

I. Sommaire

Contenu

I. Sommaire.....	2
II. Introduction.....	3
III. Résumé.....	4
IV. Evaluation de l'efficacité et de la pertinence des actions du Plan National d'Actions Desman.....	4
1. Bilan de l'efficacité et de la pertinence des 25 actions du PNAD.....	4
2. Zoom sur les principales actions du PNAD.....	9
a. Inventaire mené à l'échelle des Pyrénées et actualisation de la carte de présence de l'espèce en vue d'une meilleure connaissance et d'une meilleure prise en compte de l'espèce (actions 2, 4, 6 et 7).....	9
b. Etudier l'impact de l'hydroélectricité sur le Desman.....	14
c. Mise au point et utilisation d'outils génétique pour étudier le Desman des Pyrénées (actions 1 et 3).....	16
d. Actions de sensibilisation du grand public, de mise en réseau et de formation des acteurs....	18
V. Bilan financier.....	21
VI. Analyse de l'organisation et du jeu d'acteurs.....	25
VII. Evaluation de l'efficacité du Plan au regard du Desman des Pyrénées.....	27
VIII. Conclusions et perspectives (piste pour futur Plan).....	29
IX. Glossaire.....	31
X. Bibliographie.....	33
XI. Annexes.....	36

II. Introduction

L'objectif de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore menacées, prise en application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement, est d'assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable de ces espèces.

Le Desman des Pyrénées est un petit mammifère semi-aquatique endémique des Pyrénées et du quart nord-ouest de la Péninsule Ibérique. Il présente un régime alimentaire spécialisé composé essentiellement de larves d'invertébrés benthiques et majoritairement de Trichoptères, Plécoptères et Ephéméroptères, même si des résultats plus récents mettent en évidence la consommation ponctuelle de nombreux autres ordres comme les amphipodes (Gammarus) et même des insectes terrestres comme les orthoptères. En France, Le Desman est présent dans les cours d'eau de moyenne et haute montagne, bien qu'il soit aussi observé dans les canaux, les biefs de moulins ou les lacs d'altitude. Actuellement, on observe un fort gradient de répartition ouest/est, caractérisé par moins de sites de présence à l'Ouest (Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Haute Garonne et ouest de l'Ariège) tandis que les populations sont beaucoup plus présentes et abondantes à l'Est (Est de l'Ariège, Aude et Pyrénées-Orientales), pouvant même atteindre des densités parmi les plus fortes connues dans certains bassins versants comme celui de l'Aude. La limite altitudinale inférieure est proche de 80 mètres dans les Pyrénées-Atlantiques mais s'élève rapidement et est rarement inférieure à 450 mètres sur le reste de la chaîne pyrénéenne française. La limite altitudinale supérieure connue est de 2700 mètres au pied du pic de Serrère en Ariège. La comparaison des données collectées dans le cadre du Plan national d'actions et des données antérieures, notamment celles collectées dans les années 1990 (Bertrand, 1993) met en évidence une régression importante de l'aire de répartition de l'espèce au cours de ces 25 dernières années (Charbonnel, 2015). L'espèce semble se concentrer actuellement sur les zones de plus haute altitude et vers l'est de la chaîne. Des constats similaires sont faits en Espagne, Andorre et au Portugal.

Le 1^{er} Plan national d'actions en faveur du Desman des Pyrénées s'est déroulé de 2010 à 2015. Il était coordonné par la DREAL Midi-Pyrénées et animé par le Conservatoire d'Espaces Naturels Midi-Pyrénées. Il a suivi les objectifs fixés par la circulaire du 3 octobre 2008, en vigueur lors de sa rédaction :

- développer les connaissances, en particulier organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées
- mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leurs habitats
- informer voire former les acteurs concernés et le public
- faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques.

Le Ministère en charge de l'écologie prévoit, en fin de Plan, son évaluation en vue de juger de son efficacité et de proposer les orientations futures. Le présent document dresse un bilan des 5 années de ce 1^{er} Plan national d'actions en faveur du desman des Pyrénées.

III. Résumé

Le présent bilan est réalisé par le CEN Midi-Pyrénées, et la DREAL Occitanie.

Il propose une synthèse de l'efficacité et de la pertinence des 25 actions du 1er Plan National d'Actions en faveur du Desman (2010-2015). Il se focalise sur les avancées majeures en proposant une analyse plus poussée des résultats de certaines actions (cf annexe 1) et notamment celles relatives à a) l'Inventaire mené à l'échelle des Pyrénées et actualisation de la carte de présence de l'espèce en vue d'une meilleure connaissance et d'une meilleure prise en compte de l'espèce, b) l'étude de l'impact de l'hydroélectricité sur le Desman, c) la mise au point d'outils génétique pour étudier le Desman des Pyrénées et d) les actions de sensibilisation du grand public, de mise en réseau et de formation des acteurs.

Le bilan financier s'appuie sur une description des dépenses par action et par catégorie de frais et une synthèse des cofinancements acquis sur l'ensemble du projet.

La fin de ce document s'attache à discuter l'efficacité de ce premier plan. Ce bilan met en avant une avancée très significative des connaissances, la constitution d'un réseau de partenaires stable tant sur le plan technique que financier et un effort conséquent de sensibilisation des publics. Il a permis d'acquérir les éléments nécessaires pour passer à une phase plus opérationnelle, qui s'est matérialisée par le projet LIFE+ Desman. Les efforts en faveur de la conservation de l'espèce sont à poursuivre.

IV. Evaluation de l'efficacité et de la pertinence des actions du Plan National d'Actions Desman

1. BILAN DE L'EFFICACITÉ ET DE LA PERTINENCE DES 25 ACTIONS DU PNAD

25 actions étaient listées dans le PNAD, dont 18 ont été au moins partiellement réalisées. Le tableau suivant détaille l'efficacité et la pertinence de chacune des actions selon les critères suivants :

- L'efficacité de l'action est mesurée par une note entre 1 et 5 qui permet de caractériser si les objectifs poursuivis ont été atteints (1=aucun des objectifs initiaux n'a été atteint -> 5=tous les objectifs ont été atteints)
- La pertinence de l'action est mesurée par une note entre 1 et 5 qui permet d'estimer si les objectifs poursuivis sont bien adaptés aux problèmes auxquels ils s'appliquent (1=les objectifs ne sont pas du tout adaptés aux problèmes -> 5=les objectifs sont parfaitement adaptés aux problèmes).

Afin de simplifier la lecture cette notation est doublée par un code couleur :

1
2
3
4
5

Objectifs & Actions		Priorité initiale	Efficacité	Pertinence	Commentaires	
Etude	Obj. I	Améliorer les connaissances biologiques et les outils d'étude sur le Desman des Pyrénées				
	Obj. op. I-A	Mettre au point des méthodes d'étude de l'espèce				
	Fiche action 1	Etudier la faisabilité d'une méthode de suivi des populations du Desman par identification génétique à partir des fèces	1	5	5	Cf IV.2.c + fiche annexe 1
	Fiche action 2	Définir et standardiser des protocoles d'inventaire et de suivi de la répartition du Desman	1	4	5	Cf IV.2.a + fiche annexe 1
	Obj. op. I-B	Améliorer les connaissances biologiques sur l'espèce				
	Fiche action 3	Préciser les paramètres démographiques et la structure génétique du Desman	1	3	5	Cf IV.2.c + fiche annexe 1
	Fiche action 4	Caractériser l'habitat du Desman et étudier sa sélection de l'habitat à l'échelle de son aire de répartition	1	5	5	Cf IV.2.a + fiche annexe 1
	Fiche action 5	Définir l'utilisation de l'espace et le comportement social du Desman	1	1	5	Non réalisé
	Fiche action 6	Evaluer les capacités de recolonisation du Desman	1	3	5	Cf IV.2.a + fiche annexe 1
	Fiche action 7	Actualiser la carte de répartition française du Desman	1	5	5	Cf IV.2.a + fiche annexe 1
	Obj. II	Etudier et définir les conditions de cohabitation entre Desman et activités humaines				
	Obj. opl II-A	Etudier l'impact des activités humaines liées à la gestion de l'eau et des cours d'eau				
	Fiche action 8	Etudier et déterminer les paramètres de gestion hydraulique compatibles avec la conservation du Desman	1	4	5	Cf IV.2.b + fiche annexe 1
Fiche action 9	Etudier l'impact des aménagements des cours d'eau et de leurs rives susceptibles d'avoir un impact sur le Desman	1	1	5	Non réalisé	



Fiche action 10	Etudier la fragmentation des populations générée par les installations hydrauliques	1	3	4	Cf IV.2.b
Fiche action 11	Etudier l'impact des introductions de poissons non indigènes sur les populations de Desman	3	1	1	Non réalisé
Obj. opérationnel II-B	Etudier l'impact des activités humaines de plein air liées à l'eau				
Fiche action 12	Etudier l'impact des sports aquatiques sur le Desman	2	1	3	Non réalisé

Obj. III Améliorer l'état de conservation du Desman						
Protection	Obj. opérationnel III-A	Améliorer la prise en compte du Desman dans les politiques publiques				
	Fiche action 13	Améliorer la prise en compte du Desman dans les études d'impact ou d'incidence	1	1	5	Non réalisé
	Obj. opérationnel III-B	Protéger et gérer les sites occupés par le Desman				
	Fiche action 14	Consolider le réseau de sites protégés ou gérés pour le Desman	1	2	5	Cf IV.2.d
	Fiche action 15	Mise en œuvre d'actions opérationnelles de conservation	1	1	5	Non réalisé



Communication	Obj. IV	Informer , former et sensibiliser les gestionnaires et usagers des cours d'eau et le grand public				
	Obj. opérationnel IV-A	Informer et former techniquement les gestionnaires				
	Fiche action 16	Elaborer un document technique de recommandations de gestion destiné à l'ensemble des maîtres d'ouvrage de la gestion des cours d'eau et des infrastructures connexes	1	5	5	Cf IV.2.d
	Fiche action 17	Former les partenaires du Plan et les gestionnaires	1	5	5	Cf IV.2.d
	Fiche action 18	Informer et sensibiliser les utilisateurs et gestionnaires des cours d'eau et de leurs rives	1	3	5	Cf IV.2.d
	Fiche action 19	Publier un ouvrage scientifique compilant les résultats des études menées en amont du Plan	2	1	3	Non réalisé
	Obj. opérationnel IV-B	Sensibiliser et faire adhérer le grand public et les scolaires				
	Fiche action 20	Créer des havres de paix pour le Desman	2	2	4	cf IV.2.d
	Fiche action 21	Créer des supports de communication et mettre en place des programmes d'éducation sur le Desman	2	5	5	Cf IV.2.d
	Obj. V	Coordonner les actions et favoriser la coopération pour la conservation du Desman des Pyrénées				
Obj. opérationnel V-A	Créer un centre documentaire et d'informations pour la conservation du Desman					
Fiche action 22	Créer une base de données compilant les informations nécessaires à la conservation du Desman	1	4	5	cf IV.2.d	
Fiche action 23	Créer un centre de ressources "Desman des Pyrénées"	1	2	3	cf IV.2.d	



Obj. opérationnel V-B	Mise en réseau des acteurs et des partenaires				
Fiche action 24	Mettre à disposition des collectivités et usagers une assistance scientifique et technique	1	4	5	cf IV.2.d
Fiche action 25	Animer le plan national et un réseau de coopération	1	5	5	Cf VI



2. ZOOM SUR LES PRINCIPALES ACTIONS DU PNAD

a. Inventaire mené à l'échelle des Pyrénées et actualisation de la carte de présence de l'espèce en vue d'une meilleure connaissance et d'une meilleure prise en compte de l'espèce (actions 2, 4, 6 et 7)

Plusieurs actions ont été mises en œuvre afin d'atteindre cet objectif. Il s'agit de quatre actions de priorité 1 du volet étude (cf fiches détaillées en annexe 1) :

- action n°2 : définir et standardiser des protocoles d'inventaire et de suivi de la répartition du Desman,
- action n°4 : caractériser l'habitat du Desman et étudier sa sélection de l'habitat à l'échelle de son aire de répartition,
- action n°6 : Evaluer les capacités de recolonisation du Desman
- action n°7 : actualiser la carte de répartition française du Desman.

■ ELABORATION D'UN PROTOCOLE D'INVENTAIRE STANDARDISÉ POUR L'ACTUALISATION DE LA CARTE DE RÉPARTITION

La première étape a consisté à l'élaboration d'un protocole d'inventaire standardisé par recherche de fèces. L'unité d'échantillonnage a été fixée au tronçon de 500m de cours d'eau, parcourus une seule fois, d'aval vers l'amont avec collecte de variables d'habitats détaillées par transects de 100m. Une fiche de collecte des données de terrain a été élaborée, ainsi qu'une notice explicative.

Le protocole d'échantillonnage s'est appuyé sur la stratégie GRTS (Generalized Random-Tessellation Stratified) qui a permis d'obtenir un échantillonnage aléatoire mais avec une couverture homogène de l'ensemble des Pyrénées françaises et stratifié selon les rangs de Strahler (méthode de détermination du rang d'un cours d'eau en fonction de son éloignement de la source et du niveau de complexité de son réseau d'affluents et de sous-affluents). Il a été complété par la totalité des tronçons « historiques » prospectés par Alain Bertrand entre 1985 et 1992.

Le protocole impliquait l'analyse génétique de l'ensemble des indices collectés afin d'éviter toute confusion.

■ PROSPECTION DE 1359 TRONÇONS

Les prospections ont eu lieu entre 2011 et 2013. Elles ont mobilisé un réseau de près de 50 prospecteurs appartenant à 10 partenaires (CEN MP, GREGE, ANA, FAC, PNP, FRNC, CEN Aquitaine, ONF, ONCFS, AED) animé par le CEN MP.

Elles ont permis la prospection de 1359 tronçons et l'analyse génétique d'environ 630 fèces.

■ ANALYSE DES DONNÉES ET ACQUISITION DE CONNAISSANCES FONDAMENTALES : ACTUALISATION DE LA CARTE DE PRÉSENCE DU DESMAN DES PYRÉNÉES, IDENTIFICATION DES PARAMÈTRES DU MILIEU INFLUENÇANT SA RÉPARTITION, ÉVOLUTION DE SA RÉPARTITION EN 25 ANS

L'analyse des données a permis de concilier expertise naturaliste et approche scientifique, notamment au travers des modèles de distribution d'espèces et d'occupation de sites. Elle a été réalisée par Anaïs Charbonnel, dans le cadre d'une thèse bénéficiant d'une bourse CIFRE, co-encadrée par le laboratoire Ecolab de l'Université Paul Sabatier de Toulouse et le CEN MP : « Influence multi-échelle des facteurs environnementaux dans la répartition du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) en France », 2012 - 2015.

Elle a apporté de nouvelles connaissances fondamentales sur l'écologie et les répartitions spatiales historique et actuelle.

Elle a notamment permis d'identifier les paramètres de l'habitat influençant la présence de l'espèce et validé le fait que le Desman des Pyrénées est une espèce marginale et spécialiste. Il existe en effet une sélection significative de l'habitat par le Desman. La présence de l'espèce est associée à des tronçons de rivière très

diversifiés en substrat, abris et faciès d'écoulement, peu colmatés, avec des berges possédant peu de terre mais beaucoup de roches et avec la présence d'un nombre important d'affluents.

Elle a permis de disposer de la première carte de probabilité de présence de l'espèce (figure 1) et d'évaluer les changements de distribution sur un pas de temps de 25 ans. Cette connaissance était un élément primordial afin de réévaluer le statut de l'espèce, d'identifier les facteurs pouvant expliquer ces changements et de cibler les actions concrètes prioritaires à mener pour conserver l'espèce.

Le constat est le suivant : l'aire de répartition actuelle du Desman est sévèrement fragmentée et se concentre aux altitudes les plus hautes (au-dessus de 1000 mètres), l'espèce ayant disparu de la plupart des fonds de vallées et des zones les moins élevées voire de certains bassins versants entiers notamment sur les parties centrale et occidentale du massif. Le Desman est présent de 80m d'altitude à l'ouest et vers 450m à l'est, jusqu'à 2700m. Un fort gradient de répartition ouest/est est observé et se caractérise par moins de sites de présence à l'ouest (Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Haute-Garonne et ouest de l'Ariège) tandis que les populations sont plus présentes en abondance à l'est (est de l'Ariège, Aude et Pyrénées-Orientales) pouvant atteindre localement des densités parmi les plus fortes connues. Les causes précises d'un tel constat ne sont pas connues et résultent probablement de plusieurs facteurs. Plusieurs hypothèses peuvent être élaborées : développement important de la maïsiculture dans les Pyrénées-Atlantiques, présence ancienne du Vison d'Amérique, l'ouest de la chaîne correspondrait à la queue du front de colonisation du Desman (Igea *et al.*, 2013).

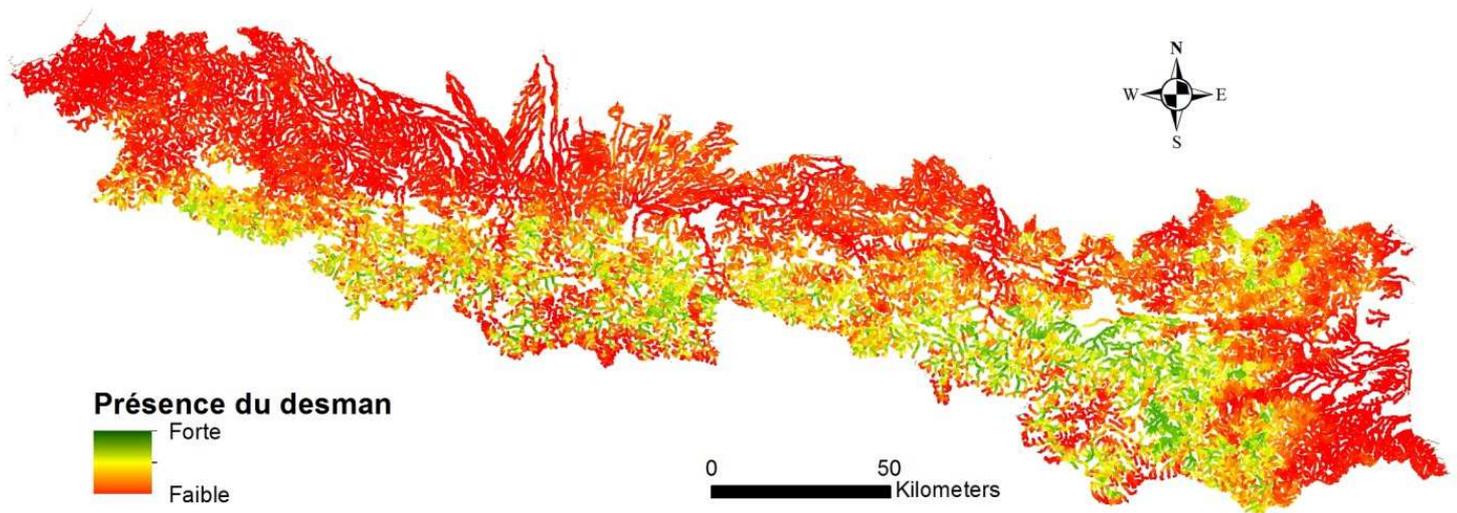


Figure 1 : Carte de probabilité de présence du Desman (Charbonnel, 2015)

Les résultats sur l'évaluation des changements de distribution du Desman des Pyrénées mettent en évidence une contraction d'environ 60% de l'aire de distribution du Desman au cours de ces 25 dernières années en France (figure 2).

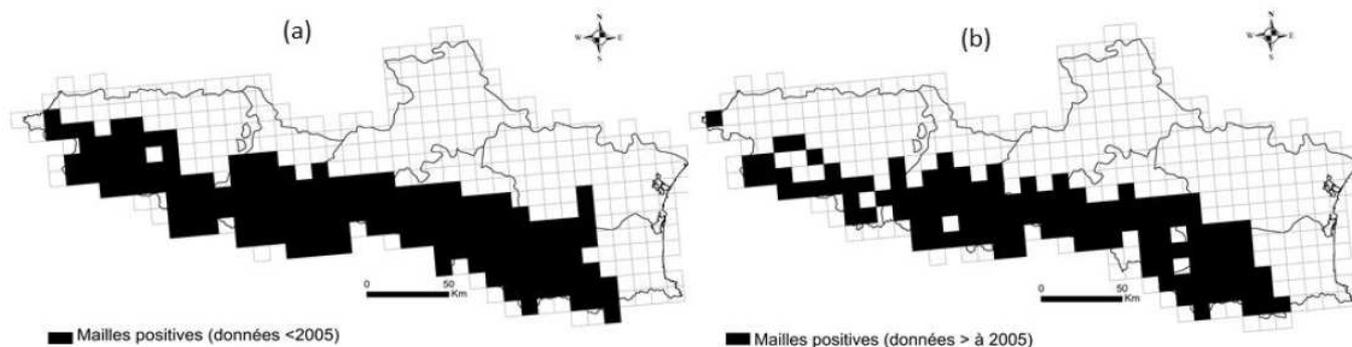


Figure 2 : Représentation des aires de distribution du desman des Pyrénées (a) historique et (b) actuelle estimées à partir de la grille européenne (mailles de 10 km).

■ TEST ET MISE AU POINT D'UN PANEL DE PROTOCOLE POUR INVENTORIER LE DESMAN DES PYRÉNÉES

Ces actions ont permis d'initier un travail de test et de standardisation de différents protocoles d'inventaire du Desman des Pyrénées afin de disposer d'un panel d'outils : prospection des fèces, capture, radeaux à empreintes. Cette démarche a été poursuivie dans le cadre du LIFE et a permis :

- d'officialiser un protocole d'inventaire par prospection des fèces (validé par le CNPN et le CSRPN) (Charbonnel *et al.*, 2017),
- d'affiner le protocole capture par piège spécifique au Desman (Poncet *et al.*, en cours),
- de tester lors de trois sessions et mettre au point un protocole de suivi par radiopistage (Lim *et al.*, 2015),
- d'invalider la méthode des radeaux à empreintes pour le Desman du fait de son inefficacité,
- et de commencer à tester la méthode des tunnels à fèces développée par les espagnols.

■ CONSTRUCTION D'UN PARTENARIAT ÉTROIT AVEC DE NOMBREUX PARTENAIRES TANT TECHNIQUES QUE SCIENTIFIQUES

L'ensemble des actions décrites dans ce chapitre a nécessité un partenariat étroit entre le CEN MP, les experts naturalistes et plusieurs laboratoires et universités (université de Pau et des Pays de l'Adour, laboratoire Ecolab de l'Université Paul Sabatier, Laboratoire CBGP de Montpellier).

■ AMÉLIORATION DE LA PRISE EN COMPTE DU DESMAN DANS LES PROCÉDURES D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALES

Le PNAD a permis d'élaborer un premier document technique intitulé « premier guide technique de recommandations de gestion en faveur de la prise en compte du Desman » (Némoz & Blanc, 2012) (annexe 2).

Les actions présentées ci-dessus ont servi de socle pour construire l'intégralité de la démarche de prise en compte de l'espèce dans le cadre des procédures d'évaluation environnementale, en partenariat avec l'Etat. Elles ont fourni les éléments de connaissance nécessaires pour élaborer une boîte à outils à destination des services instructeurs, maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvres.

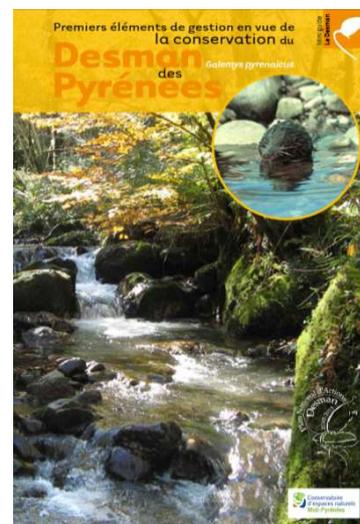


Figure 3 : page de couverture du 1er guide technique

Ces différents outils ont été construits ou finalisés dans le cadre du LIFE+ Desman et sont aujourd'hui opérationnels :

- outil cartographique en ligne sous Pict'O qui distingue les zones hydrographiques où le Desman est présente et doit donc être systématiquement pris en compte (zones noires), où le Desman était historiquement présent et où des inventaires complémentaires sont nécessaires (zones grises), et où le Desman est absent (zones blanches).

(https://carto.picto-occitanie.fr/1/visualiseur_de_donnees_publices.map (Données/Nature Paysage Biodiversité/Zonage Nature/PNA)

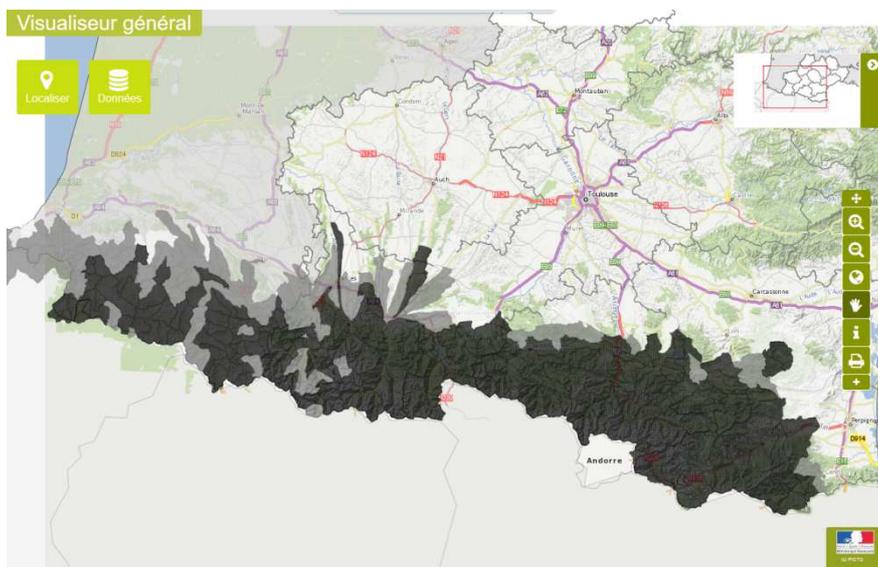


Figure 4 : Visualisation en ligne de l'outil cartographique d'alerte

- Livret 1 : « Etat des connaissances » (Poncet *et al.*, 2017) (annexe 3) qui propose une synthèse des connaissances actuelles sur la biologie et l'écologie de l'espèce.



Figure 5 : page de couverture du livret 1

- Livret 2 : « Outil cartographique d'alerte et cahier des charges pour la réalisation d'inventaires du Desman des Pyrénées » (Charbonnel *et al.*, 2017) (annexe 4) qui décrit l'outil cartographique et la lecture qui doit en être faite pour la prise en compte du Desman, ainsi que le protocole d'inventaire standardisé (périodes d'observation, calendrier de réalisation, nombre de passages, qualification des personnes en charge des inventaires, etc.). Cet outil a été validé par le CNPN et le CSRPN de Midi-Pyrénées.

Compte-tenu des difficultés à détecter l'espèce, une formation à destination des bureaux d'études et des maîtres d'ouvrage de travaux en rivière est organisée chaque année depuis 2017 par les experts et en partenariat avec la DREAL Occitanie. Cette formation permet l'attribution d'une attestation nominative de capacité qui garantit la qualification de la personne auprès des services instructeurs.

- Livret 3 : « Impacts et mesures d'évitement et de réduction des travaux en rivière » (Lim *et al.*, en cours) qui dresse un panel des impacts potentiels sur le Desman et ses habitat des travaux en rivière et propose des mesures d'évitement et de réduction de ces impacts. Le guide propose une entrée impact et une entrée travaux.

- Livret 4 : « Catalogue des protocoles de suivi du Desman des Pyrénées » (Lim *et al.*, *en cours*) qui liste et détaille l'ensemble des protocoles de suivi du Desman des Pyrénées.

- Note de cadrage de la DREAL Occitanie du 17 novembre 2018 qui dresse les modalités de prise en compte du Desman des Pyrénées dans les projets et liste les outils associés (annexe 5).

■ ACTUALISATION DU STATUT UICN DU DESMAN DES PYRÉNÉES

L'actualisation des données de répartition de l'espèce a permis d'argumenter le changement de statut UICN du Desman des Pyrénées qui est passé en 2018 de « Quasi menacé » à « Vulnérable », ce qui correspond à un taxon confronté à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage (UICN, 2017).

■ La Liste rouge des espèces menacées en France

Mammifères terrestres

Ordre	Nom scientifique	Nom commun	Catégorie Liste rouge France	Tendance	Catégorie Liste rouge mondiale
Carnivora	<i>Mustela lutreola</i>	Vison d'Europe	CR	↘	CR
Carnivora	<i>Ursus arctos</i>	Ours brun	CR	↗	LC
Chiroptera	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Rhinolophe de Méhély	CR*	?	VU
Carnivora	<i>Lynx lynx</i>	Lynx boréal	EN	→	LC
Cetartiodactyla	<i>Capra pyrenaica</i>	Bouquetin ibérique	EN	↗	LC
Chiroptera	<i>Myotis dasycneme</i>	Murin des marais	EN	?	NT
Rodentia	<i>Cricetus cricetus</i>	Grand Hamster	EN	→	LC
Carnivora	<i>Canis lupus</i>	Loup gris	VU	↗	LC
Cetartiodactyla	<i>Ovis gmelinii</i>	Mouflon d'Arménie	VU	→	VU
Chiroptera	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Minioptère de Schreibers	VU	?	NT
Chiroptera	<i>Myotis escaleraei</i>	Murin d'Escalera	VU	?	NE
Chiroptera	<i>Myotis punicus</i>	Murin du Maghreb	VU	↘	DD
Chiroptera	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Grande Noctule	VU	?	VU
Chiroptera	<i>Nyctalus noctula</i>	Noctule commune	VU	↘	LC
Chiroptera	<i>Plecotus macrobullaris</i>	Oreillard montagnard	VU	?	LC
Soricomorpha	<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desman des Pyrénées	VU	↘	VU
Carnivora	<i>Mustela putorius</i>	Putois d'Europe	NT	↘	LC
Cetartiodactyla	<i>Capra ibex</i>	Bouquetin des Alpes	NT	↗	LC

Figure 6 : extrait de la Liste rouge des espèces menacées en France (UICN *et al.*, 2017)

b. Etudier l'impact de l'hydroélectricité sur le Desman

Sur cette thématique, deux actions de priorité 1 du volet étude ont été initiées :

- Action 8 : Etudier et déterminer les paramètres de gestion hydraulique compatibles avec la conservation du Desman (cf fiche annexe 1),
- Action 10 : Etudier la fragmentation des populations générée par les installations hydrauliques.

■ CONNAISSANCES ACQUISES DANS LE CADRE DU 1^{ER} PLAN NATIONAL D' ACTIONS

Cette thématique complexe a été abordée lors de plusieurs démarches :

- Un projet de fin d'étude porté par EDF et le CEN MP : Esquerré A., 2010. Impact des aménagements hydroélectriques sur le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) : l'influence du régime hydrologique, et d'autres variables environnementales, sur la répartition de l'espèce. Rapport de fin d'études de l'ENSAT. 64p.
- Un stage de Master 2 porté par EDF : Joreau C., 2011. La fragmentation des habitats et ses conséquences sur les peuplements animaux et végétaux. Quelles implications pour les ouvrages de production d'électricité. Stage de Master 2 de l'université AgroParisTech. 50p.
- La thèse d'Anaïs Charbonnel qui rentre en partie dans l'action 8 (Charbonnel, 2015) et qui consacre un chapitre à la comparaison de la favorabilité de l'habitat selon le type de gestion des débits et des aménagements hydroélectriques. Contrairement aux attentes la probabilité de présence de l'espèce est plus élevée dans les tronçons de rivière exploités par EDF pour la production d'hydroélectricité que dans les tronçons non exploités. Ces conclusions sont cependant à relativiser du fait de la difficulté d'obtention d'un jeu de données caractérisant l'impact hydroélectrique et des biais possibles des protocoles de recherche de fèces en fonction du débit.
- Un projet tutoré d'étudiants de l'ENSAT : Bachy *et al.*, 2012. Améliorer la prise en compte du Desman dans les études d'impact et d'incidence au niveau des installations hydroélectriques. Projet tutoré de l'ENSAT. 209p.
- La participation à une opération de suivi génétique des populations de Desman et de capture dans un contexte de forte perturbation hydraulique, en lien avec des travaux sur un ouvrage hydroélectrique (centrale de Nentilla dans l'Aude, maître d'ouvrage EDF) en 2011, 2012 et 2013. Cette opération a permis de mettre en évidence un impact fort de l'augmentation très conséquente du débit sur les populations de Desman dans un tronçon court-circuité, le rôle prépondérant de zone refuge des petites annexes hydrauliques (bras mort, canal, affluent, etc.) et la faible résilience des populations de l'espèce dans ce contexte.

La fragmentation des populations par les ouvrages n'a pas été testée à l'échelle locale, mais une première approche a été faite à l'échelle de l'aire de répartition de l'espèce, sans que des résultats significatifs puissent ressortir.

Compte-tenu de l'enjeu, la poursuite de ces actions a représenté une des priorités du projet LIFE+ Desman, notamment via l'acquisition de données de terrain complémentaires et ambitieuses (suivi par radiopistage, suivi génétique des populations, etc.), leur analyse et leur croisement avec des données hydraulique et d'habitats.

■ CONNAISSANCES ACQUISES DANS LE CADRE DU LIFE+ DESMAN

Afin d'acquérir des connaissances sur l'impact de la modification des débits sur le comportement des desmans et leurs habitats, le projet LIFE+ Desman a mis en œuvre trois études de suivi par radiopistage :

- du 6 au 17 octobre 2014 sur la rivière Aston (09), en période d'étiage, avec le suivi par radiopistage de 2 individus adultes (1 mâle, 1 femelle),
- du 28 avril au 1^{er} juin 2016 sur la rivière Aston (09) et ses affluents, en période de hautes eaux (fonte des neiges), avec le suivi par radiopistage de 2 individus femelles adultes (Lim *et al.*, 2015).
- du 8 au 23 septembre 2018 sur la rivière Vicdessos (09), en période de modification des débits par EDF (passage d'un débit réservé à un débit naturel influencé par les éclusées en lien avec des travaux sur un aménagement hydraulique), avec le suivi de 3 mâles (deux jeunes, un adulte) et une femelle (adulte).

Ces suivis ont mis en évidence un changement de comportement des individus radiopistés lors de modifications conséquentes de débits : modification du rythme d'activités et des terrains de chasse exploités, changement de gîtes... Afin d'étudier plus finement les impacts et de formuler des hypothèses, un travail d'analyse des modifications d'habitats sur les mêmes zones d'études est en cours avec un bureau d'étude spécialisé en hydrologie (approche « des micro-habitats » qui permet d'évaluer en fonction du débit les capacités d'accueil théoriques du milieu).

Les premières analyses permettent d'ores-et-déjà d'affirmer :

- Toute variation brutale du milieu a un impact négatif sur le Desman. Il convient donc d'étaler dans le temps les opérations de maintenance (fonctionnement par paliers),
- Le Débit Réserve de 10% du module, tel que calculé par défaut dans la loi est insuffisant pour maintenir les populations de Desman dans de bonnes conditions. Une valeur de 20 à 30% semble plus vraisemblable (Vandewalle & Lascaux, 2012 ; Fournier *et al.*, 2010).

La poursuite de l'analyse des résultats permettra d'affiner les recommandations ci-dessus et de publier un guide méthodologique de calcul des Débits Minimums Biologiques.

c. Mise au point et utilisation d'outils génétique pour étudier le Desman des Pyrénées (actions 1 et 3)

Sur cette thématique, deux actions de priorité 1 du volet étude ont été mise en œuvre :

- Action 1 : Etude de la faisabilité d'une méthode de suivi des populations du Desman par identification génétique à partir des fèces (cf fiche annexe 1),
- Action 3 : Préciser les paramètres démographiques et la structure génétique du Desman (cf fiche annexe 1).

■ MISE AU POINT D'UNE PALETTE D'OUTILS GÉNÉTIQUES POUR ÉTUDIER LE DESMAN

Le Desman est une espèce protégée, difficile à capturer et sensible aux manipulations. Il était donc prioritaire de développer des outils non ou peu invasifs pour étudier l'espèce. Le PNAD a permis de développer des outils génétiques répondant à ces exigences et de ce fait d'atteindre totalement les objectifs de l'action 1.

Ce travail nécessitait des compétences très spécifiques et pointues. Il a été mis en œuvre dans le cadre d'une thèse bénéficiant d'une bourse CIFRE, menée par François Gillet et co-encadrée par l'université de Liège, le laboratoire du CEFS de l'INRA et le CEN MP : « Génétique et biologie de la conservation du Desman (*Galemys pyrenaicus*) en France », 2012 – 2015.

Les outils mis au point sont les suivants :

- Mise au point d'un marqueur mitochondrial (cytochrome b) hautement spécifique pour l'espèce (2 méthodes : séquençage et RFLP). Ce marqueur permet d'identifier l'espèce à partir des fèces collectées sur le terrain et de valider génétiquement la présence de l'espèce (méthode de validation utilisée dans le cadre du protocole d'actualisation de la carte de répartition, cf partie IV.2.a).
- Mise au point de la méthode de barcoding à partir de l'amplification d'un fragment d'un gène du génome mitochondrial (COI). Cette méthode permet, à partir des fèces, d'étudier le régime alimentaire du Desman par amplification et identification de tout l'ADN contenu dans la crotte (y compris celui des proies ingérées).
- Mise au point de 24 marqueurs microsatellites polymorphes. Les microsatellites permettent d'analyser la structure génétique des populations à une large échelle. Ils permettent également d'identifier un individu à partir de ses fèces, ou ses tissus, ou ses poils. L'espèce s'avérant peu polymorphique, un lot important de marqueurs était nécessaire (24 contre moins de 10 classiquement) afin d'éviter toute confusion entre deux individus.
- Mise au point de 2 marqueurs associés aux chromosomes sexuels (DBX). Ils permettent d'identifier le sexe d'un desman à partir d'échantillons de poils ou des tissus, ce qui permet, lors de captures, de confirmer ou d'infirmer la proposition faite par le manipulateur visuellement.

Tout au long du PNAD, l'utilisation de cette palette d'outils génétiques a permis d'acquérir des connaissances fondamentales pour l'espèce permettant notamment de répondre partiellement à l'action 3 de précision des paramètres démographiques de l'espèce.

■ ÉTUDE DES DÉPLACEMENTS À LARGE ÉCHELLE ET DES DYNAMIQUES DES POPULATIONS GRÂCE À L'OUTIL GÉNÉTIQUE

L'analyse génétique des fèces a permis d'étudier par capture/marquage/recapture les déplacements d'individus sur 9 tronçons de 300m sur l'Aude dans un contexte de perturbation forte du débit en lien avec des travaux sur un ouvrage hydroélectrique (centrale de Nentilla, maître d'ouvrage EDF, 2011 à 2013). Les résultats ont mis en évidence des capacités de déplacement des individus très largement supérieures aux données connues : 1,6km ; 4,8km ; 16,2km et 17,8km (pas de temps de respectivement 8 jours, 1, 10 et 12 mois). Ils traduisent également des densités d'individus parmi les plus fortes connues mondialement : jusqu'à 7 individus sur 300 m (l'estimation des densités en Espagne donne une fourchette de $2,8 \pm 0,2$ à $7,3 \pm 5,5$ individus par km, Nores 1998). Ils soulignent enfin la capacité de dispersion rapide des individus en cas de forte perturbation et leur capacité de recolonisation dès l'année suivante, notamment dans les secteurs à proximité immédiate des affluents non perturbés faisant émerger la notion de rôle de « zone refuge » de ces affluents pour l'espèce.

Le PNAD n'a cependant pas permis d'obtenir toutes les données démographiques initialement envisagées (survie des jeunes et des adultes, taille de population minimum viable, etc.). Les outils génétiques présentent effectivement encore des limites techniques (seuls 16 % des fèces permettent d'identifier un individu faute d'ADN en quantité et qualité suffisante) et économiques ($\approx 150\text{€}$ par crotte). Les progrès permanents dans ce domaine, laisse espérer pouvoir répondre à terme à ces questions.

Dans le cadre du projet LIFE+ Desman, une étude a été menée sur 6 tronçons de 3 km, consistant à analyser tous les fèces collectées lors de 7 passages sur une durée de 30 mois. Les résultats sont mitigés car seules x% des fèces conduisent à une identification individuelle. Ils mettent cependant en évidence l'utilisation accrue de quelques secteurs sur un linéaire de cours d'eau, la persistance d'individus sur un même secteur d'une année sur l'autre, le fait que le nombre d'individus localement est certainement sous-estimé.

■ ETUDE DE LA GÉNÉTIQUE DES POPULATIONS DE DESMAN

L'étude de la diversité génétique de l'espèce à l'échelle des Pyrénées françaises (sur une base de 112 échantillons) a permis de distinguer trois populations (Ouest / Centre / Est des Pyrénées) dont la séparation serait récente (de 80 ans à quelques centaines d'années et dans tous les cas postérieure au petit âge glaciaire). Les dates les plus récentes (80 ans) pourraient correspondre à la construction des premières centrales hydroélectriques.

■ ETUDE DU RÉGIME ALIMENTAIRE DU DESMAN

La méthode de barcoding a permis de mener la première étude du régime alimentaire du Desman à large échelle, sur un échantillon conséquent 989 fèces et avec une détermination à la famille voir à l'espèce (Gillet *et al.*, 2015b ; Gillet, 2015). Les résultats confirment la sélectivité des proies par le Desman mais mettent en évidence une certaine plasticité liée à la disponibilité de la ressource alimentaire dans le milieu.

Ces résultats ont été confirmés en 2017 par Biffi *et al.*

d. Actions de sensibilisation du grand public, de mise en réseau et de formation des acteurs

■ ACTIONS MENÉES DANS LE CADRE DU 1^{ER} PLAN NATIONAL D' ACTIONS

Le Desman des Pyrénées est une espèce très peu connue du grand public, même des pyrénéens. Le PNAD a permis de créer trois outils de communication à destination du grand public : une plaquette de présentation de l'espèce, une exposition comprenant 6 panneaux autoportés (en 2 exemplaires) et un film documentaire de 20 minutes (avec une version courte de 3 minutes) diffusé en 1000 exemplaires « On l'appelle aussi rat trompette », produit par le Gobie.



Figure 7 : pochette du film produit par le PNAD

Le PNAD avait également pour objectif de produire des supports de communication à destination des scolaires (action 21), public ciblé prioritaire. Un partenariat a ainsi été formalisé avec le Réseau Education Pyrénées Vivantes de la LPO (réseau d'éducation à l'environnement rassemblant une soixantaine de structures à l'échelle du massif pyrénéen). Il a permis de créer un kit pédagogique « au fil de l'eau » et de mettre en œuvre des animations.

Le kit « Au fil de l'eau » est disponible sur le site <http://www.desman-pyrenees.com/>, créé spécifiquement. Il contient : une banque d'images mise à disposition pour la conception de supports d'information type présentation PowerPoint, un recueil de témoignages de personnes ayant vu le Desman, un desman plus vrai que nature, une exposition "Au fil de l'eau..." comprenant 7 panneaux autoportants et 117 magnets, 5 bâch'animaux, un jeu de rôles BiodiverCité avec 30 fiches personnages et un dossier technique sur des travaux d'entretien hydroélectrique et une valise "Enquête Desmantifique" comprenant une valise métallique, des outils d'investigation sur le terrain d'enquête, des dossiers techniques, des carnets de terrain, un cahier de l'animateur.



Figure 8 : aperçu des outils du kit « au fil de l'eau » créés dans le cadre du PNAD

En parallèle de nombreuses animations ont été menées à destination du grand public, via des conférences, des interventions auprès des scolaires, des animations spécifiques (opérations « rendez-vous des cimes » et « Apéros du bestiaire »). Plus de 50 évènements ont été organisés entre 2010 et 2014 (18 Apéros du bestiaire, 11 rendez-vous des cimes et 25 projets pédagogiques), permettant de toucher plus de 2 200 personnes.

Le PNAD s'est efforcé d'informer et de former les acteurs de l'eau. Les principaux publics touchés ont été les gestionnaires (associations de protection de la nature, parcs naturels régionaux, parc national des Pyrénées, etc.) en vue de constituer un réseau d'experts, les animateurs Natura 2000 et les services de l'état. Plusieurs sessions de formation aux protocoles d'inventaire ont été organisées, permettant de toucher près d'une cinquantaine de personnes à l'échelle du massif.

Parallèlement un support scientifique et technique a été proposé auprès des services de l'Etat, des bureaux d'étude et des maîtres d'ouvrage, en fonction des sollicitations. Cette aide s'est matérialisée par la rédaction et la publication du premier guide technique de recommandations de gestion en faveur de la prise en compte du Desman : « Premiers éléments de gestion en vue de la conservation du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) » (Némoz & Blanc, 2012).

Action	Intitulé	Moyens/Résultats
Action 14	Consolider le réseau de sites protégés ou gérés pour le Desman	<ul style="list-style-type: none"> ▪ courrier adressé aux animateurs Natura 2000 des 53 sites pour lesquels le Desman est présent au FSD ▪ stage de J Irazoqui (2011): Etude de faisabilité sur la mise en place d'aires protégées pour le Desman des Pyrénées
Action 16	Elaborer un document technique de recommandations de gestion destiné à l'ensemble des maîtres d'ouvrage de la gestion des cours d'eau et des infrastructures connexes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ premier guide technique de recommandations de gestion en faveur de la prise en compte du Desman (Némoz & Blanc, 2012) imprimé en 200 exemplaires (diffusion en comité de pilotage, via les partenaires, lors des sessions de formation, etc.) et mis en ligne sur internet.
Action 17	Former les partenaires du Plan et les gestionnaires	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 sessions de formation de 2 jours à destination des futurs prospecteurs de Desman en 2011 (34 participants) (2010) ▪ 1 formation de 2 jours pour les agents ONF (2012)
Action 18	Informer et sensibiliser les utilisateurs et gestionnaires des cours d'eau et de leurs rives	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 réunion de sensibilisation par département (144 participants) à destination des acteurs de l'eau
Action 20	Créer des havres de paix pour le Desman	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elaboration de la convention type Havre de paix
Action 21	Créer des supports de communication et mettre en place des programmes d'éducation sur le Desman	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exposition Desman ▪ Plaquette Desman ▪ Malette pédagogique « Au fil de l'eau » ▪ Film documentaire « On l'appelle aussi rat trompette » ▪ > 50 évènements organisés entre 2010 et 2014 (18 Apéros du bestiaire, 11 rendez-vous des cimes et 25 projets pédagogiques), permettant de toucher plus de 2 200 personnes
Action 22	Créer une base de données compilant les	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pré-travail de compilation et de nettoyage des

	informations nécessaires à la conservation du desman	bases réalisé dans le cadre de la thèse d'Anaïs Charbonnel
Action 23	Créer un centre de ressources « Desman des Pyrénées »	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compilation bibliographique (plus de 200 références) sur une base de données gérée par le CEN MP
Action 24	Mettre à disposition des collectivités et usagers une assistance scientifique et technique	<ul style="list-style-type: none"> ▪ assistance scientifique et technique auprès des services de l'Etat, des bureaux d'étude et des maîtres d'ouvrage, tout au long du PNAD

Figure 9 : tableau récapitulatif des résultats des actions de sensibilisation du grand public, de mise en réseau et de formation des acteurs

▪ ACTIONS MENÉES DANS LE CADRE DU LIFE+ DESMAN

Le programme LIFE+ Desman a permis de poursuivre les actions initiées dans le cadre du PNAD, avec notamment :

- Création d'un kit « pattes et têtes » pour compléter le kit « au fil de l'eau »,
- Création d'un outil « sentier pédagogique semi-aquatique » à destination des encadrants de canoë-Kayak,
- Multiplication des évènements à destination du grand public (entre 2014 et 2018, le bilan des animations est le suivant : 38 rendez-vous des cîmes (1210 participants), 24 apéros du bestiaire (1314 participants), 75 animations scolaires (1500 participants), 45 conférences grand public (2100 participants),
- Organisation de 4 éditions de la « Caravane du Desman » (évènement itinérant qui au fur et à mesure du cheminement d'une roulotte tirée par une mule propose des animations culturelles, artistiques, sportives... sur le thème du Desman),
- Réalisation d'une exposition photographique (22 panneaux) et d'un livre « Desman des Pyrénées » (1750 exemplaires),
- Organisation de 3 formations aux outils de prise en compte de l'espèce à destination des bureaux d'étude et maîtres d'ouvrage (64 participants),
- Organisation de nombreuses réunions d'information des services de l'état, techniciens de rivière, agents EDF, etc.

Un effort de sensibilisation considérable a donc été mené depuis le lancement du PNAD en 2010. Celui-ci pourra être poursuivi auprès du grand public grâce au panel d'outils disponibles. La formation des acteurs de l'eau reste une priorité, afin de favoriser la bonne prise en compte du Desman des Pyrénées et pourra s'appuyer sur les outils opérationnels réalisés dans le cadre du LIFE+ Desman (livrets 1 à 4 – cf paragraphe 2.a) ou à venir.

V. Bilan financier

Les PNA sont des outils stratégiques opérationnels qui visent à assurer la conservation ou le rétablissement dans un état de conservation favorable d'espèces de faune et de flore sauvages menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier. Ils se fondent sur la mobilisation collective des acteurs qui possèdent les leviers financiers et/ou techniques pour agir en faveur des espèces menacées.

Les dépenses du PNAD s'élèvent à 1 638 625 euros, entre le 1^{er} janvier 2009 et le 31 mai 2014, soit sur 5.5 ans. Le CEN MP a réussi à obtenir 97% de cette somme grâce :

- à la mobilisation d'un grand nombre de financeurs publics,
- à l'implication de deux financeurs privés (EDF et SHEM),
- au recours aux fonds FEDER (FEDER régional et FEDER de Massif),
- à la valorisation de l'autofinancement d'un partenaire public (Parc National des Pyrénées),
- à la mobilisation de deux bourses CIFRE (subvention de l'ANRT).

Le tableau et le graphique des cofinancements obtenus sont présentés en figure 11.

Ce montage financier a cependant plusieurs inconvénients :

- Il nécessite une animation conséquente sur le plan administratif et financier (estimée à environ 1/3 temps annualisé).
- La majorité des financeurs impose des demandes annualisées. Cette construction annuelle du budget n'est pas idéale dans le cadre d'un programme de travail pluriannuel.
- Les fonds FEDER ont contraint le CEN Midi-Pyrénées à réaliser des avances de trésorerie très conséquentes (plus de 80 000 € pendant 2 ans). D'où l'abandon de ce programme pour la poursuite des actions et le fait de s'être tourné vers d'outil LIFE.

Quatre actions ont mobilisé près de 80% des financements. Trois actions du volet « Etude », à savoir les actions 3 (Préciser les paramètres démographiques et la structure génétique du Desman – l'intégralité des dépenses de la thèse « génétique » a été fléchée sur l'action 3), 7 (Actualiser la carte de répartition française du Desman) et 8 (Etudier et déterminer les paramètres de gestion hydraulique compatibles avec la conservation du Desman) qui ont fait l'objet de la mise en œuvre des deux thèses et de l'actualisation de la carte de répartition. Enfin l'action 25, action transversale de coordination du projet et des acteurs, a représenté près de 20% des financements.

Le tableau détaillé des dépenses par action et par phase du PNA Desman est joint en annexe 6.

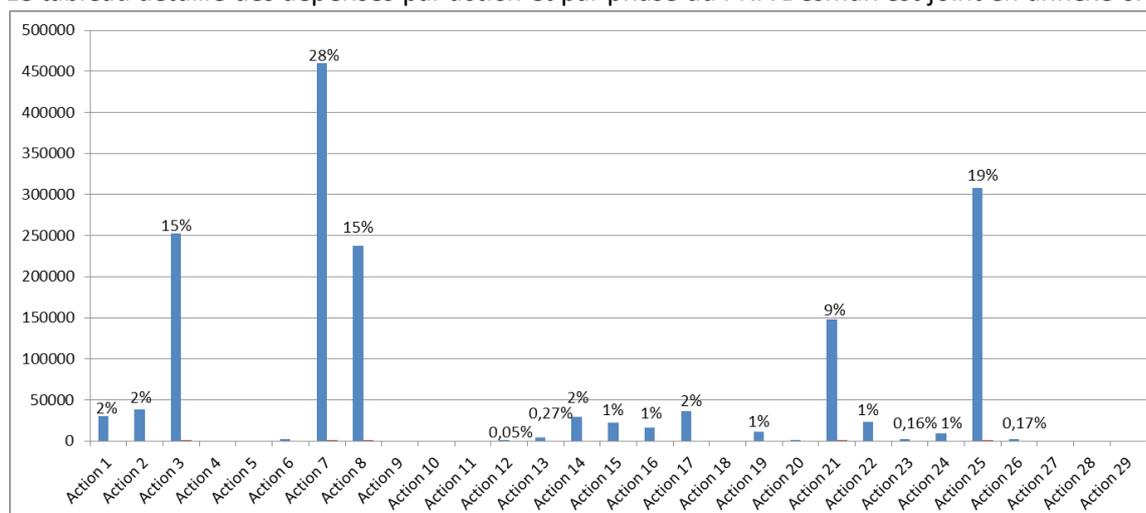


Figure 10 : Répartition des dépenses par action sur la durée du PNAD (01/01/2009 au 31/05/2014).

	FEDER	DREAL MP	DREAL LR	DREAL Aquitaine	Région MP	Région Aquitaine	Région LR	CD 64	CD 66	CD11	Agence de l'eau AG	EDF	SHEM	ANRT (CIFRE)	PNP	Autofinancement CEN MP	Montant total (€)
Sommes perçues 2009		50 666															50
Sommes perçues 2010 - phase I	50 866	40 188		10 000	18 723	19 320	17 473	10 000				30 000					5 193
Sommes perçues 2011 & 2012 - phase II	181 212	59 994	10 000	20 000	19 998	29 998	29 998	10 000				49 167	5 000				6 440
Sommes perçues 2012 & 2013 - phase III	198 050	50 000	2 500	10 000	19 251	30 000	20 000	19 251				55 000	5 000	28 000	54 700		31 143
Sommes perçues 2013 & 2014 - phase IV	176 238	39 128			19 564	15 000		10 000	5 000	11 615	49 000	75 000	5 000	35 000			971
TOTAL	606 365 €	239 966 €	12 500 €	40 000 €	77 527 €	94 317 €	67 471 €	49 251 €	5 000 €	11 615 €	49 000 €	209 167 €	15 000 €	63 000 €	54 700 €	43 747 €	1 638
% TOTAL	37%	15%	1%	2%	5%	6%	4%	3%	0%	1%	3%	13%	1%	4%	3%	3%	1%

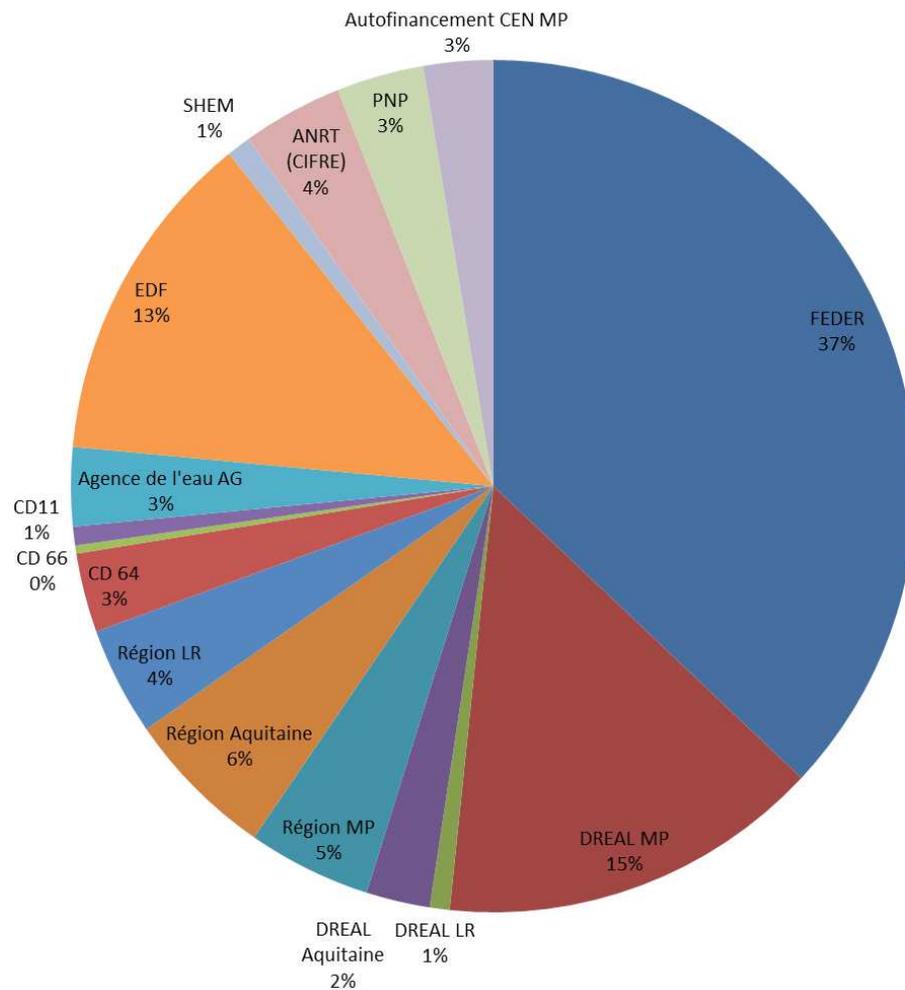


Figure 11 : Tableau et camembert détaillés des cofinancements acquis entre le 1^{er} janvier 2019 et le 31 mai 2014 pour la mise en œuvre des actions du PNA Desman.

Les dépenses sont essentiellement des dépenses de personnel du CEN MP (43%) et d'assistance extérieure (51%) (cf figure 12).

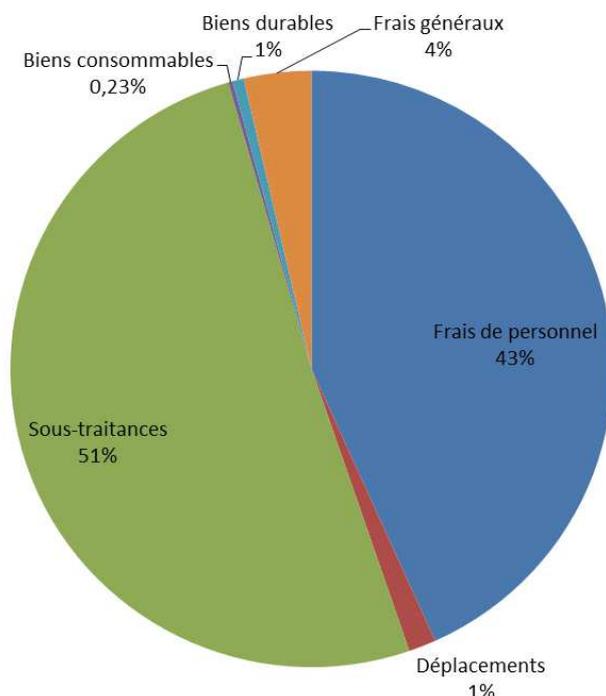


Figure 12 : Dépenses du PNAD par catégorie de frais (phases I, II, III et V).

Elles traduisent l'implication forte du CEN MP dans la coordination de ce projet et dans la mise en œuvre concrète des actions. Il est à noter que les deux thésards étaient salariés du CEN MP à partir de 2011. Le CEN MP a consacré selon les années de 0.45 à 4.21 Equivalents Temps Plein à la mise en œuvre du PNA Desman.

	PHASE I	PHASE II	PHASE III	PHASE IV	PHASE V
ETP	0.45	1.73	3.6	4.05	4.21

Elles traduisent également l'effort mené pour fédérer les acteurs de la préservation du Desman sur l'ensemble de la chaîne pyrénéenne française et la mobilisation de nombreux partenaires (statut de sous-traitants) : Fédération Aude Claire, Conservatoire d'Espaces Naturels d'Ariège, Conservatoire d'Espaces Naturels d'Aquitaine, Fédération des Réserves Naturelles Catalanes, Parc National des Pyrénées, LPO Réseaux Education Pyrénées Vivantes, GREGE, AED, laboratoire CBGP de l'INRA, CNRS, Université de Liège.

Le 1^{ER} PNA Desman a permis d'impulser la dynamique nécessaire au montage du programme LIFE+ Desman qui s'est déroulé sur la période 2014-2020 et a mobilisé 2,6 millions d'euros pour la mise en œuvre d'actions d'acquisition de connaissances, concrètes de gestion, de production d'outils de prise en compte du Desman et de sensibilisation (cf liste des actions jointe en annexe 7). L'Union Européenne cofinance le projet LIFE à hauteur de 50%, les financeurs publics (DREAL Occitanie, Région Nouvelle Aquitaine, Départements 11 et 64, Agence de l'Eau Adour Garonne) à hauteur de 23%, les financeurs privés (EDF, SHEM, Union des Fédérations des Pêcheurs du Bassin Adour Garonne) à hauteur de 15% et les partenaires (CEN MP, Association des Naturalistes d'Ariège,

Fédération Aude Claire, Parc National des Pyrénées, Fédération des Réserves Naturelles Catalanes, Parc Naturel Régional des Pyrénées Catalanes) à hauteur de 12% d'autofinancement.

VI. Analyse de l'organisation et du jeu d'acteurs

Créer un réseau d'acteurs, une priorité dès la phase de rédaction du PNAD

Avant 2008, année de rédaction du PNAD, aucun réseau d'acteurs sur le Desman des Pyrénées n'était identifié. Une initiative est à souligner en 2002 avec la création de l'Institut européen d'études et de conservation du Desman des Pyrénées (IDes), dont l'un des objectifs était de coordonner toutes les initiatives et programmes d'étude à l'échelle de l'aire de répartition du Desman des Pyrénées (France, Andorre, Espagne et Portugal). Cependant cette association a périclité et n'a pas réussi à jouer ce rôle fédérateur.

Dès la phase de rédaction du PNAD, la Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères et la DREAL Midi-Pyrénées se sont attachées à contacter et fédérer un large panel d'acteurs concernés par la conservation du Desman des Pyrénées : des associations de protection de la nature, des experts faune, des gestionnaires d'espaces naturels protégés (PNR, P National des Pyrénées), gestionnaires et usagers des cours d'eau (Producteurs d'Hydroélectricité, des pêcheurs,...) des financeurs potentiels, etc.

En 2008, deux comités de rédaction ont été organisés afin de co-construire les actions. Compte-tenu du nombre de participants et afin de gagner en opérationnalité trois groupes de travail ont été constitués en parallèle sur certaines thématiques (groupe « Etude », groupe « Génétique », groupe « Communication » et « Protection »).

Un réseau d'acteurs diversifiés et complémentaires

Le comité de pilotage du PNAD était constitué d'une trentaine de structures.

La diversité des compétences des différents membres et leur complémentarité sont à souligner. Elles ont largement contribué à la réussite du PNAD.

Et notamment :

- La participation d'un réseau de gestionnaires d'espaces naturels des Pyrénées couvrant l'ensemble des départements pyrénéens (établissements publics, associations, bureaux d'étude), acteurs de la mise en œuvre des 25 actions du PNAD. La mobilisation de structures implantées et reconnues localement est une vraie plus-value pour la bonne réalisation des actions. La bonne entente entre ces partenaires et leur non concurrence est à souligner.
- La participation de plusieurs laboratoires de recherche (CBGP de Montpellier, CEFS de l'INRA de Toulouse, l'Université Paul Sabatier de Toulouse et l'Université de Liège) a permis d'atteindre des objectifs ambitieux quant à l'acquisition de connaissances sur la biologie de l'espèce et sa répartition et de développer des outils techniques ou scientifiques nouveaux pour l'étude du Desman et sa prise en compte. Cette collaboration avec le CEN MP, animateur du PNAD, a permis de décrocher et mener à bien deux thèses de doctorat bénéficiant d'une bourse CIFRE.
- La participation de plusieurs acteurs gestionnaires des milieux aquatiques pyrénéens et notamment des producteurs d'hydroélectricité (EDF et la SDEM), activité considérée comme impactante pour le Desman des Pyrénées. Cette collaboration a permis de les impliquer techniquement et donc de faciliter leur appropriation des résultats et des outils produits, mais également financièrement.

- La participation du réseau Education Pyrénées Vivantes de la LPO, réseau qui rassemble une soixantaine de structures d'éducation à l'environnement à l'échelle des Pyrénées. Ce réseau a largement participé à la mise en œuvre des actions de sensibilisation du PNAD et notamment à la conception d'outils de sensibilisation, à l'animation des projets pédagogiques et des actions de sensibilisation auprès des scolaires et du grand public. L'ampleur de ce réseau a permis de démultiplier les actions et leur portée ainsi que le nombre de personnes touchées.
- La participation des principaux financeurs (Etat, Agence de l'Eau, Conseils départementaux ou Régionaux).

Il est important de souligner la pérennité de ce réseau qui a poursuivi son implication sur le programme LIFE+ Desman.

Des partenaires financiers pérennes

Le PNAD a été cofinancé par 15 partenaires financiers, deux partenaires privés et 13 partenaires publics. La plupart ont renouvelé leur engagement financier jusqu'à la fin du PNAD et même au-delà (LIFE+ Desman).

Rôle clef de la coordination

La DREAL Midi-Pyrénées, DREAL coordinatrice du PNAD, s'est particulièrement investie dans le suivi technique et financier de ce Plan. Un soutien fort de l'Etat à l'animation du PNAD est essentiel. Il a largement contribué au bon déroulement de ce Plan National d'Actions tant dans le bon déroulement des actions que dans la mobilisation de financements complémentaires.

Le Conservatoire des Espaces Naturels de Midi-Pyrénées a fait le choix d'une construction collégiale et d'un partage des compétences à toutes les étapes du PNAD. Cette démarche a permis de construire un réseau de personnes compétentes sur l'ensemble des Pyrénées et de disposer d'une structure interlocutrice de référence dans chaque département. Cette organisation a pour avantage :

- de démultiplier la capacité d'actions,
- de créer une véritable dynamique multipartenaires enrichie des compétences et expériences de chacun et qui dure dans le temps,
- d'assurer une pérennité des connaissances/compétences même quand des éléments centraux quittent le réseau (ce qui a été le cas en 2011 avec Alain Bertrand, principal expert Desman à l'époque).

VII. Evaluation de l'efficacité du Plan au regard du Desman des Pyrénées

Le 1^{er} PNA Desman s'était fixé comme objectifs de contribuer à la connaissance de l'espèce, à sa conservation et sa gestion ainsi que celle de ses habitats et de constituer un réseau de coopération.

Une avancée significative des connaissances sur l'espèce et des protocoles d'étude

Le manque de connaissances sur le Desman des Pyrénées était un frein à sa préservation, à l'évaluation de son statut et l'identification des facteurs expliquant l'évolution de sa répartition. Le PNAD a donc fourni un effort conséquent dans l'acquisition de connaissances sur l'espèce (répartition, déplacements, régime alimentaire, structure des populations, etc.). Cet effort est illustré par le nombre conséquent d'articles scientifiques publiés dans des revues (cf bibliographie) et la participation aux deux Atlas rédigés pendant le PNAD, concernant l'aire de répartition de l'espèce (Némoz et al., 2015 ; Némoz et al., 2012).

Le PNAD a également permis de construire et standardiser des protocoles diversifiés d'étude de l'espèce (inventaire fèces, capture, outils génétiques, etc.) permettant d'asseoir scientifiquement et dans la durée un pool d'outils précieux pour répondre aux différents objectifs de conservation.

Ces efforts se sont notamment traduits par la mise en place de deux thèses bénéficiant d'une bourse Cifre. Le dispositif Cifre (Conventions Industrielles de Formation par la Recherche) permettant de subventionner toute entreprise de droit français qui embauche un doctorant pour le placer au cœur d'une collaboration de recherche avec un laboratoire public. A posteriori nous recommandons très fortement ce dispositif dans le cadre d'un PNA car il permet de développer de façon très poussée des thématiques de recherche et une vraie valorisation des données collectées.

Quelques pas vers la conservation de l'espèce et la gestion de ses habitats

Les démarches de sollicitation et d'information des acteurs de l'eau (services de l'Etat, bureaux d'étude, maîtres d'ouvrage, collectivités) menées par les partenaires du PNAD ont cependant initié une dynamique. En témoignent les nombreuses sollicitations pour un appui scientifique et technique reçues par le CEN MP et ses partenaires (à titre d'exemple le CEN a reçu entre mars 2013 et mars 2014 sept sollicitations par des bureaux d'études dans le cadre d'études d'impact et huit sollicitations par d'autres structures (associations, animateurs Natura 2000, ONEMA, ONF, conseil général, etc.)).

Un premier guide technique a été réalisé sur la formulation de recommandations de gestion en faveur de la prise en compte du Desman : « Premiers éléments de gestion en vue de la conservation du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) » (Némoz & Blanc, 2012).

D'autre part, les connaissances acquises dans le cadre du PNAD ont été un préalable indispensable aux travaux engagés par la suite, dans le cadre du LIFE+ Desman, pour construire une véritable démarche de prise en compte de l'espèce et élaborer les outils associés (outil cartographique, protocole d'inventaire, recommandations Eviter/Réduire/Compenser...). Elles ont d'autre part orienté les actions de gestion proposées dans le cadre du LIFE+ Desman (restauration de zones refuge, diversification des cours d'eau).

La constitution d'un réseau de coopération

Comme évoqué au paragraphe VI, le PNAD a permis de constituer un réseau d'acteurs compétents, complémentaires, investis et pérenne tant d'un point de vue technique que financier.

Un effort important de formation des acteurs de l'eau : services instructeurs, bureaux d'étude et maîtres d'ouvrage

Afin de garantir une meilleure prise en compte du Desman, les acteurs impliqués dans les procédures d'évaluation environnementales ont été formés. Cette démarche a été co-portée par al DREAL Occitanie.

Un effort important de sensibilisation du grand public

Comme évoqué au paragraphe II.c, le PNAD a permis de structurer un réseau important de personnes formées au Desman réparti géographiquement sur l'ensemble du massif pyrénéen, grâce notamment au partenariat avec le réseau Education Pyrénées Vivantes de la LPO.

Il a permis également de doter ce réseau d'outils de qualités, à raison d'un exemplaire par département.

Des actions initiées dans le cadre du PNAD et concrétisées dans le cadre du LIFE+ Desman

A posteriori, ce 1er PNAD s'est révélé très ambitieux. L'objectif de mener de front l'acquisition de connaissances aussi essentielles que l'actualisation de la carte de répartition de l'espèce et la mise en œuvre de mesures opérationnelles était peu réalisable en l'espace de 5 années. La particularité essentielle de ce PNA est qu'il a été suivi, sans période d'interruption, d'un programme LIFE (LIFE+ Desman LIFE13NAT/FR/000092) d'une durée de 6 ans qui a permis de poursuivre la dynamique, de concrétiser et de pérenniser les actions en entrant dans une phase plus opérationnelle. Le tableau de la figure 8 détaille les apports du PNAD à la mise en œuvre du LIFE+ Desman. Un pas de temps d'au moins 10 ans semble donc beaucoup mieux convenir pour la mise en œuvre d'outils stratégiques comme les plans nationaux d'actions.

RÉALISATION PNAD	RÉALISATION LIFE+ DESMAN
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actualisation de la carte de répartition + mise au point de plusieurs outils et tests de protocoles + 1^{er} guide technique gestion 	Actualisation du statut UICN du Desman des Pyrénées : « Quasi-menacé » ⇒ « Vulnérable »
	Elaboration d'un outil cartographique d'alerte Validation d'un protocole d'inventaire standardisé
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Acquisition de connaissances sur les déplacements et l'utilisation de l'espace 	Mise au point d'une procédure de prise en compte du Desman des Pyrénées dans le cadre des procédures environnementales, validée par l'Etat et s'appuyant sur plusieurs outils : <ul style="list-style-type: none"> - Livret 1 : Etat des connaissances - Livret 2 : Outil cartographique d'alerte et cahier des charges pour la réalisation d'inventaires du desman des Pyrénées - Livret 3 : Impacts et mesures d'évitement et de réduction des travaux en rivière - Livret 4 : Protocoles de suivis - Note de cadrage de la DREAL Occitanie sur les modalités de prise en compte du Desman des Pyrénées dans les projets et outils associés - Organisation de formations gratuites à destination des bureaux d'études
	Actions d'amélioration de l'habitat du Desman : <ul style="list-style-type: none"> - Travaux de création et de restauration de zones refuges sur deux sites Natura 2000 - Travaux de diversification de l'habitat cours d'eau sur 3 sites Natura 2000

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Premières études sur l'impact des activités anthropiques sur l'habitat (actions 8 à 10) 	Elaboration d'une méthode d'identification et de hiérarchisation des points noirs et mise en œuvre sur 5 sites Natura 2000 Neutralisation des points noirs sur ces 5 sites Lancement des opérations de suivi par radiopistage sur Aston
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construction d'outils de sensibilisation (mallette « au fil de l'eau », exposition desman) 	Réalisation de nombreuses animations à destination du grand public et des scolaires. Entre le 1 ^{er} juin 2014 et le 31 décembre 2018 : <ul style="list-style-type: none"> - 38 rendez-vous des cîmes (1210 participants) - 24 apéros du bestiaire (1314 participants) - 75 animations scolaires (1500 participants) - 45 conférences grand public (2100 participants)

Figure 13 : Tableau de la concrétisation des actions initiées dans le cadre du PNAD lors du LIFE+ Desman

VIII. Conclusions et perspectives (piste pour futur Plan)

Les résultats sur l'évaluation des changements de distribution du Desman des Pyrénées mettent en évidence une contraction d'environ 60% de son aire de distribution au cours de ces 25 dernières années en France, au même titre qu'en Espagne et au Portugal.

La mobilisation et l'avancée des connaissances sur le Desman des Pyrénées dans le cadre du PNAD sont remarquables et ont notamment permis après le PNAD la réévaluation du statut UICN de l'espèce de « Quasi menacé » à « Vulnérable ».

Ces deux constats invitent à poursuivre les efforts de préservation de cette espèce et de ses habitats, d'autant plus que ceux-ci abritent d'autres espèces protégées ne faisant pas l'objet de plans nationaux d'actions ou de programme de conservation (Calotriton des Pyrénées, Musaraigne aquatique, Chabot, etc.). Le rôle du Desman en tant qu'espèce parapluie est ici fondamental.

A l'issue du PNAD, il convient de passer à une phase plus opérationnelle de prise en compte de l'espèce et de préservation concrète de ses habitats. Les partenaires ont choisi de monter un programme LIFE+ Nature dédié à cette thématique. Cette articulation PNA = acquisition de connaissance/construction des outils d'étude/création d'un réseau d'acteur, suivi d'un LIFE = actions concrètes de gestion, semble particulièrement efficace, en témoigne la bonne notation de l'Union Européenne à la candidature du LIFE+ Desman.

Le PNAD a bénéficié d'un appui important de la DREAL Midi-Pyrénées, de financements conséquents (1 638 625 € sur 5.5 ans) et d'une équipe d'animation avec un temps dédié important. Ces trois critères sont des clefs de réussite fondamentales pour la mise en œuvre d'un Plan national d'actions.

Le bilan des actions du LIFE+ Desman (2014-2020), permettra de hiérarchiser les actions à mener dans le cadre d'un futur PNAD. Les principales thématiques s'orientent d'ores-et-déjà vers :

- Réactualisation de la carte de répartition afin de caractériser l'évolution des population et d'actualiser les outils de prise en compte.
- Le développement de protocoles complémentaires (pistes à hiérarchiser : tunnels à crottes, chiens de détection, écoute d'ultrasons, suivi GPS, étude indirecte via son régime alimentaire, etc.).

- Poursuivre l'acquisition de connaissances pour combler les principales lacunes actuelles, notamment sur l'écologie de l'espèce sur les parties hautes de son aire de répartition, mais également sur le calcul d'un Débit Minimum Biologique pour l'espèce.
- La poursuite et la multiplication de travaux de restauration d'habitats (gîtes artificiels, zones refuges, etc.).
- La pérennisation d'une assistance scientifique et technique aux administrations et maîtres d'ouvrage.
- La poursuite des efforts de communication et de formation des acteurs de l'eau.

Les possibilités de financement pourraient s'orienter vers le dépôt d'un nouveau programme LIFE avec une entrée habitats, axé prioritairement sur les têtes de bassin. Cet outil permettrait de mobiliser des financements de l'Union Européenne, de l'Agence de l'Eau, voire de l'Agence Française de la Biodiversité.

Dans le cadre du 1^{er} Plan National d'Actions et du LIFE+ Desman, des échanges ponctuels ont eu lieu avec les partenaires espagnols et andorrans (participation à des colloques et à des journées techniques ; réunions de travail pour évoquer des pistes de collaboration). La régression de l'espèce étant importante sur l'ensemble de son aire de répartition, il conviendrait de renforcer le partenariat transfrontalier et d'initier des actions communes.

IX. Glossaire

Agence de l'Eau AG = Agence de l'Eau Adour-Garonne

ANA : Association des Naturalistes d'Ariège (Conservatoire d'Espaces Naturels d'Ariège)

ANRT : Association nationale de la recherche et de la technologie

CD 11 : Conseil Départemental de l'Aude

CD 64 : Conseil Départemental des Pyrénées-Atlantiques

CD 66 : Conseil Départemental des Pyrénées-Orientales

CEN Aquitaine : Conservatoire d'Espaces Naturels d'Aquitaine

CEN Midi-Pyrénées : Conservatoire d'Espaces Naturels de Midi-Pyrénées

CIFRE : dispositif d'aide à l'embauche, géré par l'Association nationale de la recherche et de la technologie (ANRT) pour le compte du ministère chargé de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, permettant le recrutement de doctorant.e.s par des entreprises ou collectivités territoriales, durant la réalisation de leur thèse

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

EDF : Electricité de France

FAC : Fédération Aude Claire

FEDER : Fonds européen de développement régional

FRNC : Fédération des Réserves Naturelles Catalanes

GREGE : Groupe de Recherche et d'Etude pour la Gestion de l'Environnement

IDES : Institut européen d'études et de conservation du Desman des Pyrénées

LIFE : L'Instrument Financier pour l'Environnement

ONF : Office National des Forêts

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

PNAD : Plan National d'Actions en faveur du Desman des Pyrénées

PNP : Parc National des Pyrénées

Région Aquitaine : Conseil Région d'Aquitaine

Région LR : Conseil Régional de Languedoc-Roussillon

Région MP : Conseil Régional de Midi-Pyrénées

SHEM : Société Hydroélectrique du Midi

UFBAG : Union des Fédérations pour la pêche et la protection du milieu aquatique du Bassin Adour Garonne

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

X. Bibliographie

BACHY A., BALLOT M, BARON H., JUDA G. et PINGLOT F., 2012. Améliorer la prise en compte du Desman dans les études d'impact et d'incidence au niveau des installations hydroélectriques. Projet tutoré de l'ENSAT. 209p.

BIFFI M., CHARBONNEL A., BUISSON L., BLANC F., NEMOZ M. & LAFFAILLE P., 2016. Spatial differences across the French Pyrenees in the use of local habitat by the endangered semi-aquatic Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*). Aquatic conservation : marine and freshwater ecosystems, 14p

BIFFI M., GILLET F., LAFFAILLE P., COLAS F., AULAGNIER S., BLANC F., GALAN., TIOUCHICHINE M-L., NEMOZ M., BUISSON L. & MICHAUX J.R., 2017. Novel insights into the diet of the Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) using next-generation sequencing molecular analyses. Journal of Mammalogy, 1-11, 11p.

BODO A., 2011. Etude de l'impact du Vison d'Amérique dans deux sites Natura 2000 : « Haute Vallée de l'Aude et Bassin de l'Aiguette » et le « Bassin du Rébenty ». Mémoire de stage de Master 2 « Fonctionnement des écosystèmes et anthropisation ». 72 p.

CHARBONNEL A., D'AMICO F., BESNARD A., BLANC F., BUISSON L., NEMOZ M. & LAFFAILLE P., 2014. Spatial replicates as an alternative to temporal replicates for occupancy modelling when surveys are based on linear features of the landscape. Journal of Applied Ecology. 9p. - doi: 10.1111/1365-2664.12301

CHARBONNEL A., 2015. Influence multi-échelle des facteurs environnementaux dans la répartition du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) en France. Thèse de doctorat de l'Université de Toulouse (France), 245p.

CHARBONNEL A, BUISSON L, BIFFI M, D'AMICO F, BESNARD A, AULAGNIER S, BLANC F, GILLET F, LACAZE V, MICHAUX J.R, NEMOZ M, PAGE C, SANCHEZ-PEREZ J.M, SAUVAGE S, LAFFAILLE P., 2015. Integrating hydrological features and genetically validated occurrence data in occupancy modelling of an endemic and endangered semi-aquatic mammal, *Galemys pyrenaicus*, in a Pyrenean catchment.- Biological conservation 184 : 182-192.

CHARBONNEL A., LAFFAILLE P., BIFFI M., BLANC F, MAIRE A., NEMOZ M., SANCHEZ-PEREZ J. M., SAUVAGE S. & BUISSON L., 2016. Can recent global changes explain the dramatic range contraction of an endangered semi-aquatic mammal species in the French Pyrenees ? PLoS ONE 11(7).

CHARBONNEL A., BLANC F., NEMOZ M., BUISSON L., LAFFAILLE P., BODO A., FOURNIER C., FOURNIER P., FROPIER N., LACAZE V., LE ROUX B., PONCET E., PONTCHARRAUD L. & TRIBOLET L., 2017. Outils techniques pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les procédures d'évaluation environnementales. Livret 2 – Outil cartographique d'alerte et cahier des charges pour la réalisation d'inventaires du Desman des Pyrénées. CEN MP, 28p.

DEFORGE A., 2011. Apport méthodologique à l'étude de la prédation du Desman des Pyrénées *Galemys pyrenaicus*, par le Vison d'Amérique *Mustela vison*.

ESQUERRE A., 2010. Impact des aménagements hydroélectriques sur le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) : l'influence du régime hydrologique, et d'autres variables environnementales, sur la répartition de l'espèce. Rapport de fin d'études de l'ENSAT. 64p.

FOURNIER M., MESQUITA J. & MANGIN A., 2010. Evaluation scientifique de l'impact de l'hydroélectricité dans le Parc naturel régional des Pyrénées ariègeoises. CNRS, 163p.

GILLET F., CABRIA M.T., NEMOZ M., BLANC F., BERTRAND A., GOMEZ-MOLINER B.J., GONZALEZ E.G., ZARDOYA R., AULAGNIER S. & MICHAUX J.R., 2012. Development of non invasive genetic identification methods and polymorphic microsatellites for the pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*). Petit Pois Dérivé 2012, Avignon, 28-31.08.2012. Poster.

GILLET F., BLANC F., NEMOZ M., LE ROUX B., BODO A., FOURNIER-CHAMBRILLON C., FOURNIER P., AULAGNIER S. & MICHAUX J.R., 2013. Desman des Pyrénées : quand la génétique vient compléter les connaissances naturalistes. in : Nature Midi-Pyrénées (ed) : 4èmes Rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées. Albi (81), 31 janvier – 2 février 2013. Nature Midi-Pyrénées, Toulouse, 83-86.

GILLET F., CABRIA M.T., NEMOZ M., BLANC F., FOURNIER-CHAMBRILLON C., SOURP E., VIAL-NOVELLA C., AULAGNIER S., MICHAUX J.R., 2014. PCR-RFLP identification of the endangered Pyrenean desman, *Galemys pyrenaicus* (Soricomorpha, Talpidae), based on faecal DNA. Mammalia, published online 10/11/2014.

GILLET F., CABRIA M.T., BLANC F., NEMOZ M., FOURNIER-CHAMBRILLON C., SOURP E., VIAL-NOVELLA C., ZARDOYA R., AULAGNIER S. & MICHAUX J.R., 2015. Evidence of a fine-scale genetic structure for the endangered Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) in the French Pyrenees. 27th International Congress for Conservation Biology 4th European Congress for Conservation Biology August 2-6 2015, Montpellier – France. Poster.

GILLET F., TIOUCHICHINE M. L., GALAN M., BLANC F., NEMOZ M., AULAGNIER S., & MICHAUX J.R., 2015. A new method to identify the endangered Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) and to study its diet, using next generation sequencing from faeces. Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde. Received 18 April 2015, Revised 18 August 2015, Accepted 18 August 2015, Available online 24 August 2015.

GILLET F., 2015. Génétique et biologie de la conservation du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) en France. Thèse de docteur en sciences, Université de Liège, Liège, Belgique et Université Paul Sabatier Toulouse III, Toulouse, France, 288p.

GILLET F., LE ROUX B., BLANC F., BODO A., FOURNIER-CHAMBRILLON C., FOURNIER P., JACOB F., LACAZE V., NEMOZ M., AULAGNIER A., MICHAUX J.R., 2016. Genetic monitoring of the endangered Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) in the Aude River, France. Belg. J. Zool., 146(1) : 44-52.

IGEA J., AYMERICH P., FERNANDEZ-GONZÁLEZ A., GONZÁLEZ -ESTEBAN J., GÓMEZ A., ALONSO R., GOSÁLBEZ J. & CASTRESANA J., 2013. Phylogeography and postglacial expansion of the endangered semi-aquatic mammal *Galemys pyrenaicus*. BMC Evolutionary Biology, 13:115, 19p.

IRAZOQUI J., 2011: Etude de faisabilité sur la mise en place d'aires protégées pour le Desman des Pyrénées. Association des Naturalistes d'Ariège. 132p.

JOREAU C., 2011. La fragmentation des habitats et ses conséquences sur les peuplements animaux et végétaux. Quelles implications pour les ouvrages de production d'électricité. Stage de Master 2 de l'université AgroParisTech. 50p.

LACAZE V., FOURNIER C., FOURNIER P, GISBERT j., BLANC F et NEMOZ M., 2014. Tests techniques de deux protocoles complémentaires à la recherche de fèces : les captures et les radeaux à empreintes. PNAD, rapport, 28p.

LIM M., BLANC F., NEMOZ M., FOURNIER-CHAMBRILLON C., FOURNIER P., LACAZE V., PONCET E. & LEVENARD P., 2015. Suivi par radiopistage du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) dans la vallée de l'Aston (09) et étude de l'influence des fortes variations de niveaux d'eau. Arvicola, actes XXXVIIIe colloque SFPEM, 127-134p.

NEMOZ M., BLANC F. (Coord), 2012- Premiers éléments de gestion en vue de la conservation du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*), 39 p.

NEMOZ M., BLANC F., 2012. Desman des Pyrénées, in: Atlas Des Mammifères Sauvages De Midi-Pyrénées - Livret 4 - Erinacéomorphes, Soricomorphes et Rongeurs, Atlas Naturalistes De Midi-Pyrénées. p. 148.

NEMOZ M., FOURNIER-CHAMBRILLON C, BLANC F. et FOURNIER P. 2015. Desman des Pyrénées. In : Ruys T. et Cousi L. (coords.), 2015. Atlas des Mammifères sauvages d'Aquitaine-Tome 6 – Les Rongeurs, les Erinacéomorphes et Soricomorphes. Cistude Nature et LPO Aquitaine. Edition C. Nature, 178-61.

NORES C., OJEDA F., RUANO A., VILLATE I., GONZALEZ J., CANO J.M & GARCIA E., 1998. Estimating the population density of *Galemys pyrenaicus* in four Spanish rivers. J.Zool., 246 : 454-457.

PONCET E., NEMOZ M. et BLANC F., 2017. Outils techniques pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les procédures d'évaluation environnementales. Livret 1 – Etat des connaissances sur le Desman des Pyrénées. Conservatoire d'Espaces Naturels de Midi-Pyrénées, 20p.

PONCET E., LIM M., BLANC F., NEMOZ M., MARC D., FOURNIER C., LACAZE V., LE ROUX B. & AULAGNIER S., *en cours*. Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*, E. Geoffroy, 1811) 2011-2018, 8 années de capture, bilan et retours d'expérience.

UICN France, MNHN, SFPEM et ONCFS, 2017. La liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 16p.

VANDEWALLE, F. & LASCAUX, J. (2012). Sensibilité de l'Arac, cours d'eau hydrologiquement et morphologiquement non perturbé, à une réduction du débit. Points clés d'une étude de détermination du débit minimum biologique en contexte salmonicole. ECOGEA, 93 p.

XI. Annexes

- Annexe 1 : Fiches actions détaillées
- Annexe 2 : Guide technique publié dans le cadre du PNAD : NEMOZ M., BLANC F. (Coord), 2012- Premiers éléments de gestion en vue de la conservation du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*), 39 p.
- Annexe 3 : Livret 1 publié dans le cadre du LIFE+ Desman : PONCET E., NEMOZ M. et BLANC F., 2017. Outils techniques pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les procédures d'évaluation environnementales. Livret 1 – Etat des connaissances sur le Desman des Pyrénées. Conservatoire d'Espaces Naturels de Midi-Pyrénées, 20p.
- Annexe 4 : Livret 2 publié dans le cadre du LIFE+ Desman : CHARBONNEL A., BLANC F., NEMOZ M., BUISSON L., LAFAILLE P., BODO A., FOURNIER C., FOURNIER P., FROPIER N., LACAZE V., LE ROUX B., PONCET E., PONTCHARRAUD L. et TRIBOLET L., 2017. Outils techniques pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les procédures d'évaluation environnementales. Livret 2 – Outil cartographique d'alerte et cahier des charges pour la réalisation d'inventaires du Desman des Pyrénées. CEN MP, 28p.
- Annexe 5 : Note de cadrage de la DREAL Occitanie « Modalités de prise en compte du Desman des Pyrénées dans la réalisation de l'état initial »
- Annexe 6 : tableau des dépenses par action et par phase du PNA Desman
- Annexe 7 : tableau des actions menées dans le cadre du programme LIFE+ Desman

Annexe 1 : Fiches actions détaillées

- action n°2 : définir et standardiser des protocoles d'inventaire et de suivi de la répartition du Desman,
- action n°4 : caractériser l'habitat du Desman et étudier sa sélection de l'habitat à l'échelle de son aire de répartition,
- action n°6 : Evaluer les capacités de recolonisation du Desman,
- action n°7 : actualiser la carte de répartition française du Desman,
- Action n°8 : Etudier et déterminer les paramètres de gestion hydraulique compatibles avec la conservation du Desman,
- Action n°1 : Etudier la faisabilité d'une méthode de suivi des populations du Desman des Pyrénées par identification génétique à partir des fèces,
- Action n°3 : Préciser les paramètres démographiques du Desman des Pyrénées

ACTION 2 « Définir et standardiser des protocoles d'inventaire et de suivi de la répartition du Desman »

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Calendrier prévisionnel						
Calendrier réalisé						

Rappel des objectifs initiaux

Disposer de protocoles standardisés à l'échelle de l'aire de répartition française du Desman pour l'inventaire et le suivi des populations en vue de préciser le statut de l'espèce.

Moyens mis en œuvre

Sur 2 cours d'eau (Arize et Artillac, 09) :

- test technique de la méthode d'inventaire par piégeage en partenariat avec les espagnols (Galemia)
- test technique de la méthode d'inventaire par radeaux à empreintes

Sur l'Aude (11) test technique de la méthode de capture / marquage / recapture :

- par piégeage,
- par identification génétique des crottes

Collaboration avec l'université de Pau et des Pays de l'Adour et le laboratoire Ecolab de l'Université Paul Sabatier pour élaborer un protocole d'inventaire standardisé par recherche de fèces.

Résultats

Optimisation et standardisation du protocole de capture et des pièges pour inventaire et suivi

Standardisation d'un protocole d'inventaire par recherche et validation génétique des fèces

Indicateurs de réalisation

- Protocole d'inventaire (présence/absence) : oui -> Protocole standardisé d'inventaire à l'échelle de l'aire de répartition du Desman : tronçon de 500m, parcourus une seule fois, d'aval vers l'amont avec collecte de variables d'habitats détaillées par transect de 100m.
- Protocole de suivi (veille écologique) : partiellement

Efficacité ▶ 1 2 3 4 5

Dans le cadre de cette action 2, un protocole standard d'inventaire par recherche de fèces a été élaboré en vue d'actualiser la carte de répartition de l'espèce (action 7). Il a permis de tester d'autres protocoles complémentaires avec plus ou moins de succès. Ces tests demandent à être approfondis.

Pertinence ▶ 1 2 3 4 5

La diversité des protocoles testés (recherche de fèces, piégeage, radeaux à empreintes, génétique) permet d'envisager un panel de protocoles pour inventorier et suivre la répartition du Desman.

Difficultés rencontrées

La sensibilité de l'espèce et son comportement nécessitent beaucoup de prudence de la part des scientifiques. Les protocoles testés sont généralement très lourds humainement à mettre en œuvre.

Publications / outils produits

Lacaze V. *et al.*, 2014. Tests techniques de deux protocoles complémentaires à la recherche de fèces : les captures et les radeaux à empreintes. PNAD, rapport, 28p. Protocole d'inventaire et de suivi ; fiche de relevés de terrain et notice explicative produits par le CEN MP.

Apports du LIFE+ Desman

Le LIFE+ Desman a permis de poursuivre les tests :

- étalonnage du protocole capture sur plus de 30 secteurs, dont lacs et cours d'eau soumis à évolution des débits,
- optimisation du protocole fèces pour un inventaire dans le cadre d'une procédure d'évaluation environnementale (tronçons de 700m avec prospection des 200 premiers et derniers mètres, 3 à 5 passages en cas de non découvertes d'indices) (Charbonnel *et al.*, 2017)
- Tests infructueux des radeaux à empreintes -> méthode abandonnée
- Tests non standardisés des tunnels à fèces -> à poursuivre

Actions à poursuivre

Poursuivre les tests pour diversifier le panel de protocoles à disposition :

- standardisation du protocole des tunnels à fèces
- tester d'autres méthodes d'inventaire (détection canine, détection par ultrasons, etc.)
- optimisation du protocole de capture

ACTION 4 « Caractériser l'habitat du Desman des Pyrénées et étudier sa sélection de l'habitat à l'échelle de son aire de répartition »

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Calendrier prévisionnel						
Calendrier réalisé						

Rappel des objectifs initiaux

Acquérir des connaissances supplémentaires sur les caractéristiques des habitats du Desman des Pyrénées et les paramètres du milieu influençant la présence de l'espèce. Et plus précisément :

- 1/ préciser les caractéristiques du biotope recherchées par l'espèce,
- 2/ réaliser une typologie des habitats plus ou moins favorables,
- 3/ avoir défini l'aire de répartition potentielle du Desman,
- 4/ Obtenir par bassin versant une carte des potentialités de présence.

Moyens mis en œuvre

Thèse bénéficiant d'une bourse CIFRE d'Anaïs CHARBONNEL (en lien avec l'action 7) associant le laboratoire Ecolab de l'Université Paul Sabatier de Toulouse et le CEN MP. Intitulé de la thèse « Influence multi-échelle des facteurs environnementaux dans la répartition du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) en France », 2012 - 2015.

Résultats

- Identification des paramètres du milieu influençant la répartition du Desman
- Elaboration d'un modèle de prédiction de présence du Desman

Indicateurs de réalisation

- Typologie des habitats : oui
- Cartographie de l'aire de répartition potentielle de Desman : oui
- Article scientifique rédigé : 2

Efficacité ► 1 2 3 4 5

Tous les objectifs ont été atteints. L'efficacité de cette action est étroitement liée à la mise en œuvre de la thèse, qui a permis de consacrer un temps de collecte et d'analyse de données conséquent sur ces questions spécifiques.

Pertinence ► 1 2 3 4 5

La connaissance des variables de l'habitat influençant la répartition du Desman est fondamentale pour envisager la mise en œuvre d'actions concrètes de préservation des habitats de l'espèce (prise en compte lors de travaux, zones à restaurer, etc.).

Difficultés rencontrées

L'obtention d'un jeu de données exhaustif pour les variables d'habitat à l'échelle des Pyrénées a été complexe à obtenir. Cela n'a pas été possible pour certaines variables.

L'analyse des données n'aurait pas été possible sans la thèse du fait du niveau de compétences et du temps requis.

Publications / outils produits

Charbonnel A., 2015. Influence multi-échelle des facteurs environnementaux dans la répartition du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) en France. Thèse de doctorat de l'Université de Toulouse (France), 245p.

Biffi M. *et al.*, 2016. Spatial differences across the French Pyrenees in the use of local habitat by the endangered semi-aquatic Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*). Aquatic conservation : marine and freshwater ecosystems.

Charbonnel *et al.*, 2015. Integrating hydrological features and genetically validated occurrence data in occupancy modeling of an endemic and endangered semi-aquatic mammal, *Galemys pyrenaicus*, in a Pyrenean catchment. Biological conservation 184 : 182 – 192.

Actions à poursuivre

Ces actions ont été finalisées et valorisées dans le cadre du programme LIFE+ Desman (outils d'aide à la prise en compte du Desman des Pyrénées).

La typologie des habitats demande encore à être mise en forme. Dans le cadre du PNA elle n'a été abordée que sous forme d'article scientifique.

L'acquisition de connaissances plus fines sur les gîtes et les préférés de microhabitats s'avèrent nécessaire par la suite afin d'évaluer au mieux l'impact des travaux en rivière et d'orienter les recommandations pour l'évitement, la réduction ou la compensation des impacts.

ACTION 6 « Estimer la capacité de recolonisation du Desman »

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Calendrier prévisionnel						
Calendrier réalisé						

Rappel des objectifs initiaux

Appréhender la capacité de recolonisation de l'espèce en cas de perturbation du milieu, à l'échelle locale et de son aire de répartition. S'assurer de la continuité de la Trame bleue.

Moyens mis en œuvre

Travail de modélisation réalisé dans le cadre de la thèse d'Anaïs Charbonnel visant à expliquer les changements de distribution observés et projeter les évolutions futures.

Suivi génétique réalisé sur les populations de Desman de l'Aude en lien avec une perturbation hydraulique forte du milieu dans le cadre de la thèse de François Gillet.

Mise en œuvre de deux stages sur l'impact du Vison d'Amérique sur le Desman (Bodo, 2011 ; Deforge, 2011).

Résultats

- Confirmation de l'impact du Vison d'Amérique sur le desman des Pyrénées
- Mise en évidence du rôle de zones refuges pour le Desman des affluents, bras morts, etc. en cas de forte perturbation du milieu.

Indicateurs de réalisation

- carte de prévision de présence
- 2 rapports de stage sur la problématique Vison d'Amérique

Efficacité ► 1 2 3 4 5

La partie « s'assurer de la continuité de la Trame bleue à l'échelle de l'aire de répartition du Desman n'a pu être menée.

Pertinence ► 1 2 3 4 5

Connaitre les capacités de recolonisation de l'espèce à l'échelle locale et de son aire de répartition sont nécessaires pour formaliser des recommandations concrètes de préservation de ses habitats et envisager à terme une amélioration du statut de l'espèce.

Difficultés rencontrées

Publications / outils produits

Bodo A., 2011. Etude de l'impact du Vison d'Amérique dans deux sites Natura 2000 : « Haute Vallée de l'Aude et Bassin de l'Aiguette » et le « Bassin du Rébenty ». Mémoire de stage de Master 2 « Fonctionnement des écosystèmes et anthropisation ». 72 p.

Deforge A., 2011. Apport méthodologique à l'étude de la prédation du Desman des Pyrénées *Galemys pyrenaicus*, par le Vison d'Amérique *Mustela vison*. Rapport de stage de Master 1 de l'Université Paul Sabatier. 30 p.

Charbonnel A., 2015. Influence multi-échelle des facteurs environnementaux dans la répartition du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) en France. Thèse de doctorat de l'Université de Toulouse (France), 245p.

Charbonnel A. *et al.*, 2016. Can recent global changes explain the dramatic range contraction of an endangered semi-aquatic mammal species in the French Pyrenees ? PLoS ONE 11(7).

Gillet F. *et al.*, 2016. Genetic monitoring of the endangered Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) in the Aude River, France. Belg. J. Zool., 146(1) : 44-52.

Apports du LIFE+ Desman

Il a permis de travailler à la création et la préservation de zones refuges sur deux cours d'eau soumis à la production d'hydroélectricité (Aston, 09 ; Aude, 11) et d'acquérir une technicité pour la formulation de recommandations.

Actions à poursuivre

Travailler sur la connectivité des cours d'eau.

Poursuivre les expérimentations et multiplier les opérations de préservation des zones refuges.

ACTION 7 « Actualiser la carte de répartition française du Desman »

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Calendrier prévisionnel						
Calendrier réalisé						

Rappel des objectifs initiaux

Actualiser la carte de répartition du Desman des Pyrénées afin d'évaluer l'état de conservation de l'espèce et de disposer d'un outil d'alerte sur l'évolution des populations.

Moyens mis en œuvre

Mobilisation et animation d'un réseau de 50 prospecteurs appartenant à 10 partenaires de 2011 à 2013.

Compilation des données existantes antérieures à 2010 + analyse des données collectées de 2011 à 2013 (données de présence ; génétique ; variables de l'habitat).

Collaboration avec l'université de Pau et des Pays de l'Adour et le laboratoire Ecolab pour l'analyse des données (dans le cadre de la Thèse d'Anaïs CHARBONNEL, en lien avec l'action 4). Collaboration le laboratoire CBGP de Montpellier et l'université de Liège pour la validation génétique des fèces.

Résultats

- 1359 tronçons prospectés
- Évaluation de l'état de conservation de l'espèce (forte régression de son aire de répartition) + outil d'alerte sur l'évolution des populations créé (cartes).

Indicateurs de réalisation

- Carte de répartition actualisée : oui

Efficacité ▶ 1 2 3 4 5

Tous les objectifs de l'action ont été atteints avec succès (compilation des données ; actualisation de la carte de répartition, évaluation l'état de conservation, outil d'alerte sur l'évolution des populations).

Pertinence ▶ 1 2 3 4 5

L'actualisation de la carte de répartition et l'évaluation de l'évolution des populations était une priorité absolue en vue de connaître le statut de l'espèce, d'identifier les facteurs pouvant expliquer cette évolution et de cibler les actions concrètes prioritaires à mener.

Difficultés rencontrées

Le traitement des données a nécessité des connaissances très pointues notamment dans le domaine de la modélisation.

Publications / outils produits

Charbonnel *et al.*, 2014. Spatial replicates as an alternative to temporal replicates for occupancy modelling when surveys are based on linear features of the landscape. *Journal of Applied Ecology*. 9p. - doi: 10.1111/1365-2664.12301

Charbonnel A., 2015. Influence multi-échelle des facteurs environnementaux dans la répartition du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) en France. Thèse de doctorat de l'Université de Toulouse (France), 245p.

Charbonnel A. *et al.*, 2016. Can recent global changes explain the dramatic range contraction of an endangered semi-aquatic mammal species in the French Pyrenees ? *PLoS ONE* 11(7).

Apports du LIFE+ Desman

Il a permis de traduire ces résultats en outils pratiques d'aide à la prise en compte du Desman (outil cartographique, protocoles d'inventaire, recommandations de gestion, formations, etc.) + d'actualiser le statut de l'espèce (« quasi menacé » -> « vulnérable »).

Actions à poursuivre

Ce travail a mis en évidence de fortes disparités de répartition entre l'ouest et l'est de la chaîne et entre bassins versants, ainsi qu'une forte régression. Il convient de poursuivre l'effort de prospection sur certains bassins versants, d'où le Desman semble avoir disparu, en adaptant le protocole.

Réactualisation de la carte à une échéance à 10 ans afin de suivre l'évolution du statut du Desman.

ACTION 8 « Etudier et déterminer les paramètres de gestion hydraulique compatibles avec la conservation du Desman »

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Calendrier prévisionnel						
Calendrier réalisé						

Rappel des objectifs initiaux

Connaître les paramètres de gestion hydraulique compatibles avec la conservation du Desman des Pyrénées en vue de formuler des recommandations.

Moyens mis en œuvre

- Projet de fin d'étude sur l'influence du régime hydrologique, et d'autres variables environnementales, sur la répartition du Desman. (Esquerré, 2010),
- Master 2 sur la fragmentation des habitats par les ouvrages hydroélectriques et ses conséquences sur le Desman (Joreau, 2011),
- Chapitre 6 de la thèse d'Anaïs Charbonnel (Charbonnel, 2015) sur la comparaison de la favorabilité de l'habitat selon le type de gestion des débits et des aménagements hydroélectriques.
- Projet tutoré sur l'amélioration de la prise en compte du Desman dans les études d'impact et d'incidence au niveau des installations hydroélectriques (Bachy *et al.*, 2012),
- Opération de suivi génétique des populations de Desman et de capture dans un contexte de forte perturbation hydraulique (centrale de Nentilla dans l'Aude, maître d'ouvrage EDF) en 2011, 2012 et 2013.

Résultats

- Création d'un partenariat fort entre EDF et le CEN MP autour de l'acquisition de connaissances

- Confirmation de l'impact des changements brutaux et conséquents d'augmentation des débits sur les populations de Desman (phase travaux des ouvrages hydroélectriques)

Indicateurs de réalisation

- 3 rapports et 1 chapitre de thèse
- 1 site étudié (Nentilla)

Efficacité ▶ 1 2 3 4 5

En complément de l'opération lancées sur Nentilla, le PNAD n'a pas pu mettre en place des opérations de collecte de données type radiopistage.

Pertinence ▶ 1 2 3 4 5

Ces connaissances sont fondamentales pour passer à une phase opérationnelle d'atténuation des impacts.

Difficultés rencontrées

Les opérations de terrain requises sont très lourdes à mettre en œuvre.

Le jeu de données pour caractériser l'influence de l'hydroélectricité à l'échelle des Pyrénées n'est pas homogène.

Publications / outils produits

Charbonnel A., 2015. Influence multi-échelle des facteurs environnementaux dans la répartition du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) en France. Thèse de doctorat de l'Université de Toulouse (France), 245p.

Joreau C., 2011. La fragmentation des habitats et ses conséquences sur les peuplements animaux et végétaux. Quelles implications pour les ouvrages de production d'électricité. Stage de Master 2 de l'université AgroParisTech. 50p.

Esquerré A., 2010. Impact des aménagements hydroélectriques sur le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) : l'influence du régime hydrologique, et d'autres variables environnementales, sur la répartition de l'espèce. Rapport de fin d'études de l'ENSAT. 64p.

Bachy *et al.*, 2012. Améliorer la prise en compte du Desman dans les études d'impact et d'incidence au niveau des installations hydroélectriques. Projet tutoré de l'ENSAT. 209p.

Gillet F., 2016. Genetic monitoring of the endangered Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) in the Aude River, France. Belg. J. Zool., 146(1) : 44-52.

Apports du LIFE+ Desman

Trois études de suivis par radiopistage dans des contextes de modification naturelle ou artificielle des débits (2014, 2015, 2018),

Une étude hydrologique en cours de la sensibilité des habitats du Desman (approche des « micro-habitats ») aux modifications de débits.

Actions à poursuivre

Poursuite de l'analyse du croisement des données comportementales du Desman et des données de sensibilité des habitats aux changements de débits, en vue de la formulation de recommandations concrètes de gestion pour les hydroélectriciens (Débit Minimum Biologique, gestion des paliers lors des transparences et vidanges, etc.

ACTION 1 « Etudier la faisabilité d'une méthode de suivi des populations du Desman des Pyrénées par identification génétique à partir des fèces »

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Calendrier prévisionnel						
Calendrier réalisé						

Rappel des objectifs initiaux

Bénéficier d'une méthode non invasive et applicable sur du matériel dont la collecte est facile (fèces) pour étudier le Desman.

Mise au point d'une méthode génétique pour à partir des fèces 1/ permettre une identification rapide et fiable de l'espèce (échelle spécifique), 2/ définir la distance génétique entre les populations et donc l'existence de noyaux isolés (échelle populationnelle), 3/ permettre une identification du sexe et de l'individu (échelle individuelle).

Moyens mis en œuvre

Etude sous-traitée au Laboratoire d'Ecologie Alpine (UMR 5553) en 2010.
Thèse bénéficiant d'une bourse CIFRE de François GILLET (en lien avec l'action 3) associant les laboratoires du CBGP (Montpellier) et du CEFS (Toulouse), l'Université de Liège et le CEN MP. Intitulé de la thèse « Génétique et biologie de la conservation du Desman (*Galemys pyrenaicus*) en France », 2012 - 2015.

Résultats

- Mise au point d'un marqueur mitochondrial (cytochrome b) hautement spécifique pour l'espèce (2 méthodes : séquençage et RFLP) => identification de l'espèce à partir des fèces
- Mise au point de la méthode de barcoding à partir de l'amplification d'un fragment d'un gène du génome mitochondrial (COI) => identification de l'espèce à partir des fèces + de son régime alimentaire à partir des fèces
- Mise au point de 24 marqueurs microsatellites polymorphes => analyse de la structure génétique des populations + identification à l'individu à partir de fèces, ou de tissus, ou de poils

- Mise au point de 2 marqueurs associés aux chromosomes sexuels (DBX => identification du sexe à partir des poils ou des tissus)

Indicateurs de réalisation

- Mise au point de l'outil génétique identification spécifique : oui
- Mise au point de l'outil génétique identification sexuelle : à partir des poils ou tissus uniquement
- Mise au point de l'outil génétique identification individuelle : oui
- Disponibilité méthode et coût d'utilisation connu : oui
- Articles/notes rédigées (cf paragraphe publications / outils disponibles)

Effacité ► 1 2 3 4 5

Tous les objectifs ont été atteints. Ce résultat est d'autant plus remarquable qu'une partie du matériel biologique collecté (fèces) contient très peu d'ADN et que la diversité génétique intra-spécifique est faible. Il est étroitement lié au fait d'avoir pu mener une thèse de doctorat sur le sujet et à la qualité du travail de François Gillet, thésard, et de ses encadrants Johan Michaux et Stéphane Aulagnier.

Pertinence ► 1 2 3 4 5

Permet de disposer d'une méthode peu invasive pour étudier l'espèce à différentes échelles, d'acquérir des connaissances nouvelles sur l'espèce (structuration génétique, déplacement des individus) de proposer des protocoles adaptés permettant de répondre à des questions concrètes (méthode de suivi préconisée dans certaines études d'impact).

Difficultés rencontrées

Cette action a duré plus longtemps que prévu, le développement des outils génétiques se prêtant d'avantage à un travail de thèse qu'une simple sous-traitance.

Publications / outils produits

- Rapport final du laboratoire d'Ecologie Alpine (2011) « Mise au point de méthodes d'identification génétique du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) à partir de fèces, à l'échelle de l'espèce et de l'individu (ADN mitochondrial et microsatellites) ».
- Gillet F., Blanc F., Némoz M., Le Roux B., Bodo A., Fournier-Chambrillon C., Fournier P., Aulagnier S. & Michaux J.R., 2013. Desman des Pyrénées : quand la génétique vient compléter les connaissances naturalistes. in : Nature Midi-Pyrénées (ed) : 4^{ème} Rencontres naturalistes de Midi-Pyrénées. Albi (81), 31 janvier – 2 février 2013. Nature Midi-Pyrénées, Toulouse, 83-86.
- Gillet F., Cabria M.T., Némoz M., Blanc F., Fournier-Chambrillon C., Vial-Novella C., Aulagnier S. & Michaux J.R., 2014. PCR-RFLP identification of the endangered Pyrenean desman, *Galemys pyrenaicus* (Soricomorpha, Talpidae), based on faecal DNA. Mammalia – 2014 – 0093.
- Gillet F., Cabria M.T., Némoz M., Blanc F., Bertrand A., Gomez-Moliner B.J., Gonzalez E.G., Zardoya R., Aulagnier S. & Michaux J.R., 2012. Development of non invasive genetic identification methods and polymorphic microsatellites for the pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*). Petit Pois Dérivé 2012, Avignon, 28-31.08.2012. Poster.
- Gillet F., Cabria M.T., Blanc F., Némoz M., Fournier-Chambrillon C., Sourp E., Vial-Novella C., Zardoya R., Aulagnier S. & Michaux J.R., 2015. Evidence of a fine-scale genetic structure for the endangered Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) in the French Pyrenees. 27th International Congress for Conservation Biology 4th European Congress for Conservation Biology August 2-6 2015, Montpellier – France. Poster.
- Gillet F., Tiouchichine M.L., Galan M., Blanc F., NEMOZ M., Aulagnier S. & Michaux J.R., 2015b. A new method to identify the endangered Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) and to study its diet, using next generation sequencing from faeces. Mammalian biology (80) : 505-509.
- Gillet F., 2015. Génétique et biologie de la conservation du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) en France. Thèse de docteur en sciences, Université de Liège, Liège, Belgique et Université Paul Sabatier Toulouse III, Toulouse, France, 288p.

ACTION 3 « Préciser les paramètres démographiques du Desman des Pyrénées »

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Calendrier prévisionnel						
Calendrier réalisé						

Rappel des objectifs initiaux

Acquérir des connaissances sur les paramètres démographiques du Desman afin de 1/ comprendre le fonctionnement démographique de ses populations, 2/ estimer la taille d'une population minimum viable, 3/ définir les risques d'extinction à l'échelle locale et d'un bassin versant.

Moyens mis en œuvre

Le PNAD a profité de la mise en œuvre d'une étude d'impact en lien avec des travaux sur un ouvrage hydroélectrique (centrale de Nentilla dans l'Aude, maître d'ouvrage EDF) pour mener un travail de capture/marquage/recapture sur 3 années (2011, 2012, 2013) à partir d'individus capturés (6 jours de piégeage/an pour 3 tronçons de 500m) et de fèces collectées (2 sessions de collecte/an sur 9 tronçons de 300m) grâce aux marqueurs génétiques élaborés à l'action 1.

Les résultats de l'étude CMR et des données collectées grâce à la génétique ont été analysés dans le cadre de la thèse de François Gillet. Cette thèse a bénéficié d'une bourse CIFRE et a associé les laboratoires du CBGP (Montpellier) et du CEFS (Toulouse), l'Université de Liège et le CEN MP. Intitulé de la thèse « Génétique et biologie de la conservation du Desman (*Galemys pyrenaicus*) en France ».

Résultats

- Capacités de déplacement des individus très largement supérieures aux données connues : 1,6 ; 4,8 ; 16,2 et 17,8km (pas de temps de respectivement 8 jours, 1, 10 et 12 mois).
- Densités sur l'Aude parmi les plus fortes connues mondialement : jusqu'à 7 individus sur 300 m.
- Capacité de dispersion rapide des individus en cas de forte perturbation (plus systématiquement vers l'amont ?).

- Capacité de recolonisation des individus dès l'année suivant une forte perturbation du cours d'eau, notamment dans les secteurs à proximité immédiate des affluents non perturbés => rôle « refuge » des affluents.
- Diversité génétique faible de l'espèce. Identification de 3 populations à l'échelle des Pyrénées françaises (Ouest / Centre / Est) dont la séparation serait récente (de 80 ans à quelques centaines d'années et dans tous les cas postérieure au petit âge glaciaire).
- Principales causes de mortalité : prédation par des petits carnivores type chat domestiques ; aménagements hydrauliques (canaux, tuyaux de captage, barrage, etc.).

Indicateurs de réalisation

- Paramètres démographiques calculés : non
- Nombre de campagnes de piégeage : 3 campagnes sur 3 tronçons à raison de 2 nuits par tronçon
- Nombre d'articles scientifiques : 1

Effacité ►

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Les ambitions initiales étaient trop élevées compte tenu de la difficulté à étudier l'espèce. Seule l'abondance locale a pu être abordée et la structure génétique à l'échelle des Pyrénées.

Pertinence ►

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

L'acquisition de connaissances sur les paramètres démographiques reste prioritaire pour la conservation de l'espèce. Elle nécessite cependant de réfléchir à d'autres protocoles et de développer probablement de nouveaux outils ou d'améliorer la performance des outils existants.

Difficultés rencontrées

La sensibilité de l'espèce et son comportement rendent l'étude de sa biologie très complexe et nécessite des moyens humains et financiers (analyses génétiques) très importants.

Publications / outils produits

Gillet *et al.*, 2016. Genetic monitoring of the endangered Pyrenean desman (*Galemys pyrenaicus*) in the Aude River, France. Belg. J. Zool., 146(1) : 44-52.

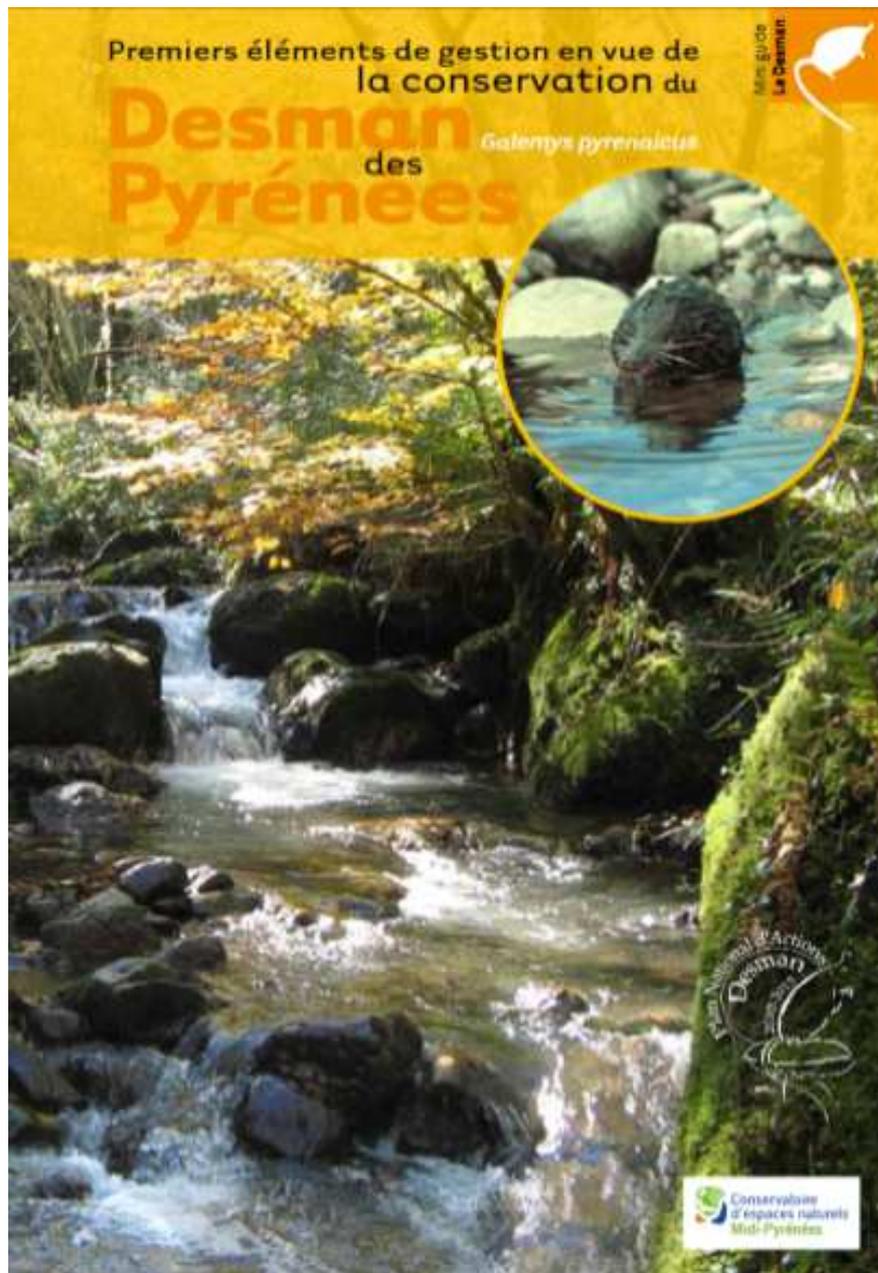
Apports du LIFE+ Desman

Mise en œuvre d'une étude de capture/marquage/recapture sur fèces sur 6 tronçons de 3 km.

Actions à poursuivre

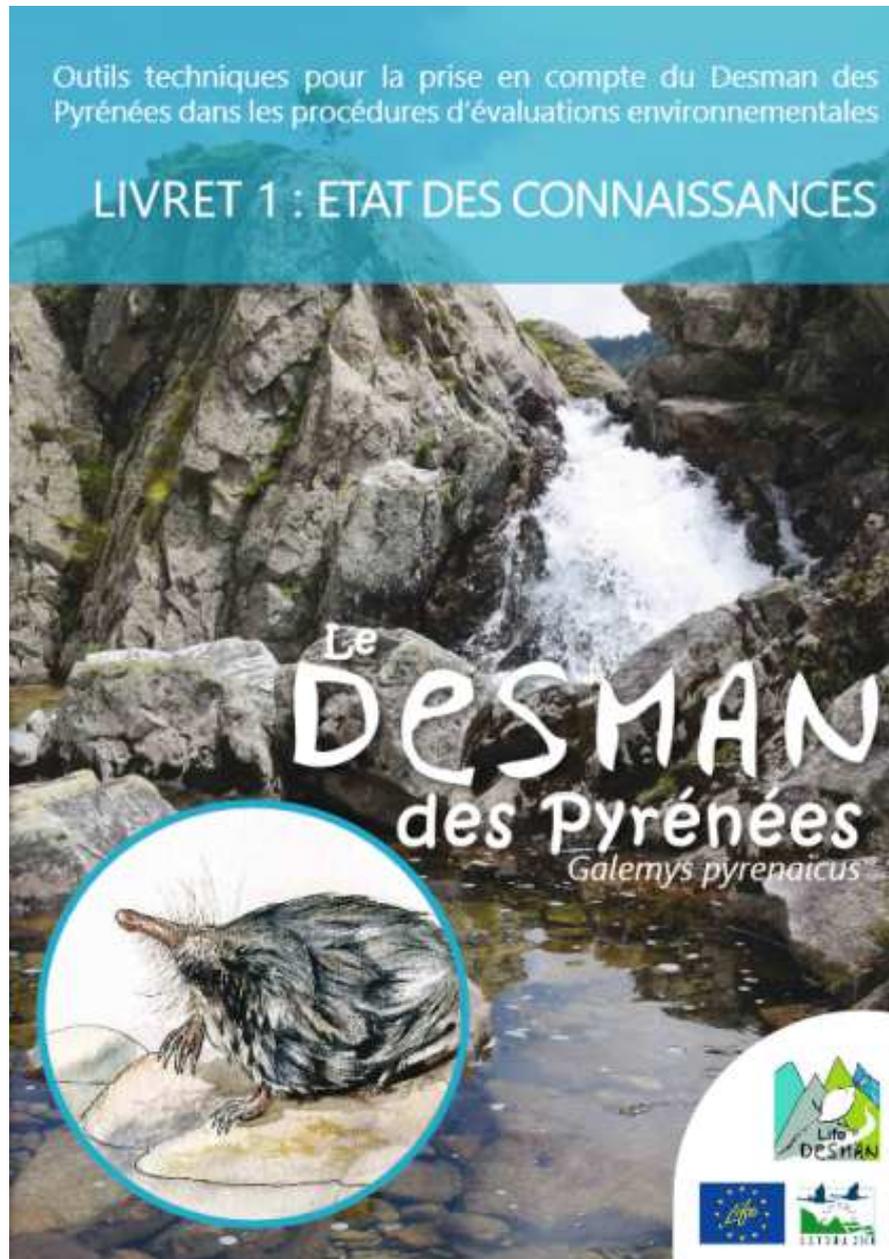
En complément des outils génétiques , il conviendrait de tester et développer d'autres outils pour étudier les paramètres démographiques du Desman (élevage en captivité ? dosage hormonal des fèces collectées ? etc.).

Annexe 2 : Guide technique publié dans le cadre du PNAD : NEMOZ M., BLANC F. (Coord), 2012- Premiers éléments de gestion en vue de la conservation du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*), 39 p.



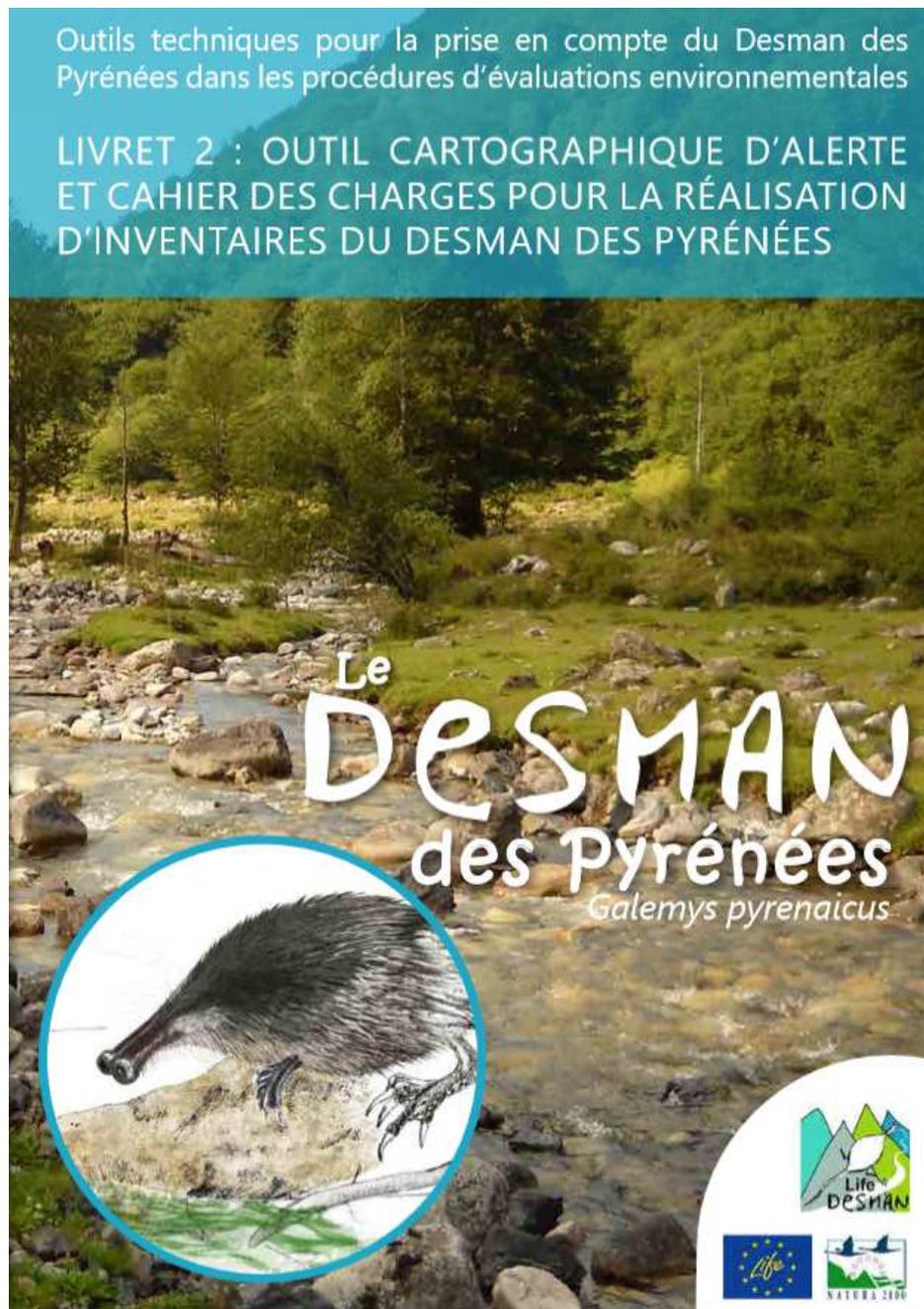
Téléchargeable à l'adresse suivante : <http://cen-mp.org/wp-content/uploads/2018/07/Guide-technique-PNAD.pdf>

Annexe 3 : Livret 1 publié dans le cadre du LIFE+ Desman : PONCET E., NEMOZ M. et BLANC F., 2017. Outils techniques pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les procédures d'évaluation environnementales. Livret 1 – Etat des connaissances sur le Desman des Pyrénées. Conservatoire d'Espaces Naturels de Midi-Pyrénées, 20p.



Téléchargeable à l'adresse suivante : <http://www.desman-life.fr/node/275>

Annexe 4 : Livret 2 publié dans le cadre du LIFE+ Desman : CHARBONNEL A., BLANC F., NEMOZ M., BUISSON L., LAFAILLE P., BODO A., FOURNIER C., FOURNIER P., FROPIER N., LACAZE V., LE ROUX B., PONCET E., PONTCHARRAUD L. et TRIBOLET L., 2017. Outils techniques pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les procédures d'évaluation environnementales. Livret 2 – Outil cartographique d'alerte et cahier des charges pour la réalisation d'inventaires du Desman des Pyrénées. CEN MP, 28p.



Téléchargeable à l'adresse suivante : <http://www.desman-life.fr/node/275>

Annexe 5 : Note de cadrage de la DREAL Occitanie « Modalités de prise en compte du Desman des Pyrénées dans la réalisation de l'état initial »


PRÉFET DE LA RÉGION OCCITANIE

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

Toulouse, le 30 NOV. 2018

Direction Écologie

Modalités de prise en compte du Desman des Pyrénées dans la réalisation de l'état initial

L'objectif de la réglementation spécifique relative à la protection des espèces de faune et de flore menacées, prise en application des articles L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement, est d'assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable de ces espèces dans leur aire de répartition naturelle.

Le principe général de cette protection réside dans l'interdiction de porter atteinte aux spécimens de ces espèces et pour certaines, à leurs habitats de reproduction et de repos.

Tout projet d'activité, d'aménagement ou d'infrastructure, en tout lieu, indépendamment de tout autre autorisation ou approbation, doit respecter l'article L.411-1. Dans certaines conditions, et de manière exceptionnelle, il est possible de solliciter une dérogation à la stricte protection des espèces au titre de l'article L.411-2.

Afin d'accompagner la bonne mise en œuvre de la réglementation, la DREAL Occitanie a élaboré cette note, destinée aux services de l'État, établissements publics, collectivités, porteurs de projets et bureau d'études, pour rappeler les modalités de prise en compte du Desman des Pyrénées dans la réalisation de l'état initial.

L'état initial écologique du territoire est une étape déterminante dans l'élaboration d'un projet.

La bonne mise en œuvre de la réglementation relative aux espèces protégées dans les projets d'aménagement et d'infrastructures repose sur un préalable indispensable qui est la connaissance des espèces et de leurs habitats sur les territoires concernés pour disposer d'un état initial fiable et précis permettant d'évaluer les impacts directs, indirects ou induits par le projet, de concevoir les mesures permettant d'éviter, réduire ou compenser ces impacts.

Le Desman des Pyrénées est une espèce dont la détection est difficile malgré les améliorations récentes en matière de connaissance.

C'est pourquoi plusieurs outils opérationnels ont été élaborés dans le cadre du projet LIFE+ Desman « Conservation des populations de Desman des Pyrénées et de ses habitats dans les Pyrénées françaises » par le Conservatoire d'Espaces Naturels de Midi-Pyrénées et ses partenaires (Fédération des réserves Naturelles Catalanes, Parc naturel régional des Pyrénées

1/7

Cité administrative - 2, bd Armand Duportal - BP 80002 - 31674 TOULOUSE CEDEX 9 - Tél. 05 61 58 50 00
<http://www.occitanie.pref.gouv.fr>

Catalanes, Fédération Aude Claire, Association des Naturalistes d'Ariège, Parc National des Pyrénées, GREGE, laboratoire de recherche ECOLAB).

Les objectifs de cette note sont de :

- **Systématiser la prise en compte du Desman dans la gestion des milieux aquatiques pyrénéens ;**
- **Apporter des outils opérationnels d'aide à la prise en compte de l'espèce répondant aux exigences réglementaires pour améliorer la qualité générale des dossiers :**
 - un outil cartographique d'alerte de définition des enjeux : <https://www.picto-occitanie.fr> (Cartes/Visualiseur général/Données/Nature Paysage Biodiversité/Zonage Nature/PNA).
 - un cahier des charges pour la réalisation d'inventaires du Desman des Pyrénées (protocole, calendrier de réalisation des prospections, qualification des personnes,...) : <http://www.desman-life.fr/telechargements/documents-techniques>
 - une liste des personnes (de bureaux d'études, associations...) ayant une attestation nominative de capacité à rechercher l'espèce conformément au protocole nécessaire pour présenter toutes les garanties de qualification des personnes amenées à intervenir : <http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/outils-operationnels-pour-la-prise-en-compte-du-a23843.html>
- **Faciliter et rendre lisible l'examen par les services instructeurs, le CSRPN et le CNPN, qui ont validé l'utilisation systématique de ces outils.**
- **Communiquer sur les modalités de prise en compte du Desman des Pyrénées et les attendues des services instructeurs.**

1- RAPPEL RÉGLEMENTAIRE

Le Desman des Pyrénées est une espèce protégée à l'échelle nationale, ainsi que ses habitats (sites de reproduction et de repos) par l'arrêté ministériel du 23 avril 2007 (JORF du 10/05/2007), en application de l'article L.411-1 du code de l'environnement.

Au niveau européen, il est inscrit à l'annexe II de la Convention de Berne et aux annexes II et IV de la Directive européenne « Habitats-Faune-Flore » (CEE 92/43 du 21 mai 1992).

Il est également classé comme espèce « vulnérable » sur la liste rouge mondiale de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). La liste rouge pour les mammifères de France vient d'être réactualisée. Le Desman vient de changer de statut puisqu'il passe de « quasi menacé » à « vulnérable », ce qui signifie qu'il est confronté à un risque élevé d'extinction à l'état sauvage.

Il a connu au cours des 30 dernières années, une forte contraction et une fragmentation de son aire de répartition sur l'ensemble des Pyrénées françaises. La France a une forte responsabilité, à l'instar de l'Espagne et du Portugal, dans sa conservation du fait de son aire de répartition.

Cette situation particulière a conduit l'État à retenir cette espèce pour faire l'objet d'un Plan National d'Actions, politique transversale visant à assurer la conservation de l'espèce et à agir sur les différentes menaces, en complément du volet réglementaire.

Le manque important de connaissances sur le Desman des Pyrénées a été jusqu'à ce jour un véritable frein à sa prise en compte dans la gestion des milieux aquatiques pyrénéens.

Le Plan National d'Actions en faveur du Desman des Pyrénées et le projet LIFE+ Desman (2014-2019) ont permis d'améliorer cette situation, notamment grâce à l'acquisition de nouvelles

2/7

connaissances essentielles sur l'espèce, la constitution d'un réseau d'acteurs et une prise de conscience quant à la nécessité de mise en œuvre de mesures appropriées pour la conservation de l'espèce et la gestion de ses habitats.

Il est donc apparu urgent de pouvoir disposer d'outils techniques pour systématiser sa prise en compte dans les procédures d'évaluation environnementale et plus généralement dans la gestion des milieux aquatiques.

Ces outils s'appuient sur des résultats et des analyses scientifiques réalisées notamment dans le cadre de deux thèses de doctorat et ont été validés par le Comité National de la Protection de la Nature, qui souhaite leur utilisation systématique afin de faciliter l'examen de projets d'aménagement portant sur la zone de présence potentielle et/ou avérée de l'espèce.

2- L'ÉTAT INITIAL – ELEMENTS A PRENDRE EN COMPTE POUR SON ÉLABORATION

L'état initial est une étape déterminante qui doit permettre de recueillir et d'analyser l'ensemble des données existantes sur l'espèce. Ces données devront être reprises dans chacun des dossiers de procédures (dérogation d'espèce protégée, dossiers Loi sur l'Eau, étude d'impact, évaluation des incidences Natura 2000, dossiers de déclaration de travaux...).

2.1. Étape 1. La définition du périmètre d'étude

Cette étape est fondamentale.

L'aire d'étude correspond à la zone d'influence du projet au regard de ses impacts potentiels attendus sur les espèces protégées.

Ce périmètre ne doit pas se limiter à la zone d'emprise directe du projet mais doit prendre en compte l'ensemble des zones susceptibles d'être impactées (effets directs, éloignés et induits). L'ensemble des espèces et habitats susceptibles d'être impactés par le projet doit être étudié.

Il est important de tenir compte de la taille moyenne d'un domaine vital mensuel de Desman, soit environ 500 m linéaires de cours d'eau principal et éventuels affluents, le domaine vital annuel n'étant pas connu mais certainement plus long, et de ses capacités de déplacement (jusqu'à 17 km observés en quelques mois, et 6 km en quelques jours). Les zones de confluence avec les affluents sont à prendre en compte dans le périmètre d'étude.

2.2. Étape 2. Le recueil et l'analyse préliminaire des données existantes

Afin de simplifier la prise en compte de l'espèce, un outil cartographique d'alerte a été élaboré. Il permet de connaître la répartition du Desman des Pyrénées par une simple consultation de carte (annexe 1), préalablement à la réalisation éventuelle d'inventaires. Il vient en appui lors de l'état initial de la zone étudiée en facilitant le recueil et l'analyse des données existantes.

2.2.1. Description de l'outil cartographique d'alerte

Cet outil a été élaboré à partir de données de détection et de non détection du Desman des Pyrénées, et d'une modélisation statistique de la favorabilité de son habitat durant les périodes dites historiques (< 2005) et actuelles (≥ 2005). Il distingue, à l'échelle des zones hydrographiques des Pyrénées françaises (petits bassins versants topographiques), trois niveaux de présence de l'espèce, qui ont été définis à partir du calcul d'un indicateur. La carte est consultable et téléchargeable (shape) en ligne sur www.picto-occitanie.fr (Cartes/Visualiseur général/Données/Nature Paysage Biodiversité/Zonage Nature/PNA).

3/7

Elle sera mise à jour régulièrement par le CEN MP et la DREAL Occitanie. Ainsi, la date d'export de la carte doit être précisée dans le dossier transmis aux services instructeurs afin de s'assurer qu'il s'agit bien de la version la plus récente.

2.2.2. Interprétation des résultats de cartographie d'alerte

Chacune des zones hydrographiques est renseignée par un code couleur associé à des recommandations spécifiques.

Zone de couleur blanche

La zone hydrographique blanche est hors de l'aire de répartition de l'espèce, la prise en compte du Desman des Pyrénées ne s'avère pas nécessaire.

Zone de couleur grise

La présence du Desman des Pyrénées est potentielle. L'espèce était présente historiquement, cependant l'effort de prospection réalisé à ce jour n'a pas permis de confirmer sa présence actuelle. De nouveaux inventaires de terrain doivent donc être réalisés en respectant le cahier des charges présenté ci-dessous.

Si l'espèce n'est pas détectée durant les nouveaux inventaires, sa présence reste néanmoins potentielle. Les mesures réglementaires sur ses habitats s'appliquent.

Si sa présence est mise en évidence durant l'inventaire, la zone passera de la couleur grise à noire et les mesures qui en découleront seront donc celles associées à la zone noire.

Zone de couleur noire

Les zones hydrographiques de couleur noire précisent que le Desman des Pyrénées est présent (quel que soit le cours d'eau concerné dans la zone hydrographique) et doit donc systématiquement être pris en compte. Des inventaires complémentaires ne sont donc pas nécessaires pour l'état initial.

Les mesures réglementaires en faveur de l'espèce et de ses habitats s'appliquent systématiquement. Tout projet en zone noire doit amener à étudier l'opportunité du projet au regard de son impact sur le Desman des Pyrénées et la nécessité de déposer une demande de dérogation à l'interdiction de porter atteinte aux spécimens et à ses habitats de reproduction et de repos.

Cf en annexe : logigramme pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les projets en fonction des zones de l'outil cartographique d'alerte.

2.3. Étape 3. Les inventaires

Le Desman des Pyrénées est une espèce dont la détection est difficile malgré les améliorations récentes en matière de connaissance ; il existe notamment des cours d'eau où, malgré la présence avérée de l'espèce, la détection reste faible et hétérogène au fil des saisons, voire des années.

Ainsi, dans les zones hydrographiques de présence historique où l'espèce n'a pas été mise en évidence depuis 2005 (zones hydrographiques grises), il est très délicat de conclure à la disparition du Desman des Pyrénées. Son absence apparente peut être liée à un problème de détection ou à un effort de prospection insuffisant. Il est donc primordial d'y réaliser des inventaires complémentaires selon un protocole standardisé.

4/7

2.3.1. Cahier des charges pour la réalisation des inventaires – Protocole standardisé pour la réalisation d'inventaires

Il faudra veiller à :

- **respecter le cahier des charges pour la réalisation des inventaires** : le choix des périodes, l'effort de prospection, les méthodes d'inventaire, la durée de prospection, le calendrier de réalisation des différentes prospections... Le cahier des charges est téléchargeable sous : <http://www.desman-life.fr/telechargements/documents-techniques>;

- **indiquer la qualification des personnes en charge des inventaires**. Des formations (non payantes) dispensées par le CEN Midi-Pyrénées et ses partenaires permettant l'obtention d'une attestation nominative de capacité à rechercher l'espèce conformément au protocole officiel. Cette attestation permet de présenter toutes les garanties de qualification des personnes amenées à intervenir. Elle fait partie des outils validés par le CSRPN et le CNPN qui seront utilisés par les services en charge des dérogations espèces protégées afin de faciliter l'examen des projets portant sur la zone de présence potentielle et/ou avérée de l'espèce. La liste des personnes ayant reçu cette attestation est téléchargeable sous : <http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/outils-operationnels-pour-la-prise-en-compte-du-a23843.html>.

Les prospections des cours d'eau à la recherche de fèces de Desman des Pyrénées restent à ce jour l'approche la moins invasive et la plus utilisée. Elle reste le meilleur rapport en termes de coûts et efficacité.

Elles se basent sur la recherche de ses fèces sur les surfaces émergentes du lit mineur et des berges, (blocs, racines, troncs et branches) mais aussi et surtout tous les abris, cavités et anfractuosités.

– Le tronçon représente l'unité de base à prospector. Il mesure 700 m de linéaire de rivière comprenant deux sections de 200 m à prospector séparées de 300 m (non prospectés) en évoluant de l'aval vers l'amont.

Le(s) tronçon(s) doit(vent) être choisi(s) au sein du périmètre d'étude au regard de ses impacts potentiels attendus sur le milieu aquatique et sur le Desman des Pyrénées. L'effort de prospection doit être suffisant pour que l'espèce, si elle est présente, soit identifiée et caractérisée afin d'estimer tous les impacts susceptibles de l'affecter. Plus la zone d'influence du projet d'aménagement sera grande et plus le nombre de tronçons sera important (pour une zone d'influence de 1 km, un tronçon de 700 mètres devra être réalisé). Ils seront localisés en priorité dans les zones favorisant la détection des indices de présence et répartis de façon homogène dans la zone d'influence.

– Il est nécessaire de réaliser *a minima* trois passages sur le même tronçon avant de considérer l'espèce absente. Le nombre de répétitions nécessaire varie cependant en fonction des secteurs. Selon la localisation géographique de la zone prospectée, deux classes ont été distinguées : les secteurs nécessitant *a minima* 3 passages et ceux où l'effort de prospection nécessaire est supérieur et nécessite 5 passages. La carte du nombre de passages à réaliser est en ligne sur www.picto-occitanie.fr. Il n'est pas nécessaire de réaliser les passages suivants si un indice de présence est découvert dès le premier passage.

– Les prospections seront réalisées en période d'étiage estival (juillet à octobre) ou secondairement en hiver (mi-janvier à mi-mars). S'assurer que les conditions climatiques (respecter impérativement cinq jours consécutifs sans épisode pluvieux > 4mm) et hydrologiques (niveau d'eau bas et stables depuis cinq jours consécutifs) sont adéquates. Entre les passages, un délai de 15 jours minimum et un mois maximum est à privilégier.

5/7

2.3.2. Quantification des populations :

En l'état actuel des connaissances, la quantification des populations reste difficile. Le nombre de fèces collectées n'est pas représentatif de la taille des populations.

L'outil génétique (identification individuelle par l'étude du gène cytochrome b de l'ADN mitochondrial), peut donner un nombre minimum d'individus sur le tronçon étudié mais reste dépendant de la quantité et de la qualité de l'ADN contenue dans les fèces. Selon les études, entre 15 et 30 % des crottes analysées permettent une individualisation. À ce jour, cela reste la seule méthode proposant une approche quantitative des populations. Elle n'est cependant pas pertinente dans le cadre de l'état initial, mais peut être préconisée dans le cadre d'un suivi avant/après travaux.

2.4. Étape 4. L'analyse des données de l'état initial

L'analyse des données qui auront été recueillies dans le cadre de l'évaluation de l'état initial doit permettre au maître d'ouvrage d'appliquer avec un maximum d'efficacité des mesures d'évitement des enjeux liés aux espèces protégées ou, le cas échéant, d'élaborer et mettre en œuvre des mesures pertinentes et efficaces pour que le bilan écologique global du projet soit au moins neutre.

2.4.1. Les principaux paramètres d'analyse des données de l'état initial

Les paramètres d'analyse à l'échelle locale sont :

- les habitats occupés ou susceptibles d'être occupés par la population,
- l'évaluation de la qualité de l'habitat,
- le fonctionnement écologique,
- l'évolution des pressions sur l'espèce,
- l'évolution des habitats.

Les paramètres d'analyse à l'échelle régionale ou nationale sont :

- la répartition de la population,
- l'état de conservation,
- l'évolution de l'aire de répartition naturelle de l'espèce,
- l'évolution de l'habitat des populations.

2.4.2. Évaluation de la qualité des habitats

L'acquisition de connaissances sur l'évaluation de la qualité des habitats est en cours.

Les recommandations portent sur le maintien d'une bonne disponibilité en gîtes et en habitats de chasse tant quantitative que qualitative.

Gîtes :

Au sein de son domaine vital, un desman possède un ou plusieurs gîtes (en moyenne 2-3 gîtes avec un maximum de 7). Ils sont situés dans les berges, à proximité du cours d'eau et leur entrée semble toujours au moins partiellement immergée. Le Desman n'étant pas un animal fouisseur, il utilise des terriers déjà existants ou des cavités naturelles qui se forment entre les amas de pierres et/ou le chevelu racinaire. Ceci souligne l'importance des berges riches en cavités dotées d'une ripisylve conséquente avec un couvert végétal. Il est primordial de s'assurer d'une bonne connectivité des berges avec le lit mineur toute l'année. La préservation des annexes hydrauliques type bras morts, des zones humides attenantes aux berges ainsi que des îlots dans le lit mineur est nécessaire.

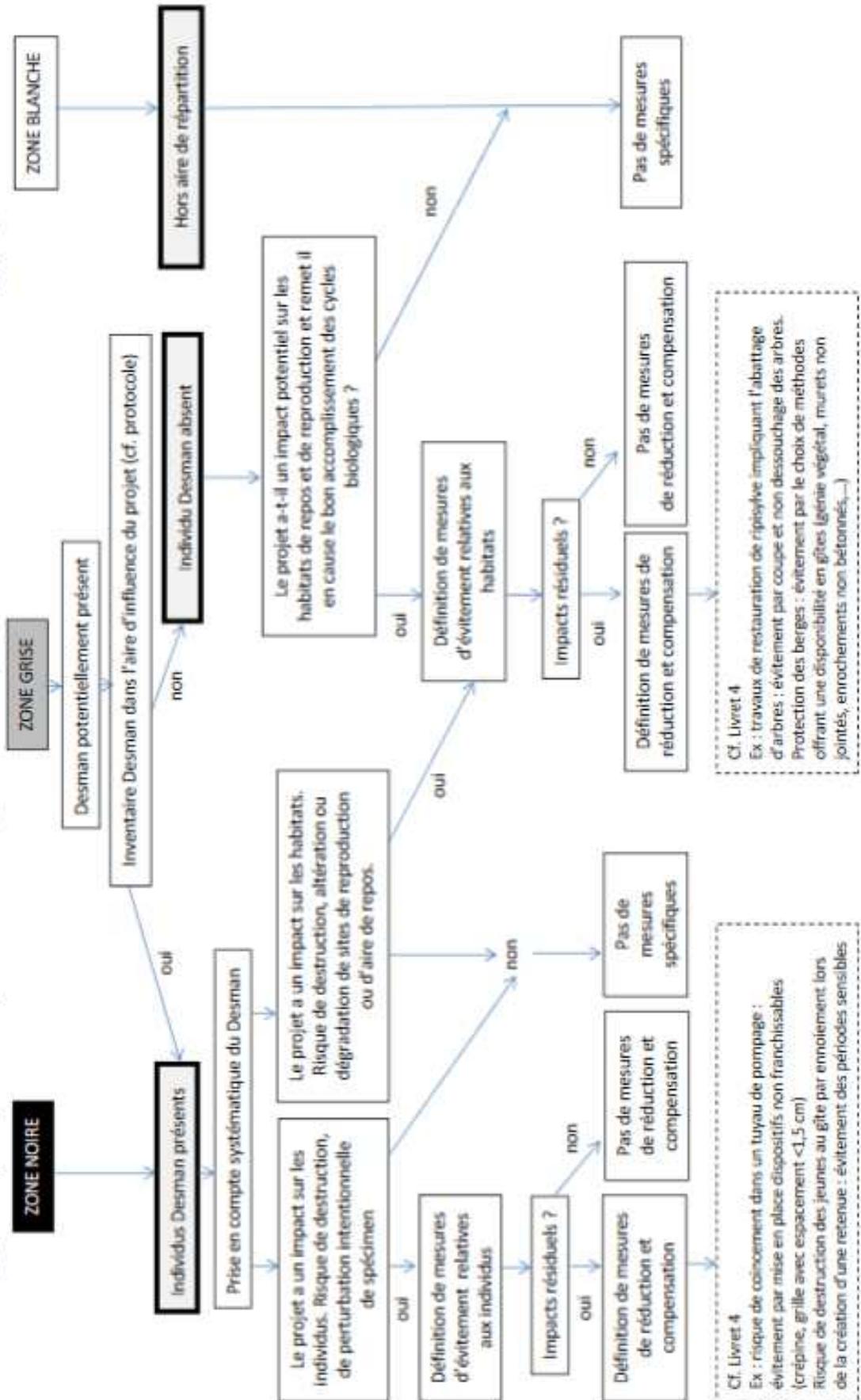
8/7

Habitats de chasse :

L'espèce fréquente préférentiellement des zones avec des faciès d'écoulement hétérogènes proposant au moins localement et périodiquement des débits élevés (bon caractère favorable atteint à partir de 5 à 15 m³/s) et qui offrent de nombreux abris rocheux. La granulométrie semble également être importante puisque le Desman va privilégier des cours d'eau avec des substrats grossiers, moins colmatés et donc plus favorables aux invertébrés benthiques dont il se nourrit. La densité locale du réseau hydrographique est également importante, de même que sa connectivité au cours d'eau principal, puisque les affluents ou autres canaux constituent des habitats favorables et peuvent aussi servir de zones refuges en cas de perturbation importante du cours d'eau.

777

Logigramme pour la prise en compte du Desman des Pyrénées dans les projets en fonction des zones de l'outil cartographique d'alerte



Annexe 6 : tableau des dépenses par action et par phase du PNA Desman

	PHASE I - 2009	PHASE II - 2010/2011	PHASE III - 2011/2012	PHASE IV - 2012/2013	PHASE V - 2013/2014	Total	%
Action 1	5963,6	24297	0		0	30261	2%
Action 2	3403,4	5430	0		29385	38219	2%
Action 3	0	0	76071	89169	87537	252777	15%
Action 4	0	0	0		0	0	
Action 5	0	0	0		0	0	
Action 6	0	0	2013		0	2013	
Action 7	2250	500	111014	205299	140338	459401	28%
Action 8	2090,3	16286	55404	82932	81305	238016	15%
Action 9	0	0	0		0	0	
Action 10	0	0	0		0	0	
Action 11	0	0	0		0	0	
Action 12	0	494	250		0	744	0,05%
Action 13	0	1641	0	2847	0	4488	0,27%
Action 14	0	21735	4423	2569	1225	29951	2%
Action 15	0	18267	750		2972	21989	1%
Action 16	0	10635	5919		0	16554	1%
Action 17	7370	18571	5242	5747	0	36931	2%
Action 18	0	0	0		0	0	
Action 19	3150	0	0		7744	10894	1%
Action 20	506,8	988	269		0	1764	
Action 21	861	20849	74240	26507	25710	148167	9%
Action 22	0	0	1989	8185	13334	23508	1%
Action 23	0	1257	163	1253	0	2672	0,16%
Action 24	2236,9	5850	135	1030	523	9774	1%
Action 25	20041	54963	83925	97357	51433	307719	19%
Action 26	2783	0	0		0	2783	0,17%
Action 27	0	0	0		0	0	
Action 28	0	0	0		0	0	
Action 29	0	0	0		0	0	
TOTAL	50656	201763	421806	522895	441506	1638626	100%

Annexe 7 : tableau des actions menées dans le cadre du programme LIFE+ Desman

N°	INTITULE ACTION
A1	Participer à l'élaboration d'un modèle de prédiction de la répartition française du Desman des Pyrénées
A2	Mise au point de protocoles complémentaires d'inventaire, applicables dans les secteurs où le Desman est difficilement détectable par la méthode classique de prospection des fèces
A3	Etude comparative de la structure de divers noyaux de population et de l'évolution de leur dynamique par suivi génétique
A4	Etude de l'incidence des lâchers d'eau sur le comportement et la survie des desmans, en période de reproduction par la méthode de suivi par radiopistage
A5	Inventaire des "points noirs" et mise en oeuvre d'une méthode de hiérarchisation
A6	Etude de l'impact du canyonisme sur les populations de Desman
A7	Mise en oeuvre d'une stratégie de maîtrise foncière ou d'usage des zones à conserver en priorité pour le Desman au sein des sites Natura 2000
B1	Acquisition foncière de sites "réservoirs" pour le Desman
C1	Modifier les comportements par le biais d'une protection réglementaire ou conventionnelle
C2	Neutraliser les aménagements hydrauliques "points noirs" susceptibles d'entraîner une mortalité des desmans
C3	Créer ou favoriser des zones refuges pour le Desman dans les tronçons soumis à de fortes perturbations hydrauliques
C4	Modulation des lâchers d'eau afin de préserver les populations de desmans en aval des barrages
C5	Amélioration des potentialités d'accueil pour le Desman dans les tronçons les plus pauvres
D1	Evaluation de l'efficacité des zones refuges et de la modulation des lâchers d'eau
D2	Evaluation des aménagements réalisés pour améliorer les potentialités d'accueil et les dispositifs de franchissements de prises d'eau
D3	Collecte et autopsie des cadavres pour l'évaluation de la neutralisation des points noirs

E1	Création d'un site internet consacré au projet LIFE+ Desman
E2	Elaboration et installation de tableaux d'affichage du projet dans les lieux stratégiques
E3	Elaboration d'outils techniques à destination des professionnels
E4	Sensibilisation et formation des acteurs de l'eau et du milieu aquatique
E5	Sensibilisation du grand public et création de supports de communication
E6	Communication et valorisation du projet LIFE+ Desman
E7	Rapport de vulgarisation de fin de projet « Layman's report »
F1	Coordination générale du projet par le CEN MP
F2	Coordination locale du projet par les bénéficiaires associés
F3	Echanges et mise en réseau au niveau national et européen (networking)
F4	Plan de conservation Après LIFE
F5	Audit du projet