

Renea paillona (Boeters, Gittenberger et Subai, 1989).

Renea singularis (Pollonera, 1905).

Chondrinidae

Abida secale ateni (Draparnaud, 1801).

Chondrina megacheilos (Cristofori et Jan, 1832).

Solatopupa cianensis (Caziot, 1910).

Solatopupa guidoni (Caziot, 1903).

Solatopupa psarolena (Bourguignat, 1859).

Vertiginidae

Truncatellina arcyensis (Klemm, 1943).

Cochlicopidae

Cryptazeca monodonta (Folin et Bérillon, 1877).

Cryptazeca subcylindrica (Folin et Bérillon, 1877).

Hypnophila remyi (Boettger, 1949).

Helicidae

Trissexodon constrictus (Boubée, 1836).

Zonitidae

Vitrea pseudotrolli (Pinter, 1983).

Clausiliidae

Macrogasta lineolata euzieriana (Bourguignat, 1869).

Article 5 [En savoir plus sur cet article...](#)

Des dérogations aux interdictions fixées aux articles 2, 3 et 4 peuvent être accordées dans les conditions prévues aux articles L. 411-2 (4°), R. 411-6 à R. 411-14 du code de l'environnement, selon la procédure définie par arrêté du ministre chargé de la protection de la nature.

Ces dérogations ne dispensent pas de la délivrance des documents prévus par le règlement (CE) n° 338/97 susvisé, pour le transport et l'utilisation de certains spécimens des espèces de mollusques citées au présent arrêté et figurant à l'annexe A dudit règlement.

Article 6 [En savoir plus sur cet article...](#)

Sont soumis à autorisation préalable en application de l'article L. 412-1 du code de l'environnement, sur tout le territoire national et en tout temps, le colportage, la mise en vente, la vente, l'achat, le prêt avec contrepartie, l'échange ou l'utilisation à des fins commerciales des spécimens des espèces de mollusques citées au présent arrêté et figurant à l'annexe A du règlement (CE) n° 338/97 susvisé, autres que ceux prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 novembre 1992 ;

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

L'autorisation prend la forme des documents délivrés pour l'application du règlement (CE) n° 338/97 susvisé.

Elle est délivrée par le préfet du département du domicile de la personne physique ou morale demanderesse.

Pour les spécimens provenant d'un autre Etat membre de l'Union européenne, l'autorisation délivrée par l'autorité compétente de cet Etat membre vaut autorisation pour l'application du présent article.

Article 7 [En savoir plus sur cet article...](#)

Par dérogation aux dispositions de l'article 6, ne sont pas soumis à autorisation, sur tout le territoire national, le colportage, la mise en vente, la vente, l'achat, le prêt avec contrepartie, l'échange ou l'utilisation à des fins commerciales :

- des spécimens des espèces de mollusques citées au présent arrêté et figurant à l'annexe A du règlement (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 susvisé, datant d'avant le 1er juin 1947, dès lors que leur état brut naturel a été largement modifié pour en faire des bijoux, objets décoratifs, artistiques ou utilitaires, ou des instruments de musique, qu'ils peuvent être utilisés sans être sculptés, ouvragés ou transformés davantage et que la facture ou l'attestation de cession mentionne leur ancienneté ;

- des spécimens nés et élevés en captivité des espèces de mollusques exemptées de certificat par le règlement de la Commission portant modalités d'application du règlement (CE) n° 338/97 susvisé.

Article 8 [En savoir plus sur cet article...](#)

Est soumis à autorisation préalable en application de l'article L. 412-1 du code de l'environnement, en tout temps et sur tout le territoire national, le transport des spécimens vivants des espèces de mollusques citées au présent arrêté et figurant à l'annexe A du règlement (CE) n° 338/97 susvisé, autres que ceux prélevés :

- dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 novembre 1992 ;

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

Sont exemptés d'autorisation les déplacements des spécimens vivants des espèces citées au présent arrêté et figurant à l'annexe A du règlement (CE) n° 338/97 susvisé qui proviennent d'un élevage dont le cheptel reproducteur a été constitué conformément aux réglementations en vigueur au moment de l'acquisition des animaux de ce cheptel et qui est conduit de manière à produire, de façon sûre, une descendance de deuxième génération en milieu contrôlé.

L'autorisation prend la forme des documents délivrés pour l'application du règlement (CE) n° 338/97 susvisé.

Elle est délivrée par le préfet du département de provenance du spécimen.

Pour les spécimens vivants provenant d'un autre Etat membre de l'Union européenne, l'autorisation délivrée par l'autorité compétente de cet Etat membre vaut autorisation pour l'application du présent article.

Article 9 [En savoir plus sur cet article...](#)

Les dispositions du présent arrêté ne dispensent pas des autorisations requises pour le franchissement des frontières à destination ou en provenance d'un pays ou d'un territoire non membre de l'Union européenne, notamment en ce qui concerne les articles 7 et 8.

Article 10 [En savoir plus sur cet article...](#)

L'arrêté du 7 octobre 1992 fixant la liste des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire est abrogé.

Article 11

Le directeur de la nature et des paysages et le directeur général de l'alimentation sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

La ministre de l'écologie

et du développement durable,

Pour la ministre et par délégation :

La directrice adjointe

de la nature et des paysages,

C. Etaix

Le ministre de l'agriculture et de la pêche,

Pour le ministre et par délégation :

Le directeur général de l'alimentation,

J.-M. Bournigal

ANNEXE II : PUBLICATIONS RECENTES RELATIVES A LA GRANDE MULETTE EN FRANCE

2007 : La Grande Mulette dans l'Oise :

http://www.journal-malaco.fr/documents/prie_etal2_malaco4.pdf

2008 : La Grande Mulette dans la Charente :

http://www.journal-malaco.fr/documents/prie_etal_2008_malaco5.pdf

2010 : L'Esturgeon de l'Atlantique comme *proxy* pour a Grande Mulette ?

http://www.journal-malaco.fr/documents/prie1_malaco6_2010.pdf

2010 : Nouvelles stations de Grandes Mulettes dans le Sud-Ouest de la France

http://www.journal-malaco.fr/documents/prie2_malaco6_2010.pdf

Ressources, territoires et habitats
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent pour l'avenir

Direction régionale de l'Environnement,
de l'Aménagement et du Logement
Centre / SEB / UEF
5, avenue Buffon - BP 6407
450640 Orléans Cedex 02

Novembre 2009

Réalisation

La rédaction du plan national d'actions a été confiée à Vincent Prié, Laurent Philippe et Gilbert Cochet (Biotope).

Coordination

Gérard Tardivo (DREAL Centre) et
Vincent Bentata (MEEDDM)

Crédit photos

Vincent Prié (Biotope)

Mise en page

Biotope - www.biotope.fr
