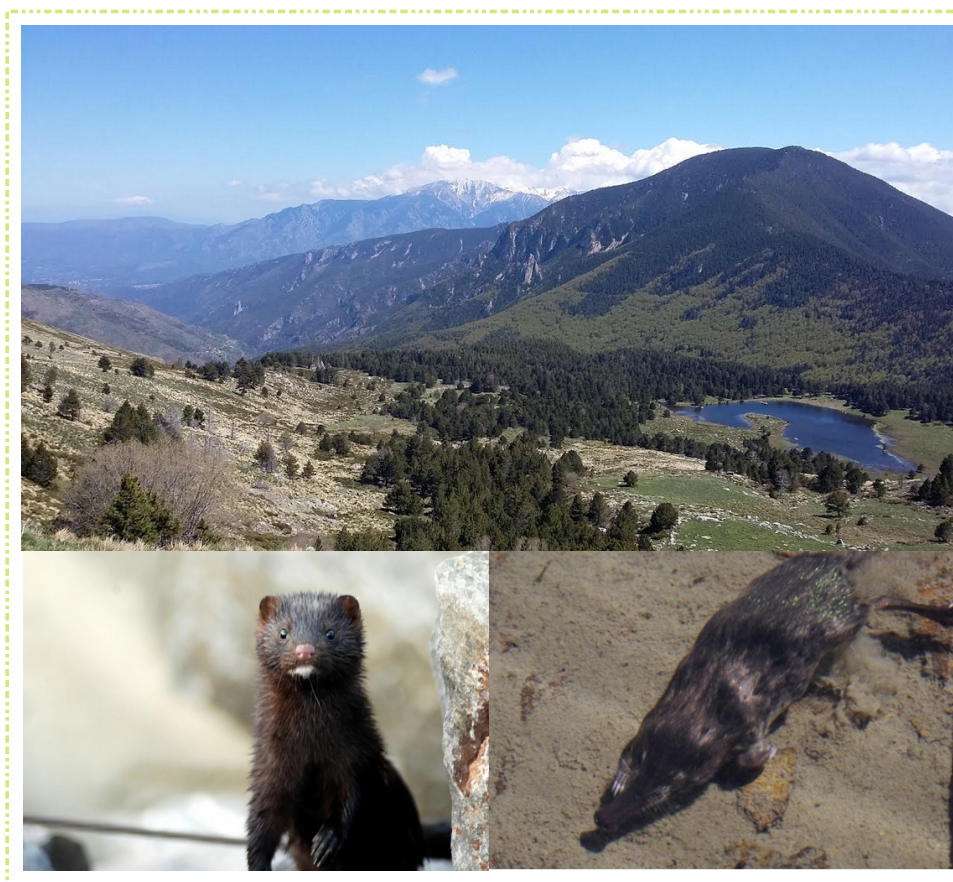




Étude de la répartition spatio-temporelle du Vison d'Amérique (*Neovison vison*) dans la vallée de Nohèdes : mise en place de campagnes de régulation et prémices d'évaluation de son impact sur les populations proies, dont le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*).

Site Natura 2000 « Massif du Madres-Coronat »

COULON Florine



Année universitaire : 2015-2016

Sous la direction de : Marie-Odile DURAND

Fédération des Réserves Naturelles Catalanes (FRNC)

9 rue du Mahou 66500 Prades



Crédits photographiques :

- La vallée de Nohèdes (Estany del Clot à 1 662 m d'altitude) (Photo : F.Coulon)
- Le Vison d'Amérique (Photo : GIJE Photographie)
- Le Desman des Pyrénées (Photo : E.Delgado)
- Logo du Desman des Pyrénées (dessin : PNA Desman des Pyrénées)



REMERCIEMENTS

Pour sa détermination ainsi que les connaissances et compétences qu'elle m'a apportées, je tiens à remercier Marie-Odile Durand, encadrante et Chargée d'études Life+Desman à la Fédération des Réserves Naturelles Catalanes (FRNC). Merci de m'avoir donné la chance de contribuer à la préservation d'une espèce mystérieuse, endémique et menacée qu'est le Desman des Pyrénées.

Cette étude n'aurait pu voir le jour sans l'appui scientifique, technique, administratif et financier de l'équipe du Life+Desman : Frédéric Blanc, Chargé de mission et Mélanie Nemoz, Animatrice du programme au sein du Conservatoire des Espaces Naturels de Midi-Pyrénées (CEN MP), et sans l'ensemble des partenaires. Merci à Pascal et Christine Fournier du Groupe de Recherche et d'Étude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE), pour leur aide technique et matérielle ainsi que pour leurs connaissances sur le Vison d'Amérique.



Je souhaiterais adresser mes remerciements à Jean-Luc Blaise et Florence Lespine, Président et Directrice respectivement de la FRNC, ainsi qu'à toute l'équipe pour leur accueil au sein de leur structure. Pour l'implication et le temps qu'ils ont consacrés à cette étude, merci à : Céline Queleu, Coordinatrice scientifique à la FRNC ; Alain Mangeot, Conservateur, Olivier Salvador et Maria Martin, Techniciens à la Réserve Naturelle Nationale de Nohèdes et Christopher ball, stagiaire ; ainsi qu'à David Morichon, Conservateur de la Réserve Naturelle Nationale de Conat.

Pour finir, un grand merci à toutes les personnes qui m'ont apportées de précieuses informations ainsi que leur aide technique : Cyril Florentin, Lieutenant de la Louveterie et Gilles Boumaza, Agent à l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), sans oublier la Fédération Départementale des Chasseurs des Pyrénées-Orientales (FDC 66) pour la formation sur la capture d'espèces nuisibles. Merci à Elisabeth Faliex et Gaël Simon pour l'aide et la mise à disposition d'un laboratoire à l'Université de Perpignan. Et merci aux habitants des communes concernées par l'étude, pour leur accueil et la confiance qu'ils ont bien voulu m'accorder.



CONTEXTE DU STAGE

Ce stage a été réalisé dans le cadre du programme européen LIFE+Desman à la Fédération des Réserves Naturelles Catalanes (FRNC) localisée à Prades. La FRNC fait partie des 5 partenaires du LIFE à l'échelle des Pyrénées françaises compétents dans l'étude et la gestion des milieux aquatiques et bénéficiant d'une reconnaissance locale dans les Pyrénées-Orientales. Association loi 1901, elle a été créée en 1991 dans le but de mettre en commun les moyens humains et techniques pour la gestion de 9 des 11 réserves naturelles des Pyrénées-Orientales. La FRNC a pour objectif principal d'aider les réserves en leur apportant une aide technique et logistiques, d'animer une concertation entre elles. C'est forte de 25 ans d'expérience et de ses 25 salariés (une directrice, une secrétaire, deux comptables, un responsable SIG/SINP, une coordinatrice scientifique, une chargée d'étude LIFE Desman, 10 techniciens/gardes techniciens et 8 conservateurs de réserves) que la FRNC œuvre tous les jours à de protection de notre environnement.

Le matériel de terrain nécessaire pour l'étude a été fournis par la structure d'accueil et par les structures partenaires du programme LIFE+Desman notamment par le bureau d'étude du Groupe de Recherche et d'Étude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE) et le Conservatoire d'Espaces Naturels de Midi-Pyrénées (CEN MP). La collaboration que j'ai entretenue avec un bénévole lieutenant de louveterie (Cyril Florentin) m'a permise de me faire prêter des pièges photographiques afin de compléter le matériel d'inventaire. Pour les déplacements sur la zone d'étude, un véhicule de service a été mis à ma disposition. L'encadrement a été réalisé par Marie-Odile DURAND, Chargée d'étude LIFE+Desman à mi-temps dans la structure. En dehors de ses horaires de travail, la collaboration s'entretenait par le biais de mails ou par téléphone. Les agents des réserves de Nohèdes et de Conat m'ont également appuyés sur le terrain de nuit notamment pour le suivi des amphibiens et pour assurer le lien avec les habitants et obtenir les autorisations pour réaliser l'étude dans des parcelles privées ou communales.



SOMMAIRE

I. INTRODUCTION	1
II. GÉNÉRALITÉS : Synthèse bibliographique des espèces étudiées	2
II.1. Les mammifères semi-aquatiques	2
II.1.a. Le Vison d'Amérique	2
II.1.b. La Loutre d'Europe	4
II.1.c. Le Desman des Pyrénées	5
II.1.d. Le Campagnol amphibie	6
II.2. Les amphibiens	6
II.2.a. L'Euprocte des Pyrénées	6
II.2.b. La Grenouille rousse et le Crapaud épineux	7
III. MATÉRIELS ET MÉTHODES	7
III.1. Présentation du site d'étude	7
III.2. Méthode de détection et régime alimentaire du Vison d'Amérique et de la Loutre d'Europe ...8	
III.2.a. Pièges à traces : radeaux à empreintes	8
III.2.b. Pièges photographiques	9
III.2.c. Recherche d'indices de présence des espèces (fèces)	10
III.3. Méthode de régulation du Vison d'Amérique	11
III.3.a. Information et sensibilisation du public	11
III.3.b. Campagnes de capture	11
III.3.c. Euthanasie et autopsie de l'animal	12
III.4. Suivis des populations proies patrimoniales du Vison d'Amérique	12
III.4.a. Le Desman des Pyrénées	12
III.4.b. Le Campagnol amphibie	13
III.4.c. L'Euprocte des Pyrénées	13
III.4.d. La Grenouille rousse et le Crapaud épineux	13
IV. RÉSULTATS	14
IV.1. Fréquentation du Vison d'Amérique dans la vallée de Nohèdes	14
IV.1.a. Résultats des radeaux à empreintes	14
IV.1.b. Résultats des pièges photographiques	15
IV.2. Fréquentation de la Loutre d'Europe dans la vallée de Nohèdes	16
IV.3. Régulation du Vison d'Amérique dans la vallée de Nohèdes	17

IV.4. Analyse du régime alimentaire du Vison d'Amérique et de la Loutre d'Europe	17
IV.5. État des populations proies patrimoniales en 2016.....	18
IV.5.a. Le Desman des Pyrénées	18
IV.5.b. Le Campagnol amphibie	18
IV.5.c. L'Euprocte des Pyrénées	18
IV.5.d. La Grenouille rousse et le Crapaud épineux	19
V. DISCUSSION	19
V.1. Fréquentation spatio-temporelle du Vison d'Amérique dans la vallée de Nohèdes	19
V.2. Efficacité de la méthode de régulation	20
V.3. Premices d'évaluation de l'impact de l'espèce nuisible sur les populations proies	20
V.4. Interactions entre le Vison d'Amérique et la Loutre d'Europe	21
VI. CONCLUSION	22
VII. BIBLIOGRAPHIE	23

ANNEXES



Index des figures

Figure 1 : Le Vison d'Amérique. Photo.....	2
Figure 2 : La Loutre d'Europe. Photo.....	2
Figure 3 : Le Desman des Pyrénées. Photo.....	2
Figure 4 : Le Campagnol amphibie. Photo.....	2
Figure 5 : Carte de répartition du Vison d'Amérique et des fermes d'élevage du Sud-ouest de la France de 2007 à 2012. Carte.....	3
Figure 6 : Carte de répartition des populations de Vison d'Amérique et Vison d'Europe en Espagne. Carte.....	3
Figure 7 : L'Euprocte des Pyrénées. Photo.....	6
Figure 8 : La Grenouille Rousse. Photo.....	6
Figure 9 : Le Crapaud épineux. Photo.....	6
Figure 10 : Carte de la zone d'étude. Photo.....	8
Figure 11 : Radeau à empreintes. Photo.....	9
Figure 12 : Panier d'argile. Photo.....	9
Figure 13 : Cage piège. Photo.....	11
Figure 14 : Cage piège sur radeau. Photo.....	11
Figure 15 : Cage piège sur camouflée sur la berge. Photo.....	11
Figure 16 : Carte des tronçons de prospection Desman. Carte.....	13
Figure 17 : Évaluation de la fréquentation du Vison d'Amérique sur les radeaux à empreintes. Graphique.....	14
Figure 18 : Répartition moyenne altitudinale des détections de Vison d'Amérique par semaine. Graphique.....	15
Figure 19 : Répartition des événements photographiques (en%). Graphique.....	15
Figure 20 : Fréquence de détection mensuelle de la Loutre d'Europe sur les ouvrages témoins (intérêt fort). Graphique.....	16
Figure 21 : Jeune femelle Vison d'Amérique euthanasiée. Photo.....	17
Figure 22 : Nombres de dépôts de Desman par station et par passage. Graphique.....	18
Figure 23 : Nombres de pontes par espèce et de cadavres de Crapaud épineux. Graphique.....	19

Index des tables

Tableau 1 : Cycle de vie du Vison d'Amérique.....	4
Tableau 2 : Emplacement et altitude des pièges photographiques.....	9
Tableau 3 : Informations relatives aux campagnes de captures.....	17



I. INTRODUCTION

Le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*) est un petit mammifère aquatique inféodé aux torrents et lacs de montagnes, dont le manque de connaissance sur sa biologie et son écologie constitue un frein à sa conservation. Au vu de la fragmentation des populations et du déclin de l'espèce, un Plan National d'Action (PNA) a vu le jour en 2009 suivi du programme européen Life+Desman en 2014 dans les Pyrénées françaises (2014-2018). Cet instrument financier a pour objectif de concilier la conservation du Desman et le maintien des activités humaines. Pour cela, le Conservatoire d'Espaces Naturels de Midi-Pyrénées (CEN MP) coordonne le Life+Desman sur onze sites Natura 2000 dans l'ensemble de la chaîne pyrénéenne. Dans les Pyrénées-Orientales, la Fédération des Réserves Naturelles Catalanes (FRNC) est le référent local pour les sites Natura 2000 du « Massif Madres-Coronat » (FR-9101473) et du « Capcir, Carlit, Campcardos » (FR-9101471).

En juillet 2015, dans le cadre de l'action A2 du Life+Desman visant à évaluer des techniques de détection du Desman complémentaires à la recherche de fèces, des radeaux à empreintes ont été installés dans la réserve naturelle de Nohèdes sur l'Estany del Clot et le Gorg Estelat où la présence de l'espèce est connue depuis longtemps. Après 6 mois d'étude, aucun indice de sa présence (traces, crottes) n'a pu être observé sur les radeaux. Néanmoins, cette méthode a permis de détecter celle du Vison d'Amérique (*Neovison vison*) sur toute la durée de l'étude. Dans la même année, les agents de la réserve ont constaté une forte baisse de la population de Crapaud épineux à l'Estany del Clot dans le cadre du programme national « Pop-amphibien »¹. Des observations ponctuelles (*obs. F.Coulon, juillet ; vidéo. R.Marc, août*) indiquent la présence du Vison d'Amérique dans la vallée depuis 2014. Elles constituent ainsi les premières mentions de l'espèce dans la vallée de Nohèdes. Espèce introduite en France depuis 90 ans, son expansion et son caractère invasif ont suscité l'inquiétude de l'ensemble des gestionnaires d'espaces naturels par rapport à son impact sur la faune locale (Garcia-Diaz *et al.*, 2013 ; Brzezinski, 2008) dont le Desman des Pyrénées en Espagne (Roméro, 2015). Au vu de la présence de l'espèce nuisible sur des secteurs à enjeux pour la conservation du Desman comme l'Estany del Clot, la commission européenne a donné son accord pour ajouter une action au programme Life+Desman visant à gérer la problématique « Vison d'Amérique » dans l'action dite « C2 : neutralisation des points noirs susceptibles d'entraîner une mortalité des desmans ».

L'étude qui m'a été confiée a pour objectif premier de connaître la répartition spatio-temporelle du Vison d'Amérique dans la vallée de Nohèdes (entre 517 m et 1.665 m d'altitude) via la méthode de détection des radeaux à empreintes. Sur la base de la bibliographie documentant les impacts et l'écologie de l'espèce, il a été choisi de commencer des campagnes de régulation en 2016.

¹ « Pop-amphibien » est un protocole national de suivi des populations d'amphibiens, initié et promu depuis 2010 par la Société Herpétologique de France (SHF) afin d'accroître les connaissances sur la batrachofaune française.

La ressource alimentaire du Vison d'Amérique étant très variée et composée d'une multitude de proies potentielles (Zalwski et Bartoszewicz, 2012), nous mettons parallèlement en place des méthodes d'évaluation d'impact pour certaines de ses espèces proies à travers l'étude de son régime alimentaire et à la mise en place d'inventaires qui serviront d'état initial. Nous avons choisi de cibler notre étude d'évaluation de l'impact sur des espèces patrimoniales dont les populations de Nohèdes constituent un enjeu fort pour leur conservation au niveau national (le Desman des Pyrénées, l'Euprocte des Pyrénées (*Calotriton asper*), la Grenouille rousse (*Rana temporaria temporaria*), le Crapaud épineux (*Bufo spinosus*), et le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*). La Loutre d'Europe suspectée (*Lutra lutra*) dans la vallée de Nohèdes et étant mentionnée comme principale concurrente du Vison d'Amérique (Bonesi *et al.*, 2004b ; McDonald *et al.*, 2007), fait également l'objet d'un suivi hebdomadaire afin de connaître sa répartition altitudinale et ainsi d'évaluer si sa présence pourrait être un facteur limitant à l'expansion de l'espèce nuisible.

II. GÉNÉRALITÉS : Synthèse bibliographique des espèces étudiées

II.1. Les mammifères semi-aquatiques



Figure 1 : Vison d'Amérique
Photo: P.Fournier

Figure 2 : Loutre d'Europe
Photo : F. Humbert

Figure 3 : Desman des Pyrénées
Photo : AAPPMA Bigourdane

Figure 4 : Campagnol amphibie
Photo : P.Rigaux

II.1.a. Le Vison d'Amérique

Mammifère semi-aquatique appartenant à la famille des Mustélidés, le Vison d'Amérique *Neovison vison* anciennement *Mustela Vison* (Schreber, 1777) pèse entre 550 g et 2 kg et mesure environ 70 cm (Figure 1). Son corps est fusiforme adapté au milieu aquatique (lacs, étangs, rivières, ...). Il possède une tâche blanche sur la lèvre inférieure qui le différencie du Vison d'Europe. Ce dernier n'est pas présent dans le département des Pyrénées-Orientales.

- Origine et répartition

Originaire d'Amérique du Nord, le Vison d'Amérique a d'abord été chassé sur son propre territoire pour sa fourrure à partir de 1872 puis élevé de façon intensive en Russie et en Europe vers le XX^{ème} siècle. Il a été introduit en France via des fermes d'élevage il y a plus de 90 ans (1^{ère} ferme en 1926 en Haute-Savoie). A partir de 1940, suite aux cours fluctuants des fourrures, les élevages ferment, laissant s'échapper les animaux dans le milieu naturel (Léger et Ruet, 2005).

En France, la dernière enquête nationale de 1999 réalisée par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) faisait état de trois populations férales² (Bretagne, Dordogne, et Sud-ouest de la France). Alors que cette population du sud-ouest gagne du terrain, une 4^{ème} population française est mise en évidence en Midi-Pyrénées (Figure 5). Des noyaux de dispersion de populations très actifs de Vison d'Amérique induisent la colonisation progressive de nouveaux secteurs géographiques comme les Pyrénées-Orientales où aucune ferme d'élevage n'a été recensée. Dans ce département, sa colonisation a pu se faire par les fermes d'élevage des départements (Aude (11) et Ariège (09)) et pays voisins via la frontière espagnole (Figure 6).

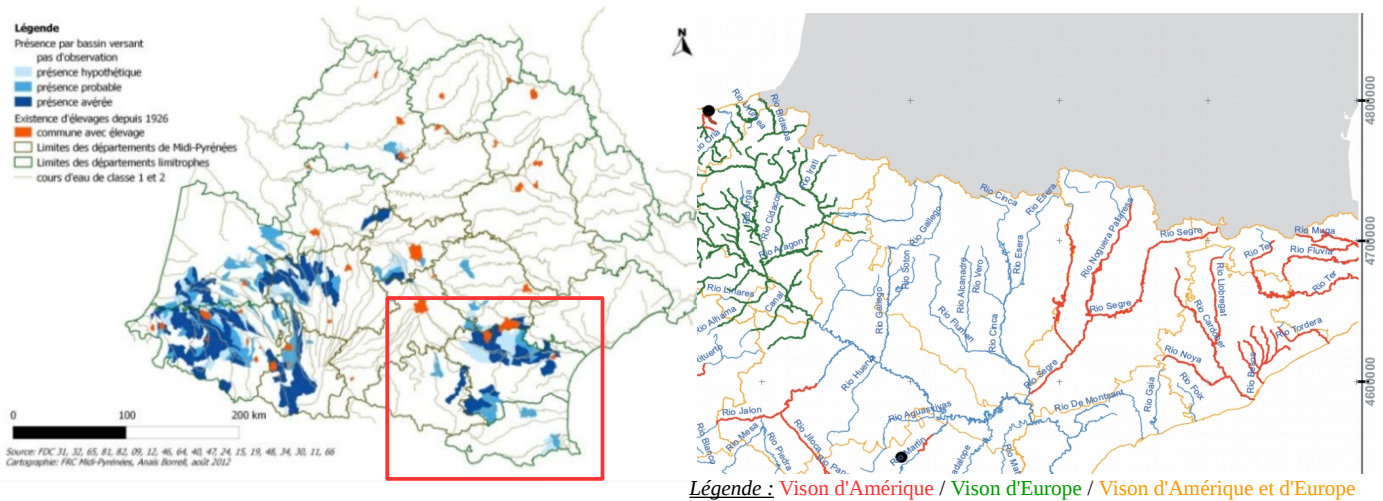


Figure 5 : Carte de répartition du Vison d'Amérique et des fermes d'élevage du sud-ouest de la France de 2007 à 2012 (Léger et Ruet, 2005 ; Bodo, 2011)

Figure 6 : Carte de répartition des populations de Vison d'Amérique et Vison d'Europe en Espagne (Ministerio de agricultura, alimentación y medio ambiente, 2012).

- Rythme d'activité et domaine vital

L'espèce est principalement nocturne et active en moyenne trois heures par jour quelque soit la période de l'année, par conséquent elle n'hiberne pas. Environ 90 % de son temps d'activité est dédié à la recherche de nourriture et les 10 % restant à la défense de son territoire (Dunstone, 1993). L'espèce reste généralement dans un rayon de dix mètres des rives (Yamaguchi et Macdonald, 2003). En moyenne, le territoire des mâles adultes (2.630 m de cours d'eau) est plus grand que celui des juvéniles (1.230 m) et des femelles (1.850 m) (Mazzola-rossi, 2006). En période de reproduction, les mâles se déplacent sur de longue distance à la recherche de femelles. Principalement présent en plaine, il est observé sur le Gorg Estelat à 2.020 m d'altitude dans la réserve de Nohèdes en juillet 2015. La densité de population fluctue selon l'habitat, la disponibilité alimentaire et la concurrence inter et intraspécifique. Des études rapportent des densités variant de 0,1 à 5,8 individus par kilomètre de rive ou de 0,03 à 5,4 individus par kilomètre carré (Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 2006).

2 Population introduite retournée à l'état sauvage.

- Cycle de vie

Le nombre de portée embryonnaire, démontré à partir des cicatrices placentaires, est très élevé chez le Vison d'Amérique (6,7) en comparaison à d'autres Mustéolidés comme le Vison d'Europe (3,3) et le Putois d'Europe (5,5) (Mazzola-rossi, 2006). Le tableau 1 récapitule les informations relatives à son cycle de vie. Disposant d'une importante capacité de reproduction et d'adaptation à tout type de milieu humide, l'espèce présente un très fort potentiel colonisateur.

Tableau 1 : Cycle de vie du Vison d'Amérique. Source : Dunstone, 1993 ; Yamaguchi et Macdonald, 2003.

Longévité	Période de reproduction	Nombre de portée	Durée de gestation	Naissances des petits	Nombre de petits	Période d'élevage et de dispersion des jeunes	Maturité sexuelle
6 à 8 ans	en hiver : Fin-janvier à début-avril	1 / an	50 jours en moyenne	fin-avril à mi-juin	un à dix (4 individus en moyenne)	de mai à juillet (élevage) et d'août à septembre (dispersion des jeunes)	à 10 mois en moyenne

- Régime alimentaire et impact sur la faune locale

Le Vison d'Amérique est un carnivore opportuniste capable occasionnellement de stocker ses proies pour une consommation ultérieure. Les petits mammifères, poissons, amphibiens, oiseaux, crustacés, insectes et reptiles (Léger et Ruet, 2005) composent son régime alimentaire mais celui-ci varie en fonction de l'individu, du sexe, de la ressource trophique, de la saison, et des secteurs géographiques (Bonesi et Macdonald, 2004a). Néanmoins, des études mettent en avant l'impact majeur de l'espèce sur des populations proies autochtones comme en Espagne sur le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) et la Musaraigne de Miller (*Neomys anomalus*) (Garcia-Diaz et al, 2013), ou encore en Bretagne sur des colonies d'oiseaux marins (Bifulchi, 2007). D'autres impacts sont mentionnés sur son cousin le Vison d'Europe dans le sud-ouest de la France (occupation de la même niche écologique, destruction directe par confusion entre les deux espèces de visons lors des campagnes de régulation...) (GEREA et DIREN-Aquitaine, 2007). Ainsi, en raison de son impact sur la faune locale, l'espèce est classée nuisible en France par l'arrêté ministériel du 08-07-2013.

II.1.b. La Loutre d'Europe

La Loutre d'Europe *Lutra lutra* (Linnaeus, 1758) est un mammifère carnivore semi-aquatique de la famille des Mustéolidés pesant de 8 à 11 kg (Figure 2). Autrefois présente partout en France, la Loutre a vu sa population se raréfier au cours du XX^{ème} siècle. Protégée au niveau national depuis 2007, les derniers recensements indiquent une recolonisation de l'espèce depuis une quinzaine d'années. Elle atteint des altitudes jusqu'à 2.000 m dans les Pyrénées même si sa densité diminue avec l'altitude à partir de 800 m (Ruiz-Olmo, 1998). Dans la vallée de Nohèdes, l'espèce est suspectée sur la base d'observations ponctuelles (ONCFS, com.pers). Elle consomme en moyenne un kilogramme de nourriture par jour soit 10 à 15 % de son poids (Kuhn, 2009).

Essentiellement ichtyophage, les poissons représentent 50 à 90 % de son régime alimentaire (Clavero *et al.*, 2003). En période de ponte, les amphibiens peuvent représenter 4 à 23 % de la biomasse ingérée (Lemarchand, 2007). En période hivernale, la Loutre oriente son régime alimentaire vers les oiseaux et les mammifères (3 %). Des mentions récentes indiquent qu'elle peut consommer du Desman des Pyrénées (Roméro, 2015 ; Life+Desman, 2016). Néanmoins, sa consommation en proies est dépendante des ressources locales et présente d'importantes variations spatio-temporelles (Etienne, 2005). Son activité s'échelonne principalement du crépuscule à l'aube. En région tempérée, la Loutre n'hiberne pas car elle est dépourvue de réserves de graisse. Espèce solitaire et territoriale, elle possède un domaine vital variant entre 20 et 40 km de cours d'eau pour les mâles et 10 à 20 km pour les femelles (Kruuk, 1995 ; Rosoux, 1998 ; Kruuk, 2006). Elle le sillonne sur plusieurs jours en le marquant de ses excréments, appelés « épreintes », plusieurs dizaines de fois par jour (Rostain *et al.*, 2004). La taille de son territoire dépend de la ressource trophique, du secteur géographique et de la concurrence intraspécifique.

- La Loutre : principale concurrente du Vison d'Amérique

En Europe, le Vison d'Amérique a très peu de prédateurs, cependant des cas de conflits avec la Loutre par concurrence et prédation directe ont pu être observés (Bonesi *et al.*, 2004b) contraignant le Vison d'Amérique à changer de territoire de chasse et à orienter son régime alimentaire vers des proies plus terrestres (Garcia-Diaz *et al.*, 2013). Les deux mustélidés occupant la même niche écologique, leur régime alimentaire se superposerait à 56 % en été et jusqu'à 70 % en hiver (Etienne, 2005). En Angleterre, Bonesi *et al.* (2004b) ont montré que le renforcement de Loutre provoquerait une diminution des effectifs des visons d'Amérique de 77 % à 23 % puis une modification du régime alimentaire des visons restants. Des restes de l'espèce nuisible ont été retrouvés dans des fèces de Loutre (McDonald *et al.*, 2007). Toutefois, ces cas de prédation sont rares et observés notamment l'hiver où l'accès à la nourriture est plus difficile (Bouchardy, 2001).

II.1.c. Le Desman des Pyrénées

Découvert en 1811 par É. Geoffroy, le Desman des Pyrénées *Galemys pyrenaicus* est un petit mammifère semi-aquatique plutôt nocturne entre 24 et 29 cm et présentant une morphologie adaptée à son habitat : un corps allongé, des pattes postérieures palmées, et une queue aplatie à l'extrémité (*Figure 3*). Sa durée de vie est estimée entre 2 à 4 ans. Endémique du quart nord-ouest de la péninsule ibérique et du massif pyrénéen, il est présent dans les Pyrénées Françaises, en Andorre, au Nord-ouest de l'Espagne et au Nord du Portugal. Il est inféodé aux rivières et lacs de montagne dès 450 m jusqu'à 2.700 m d'altitude dans les Pyrénées-Orientales (Life+Desman, 2015).

Mammifère insectivore, son régime alimentaire est constitué de larves d'invertébrés benthiques et rhéophiles qu'il trouve enfouies grâce à sa trompe mobile composée d'organes tactiles et de vibrisses. Son domaine vital est estimé en moyenne à 500 m pour les deux sexes (Lim, 2015). Toutefois, grâce à des études de radiotracking, il a pu être observé une capacité de déplacement de l'espèce pouvant aller jusqu'à 15 km en une année (Gillet *et al.*, 2016). Aujourd'hui, l'espèce est en déclin et son aire de répartition mondiale s'est fortement fragmentée. Classée espèce « quasi-menacée » sur la liste rouge nationale, le Desman des Pyrénées bénéficie d'une protection totale en France par l'arrêté ministériel du 17-04-1981 et d'un programme Européen le « Life+Desman ». En France, sa mortalité est principalement liée, dans 50% des cas, à de la prédation par du carnivore domestique (GREGE, 2014). En Espagne des scientifiques considèrent que le Vison d'Amérique, prédateur avéré du Desman, joue un rôle majeur dans la disparition de l'espèce (Roméro, 2015).

II.1.d. Le Campagnol amphibie

Le Campagnol amphibie *Arvicola sapidus* (Miller, 1908) est un rongeur semi-aquatique présent dans les zones humides : berges de cours d'eau, mares, étangs et lacs (*Figure 4*). En France, un déclin est observé au XX^{ème} siècle. Suite à une enquête nationale, l'espèce est désormais protégée depuis 2012. Des données antérieures montrent sa présence sur les berges de l'Estany del Clot dans la réserve de Nohèdes. Des cas de prédation de l'espèce ont pu être constatés par le Vison d'Europe en France (De Bellefroid et Rosoux, 2005) et par le Vison d'Amérique dans le centre de l'Espagne (Garcia-Diaz *et al.*, 2013). En Grande-Bretagne, l'espèce américaine est d'ailleurs responsable de la diminution des populations de Campagnol « Northern Water Vole » (Sarat, 2013).

II.2. Les amphibiens



Figure 7 : L'Euprocte des Pyrénées
Photo : A.Bertrand



Figure 8 : La Grenouille rousse
Photo : Natureparif



Figure 9 : Le Crapaud épineux
Photo : F.Coulon

II.2.a. L'Euprocte des Pyrénées

Découvert en 1852 par Dugès, l'Euprocte des Pyrénées *Calotriton asper* est une espèce endémique des Pyrénées de la famille des Salamandridae classée espèce « quasi-menacée » (*Figure 7*). La difficulté d'observation constitue un frein à l'amélioration de ses connaissances.

De taille comprise entre 9 et 16 cm, il affectionne les eaux froides et oxygénées comme les ruisseaux et lacs de montagne entre 175 m et 3.000 m d'altitude (préférentiellement à partir de 1.000 m) (Guillaume, 2001). Il est actif la nuit au début du printemps (mars) jusqu'à la fin de l'automne (octobre) quand la température de l'eau varie entre 5/6°C et 15°C ; les températures optimales se situant entre 10 et 15°C (Le Roux, 2002). Pour se protéger des prédateurs, l'espèce possède des glandes parotoïdes³. La rivière de Nohèdes et ses ruisselets sont connus pour abriter plusieurs noyaux de populations d'Euprocte. Aucune étude scientifique n'a mis en évidence la présence de l'espèce dans le régime alimentaire du Vison d'Amérique, néanmoins un cas de prédation est suspecté en Espagne sur la Salamandre tachetée (Velo-Antón et Cordero-Rivera, 2011).

II.2.b. La Grenouille Rousse et le Crapaud épineux

Classé parmi les espèces « à surveiller », le Crapaud épineux *Bufo spinosus* (Linnaeus, 1758) est protégé en France par l'arrêté du 22-07-1993 (Figure 9), à l'inverse de la Grenouille rousse *Rana temporaria temporaria* (Linnaeus, 1758) qui n'est que partiellement protégée par l'arrêté du 19.11.2007 (Figure 8). En France, ces espèces ubiquistes peuvent être présentes jusqu'à respectivement 2.600 et 2.800 m d'altitude (Duget et Melki, 2003) et se déplacent en grand nombre pour se reproduire et hiberner. Les sites de reproduction sont des pièces d'eau stagnante comme c'est le cas à l'Estany del Clot. La période de ponte est dépendante des conditions météorologiques, du secteur géographique et de l'altitude, mais elle s'échelonne en moyenne de janvier à avril pour la Grenouille rousse, et de décembre à mai pour le Crapaud épineux. Le Crapaud épineux pond entre 5.000 et 7.000 œufs (cordons gélatineux) tandis que la Grenouille rousse en pond 700 à 4.500 (amas gélatineux) (Annexe I). Pour se protéger des prédateurs, les crapauds possèdent sur leur dos, comme l'Euprocte des Pyrénées, des glandes parotoïdes et des pustules à venin.

Présentes en abondance sur des sites faciles d'accès et à des périodes précises de l'année, ces espèces sont ainsi des proies faciles à attraper. Une étude réalisée en Pologne a montré que la Grenouille rousse pouvait représenter jusqu'à 82,8 % de la biomasse ingérée par le Vison d'Amérique à certaines périodes de l'année (Brzezinski, 2008).

III. MATÉRIELS ET MÉTHODES

III.1. Présentation du site d'étude

La zone d'étude est située sur une quinzaine de kilomètres linéaires de la rivière de Nohèdes entre 520 m (Village de Conat) et 1.662 m d'altitude (Estany del Clot - Réserve Naturelle de Nohèdes), suivant le périmètre Natura 2000 (Figure 10).

3 Glandes sous-cutanées à excrétion externe situées sur le dos, le cou et les épaules de certains amphibiens.

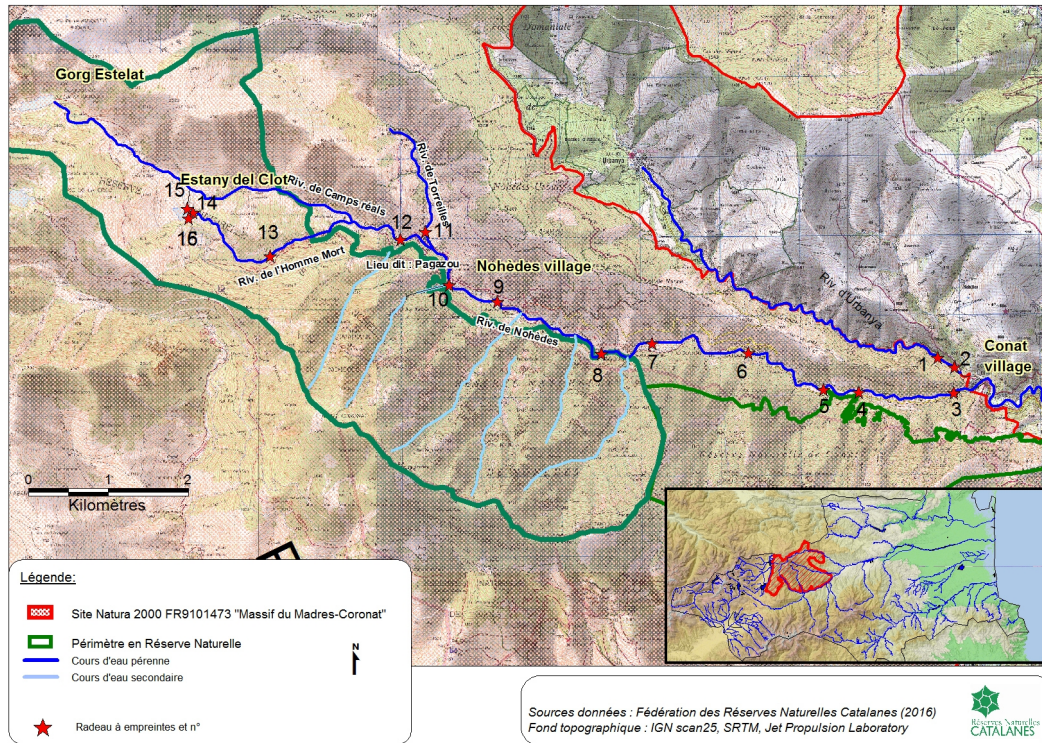


Figure 10 : Carte de la zone d'étude.

Ce vaste territoire en amont du bassin versant de la Têt est localisé sur le site Natura 2000 du « Massif Madres-Coronat » (21.363 hectares) qui regroupe le territoire de la Réserve Naturelle Nationale de Nohèdes, Conat et Jujols. La vallée est influencée par un climat de type montagnard péri-méditerranéen et présente une topographie très hétérogène. Les données suivantes sont issues de la station météorologique de Nohèdes (955 m d'altitude) située approximativement au centre de la zone d'étude. La température moyenne annuelle de 1971-2000 est de 10,8°C (températures moyennes min + 0,4 °C en janvier et max 23,8 °C en juillet). Le nombre de jours de gel est de 62 (Roux *et al.*, 2011). Le total annuel moyen des précipitations (pluie et neige cumulée) de 1984 à 2015 est de 783,1 mm. Le débit moyen de la rivière de Nohèdes est de 0,144 m³/s entre 2012 et 2015 à 1.690 m d'altitude (station du Clot), de 0,361 m³/s entre 2014 et 2015 à 764 m d'altitude (station Millada-Nohèdes) et de 0,349 m³/s en 2015 à 518 m d'altitude (station de Conat).

III.2. Méthode de détection et régime alimentaire du Vison d'Amérique et de la Loutre d'Europe

III.2.a. Pièges à traces : radeaux à empreintes

Pour détecter la présence du Vison d'Amérique, nous utilisons la méthode des pièges à traces à l'aide des radeaux à empreintes qui a montré son efficacité lors d'études précédentes (Royaume-Uni, Espagne, France ...). Ces derniers sont constitués d'une plate-forme flottante (Figure 11) avec un tunnel protégeant des intempéries un panier en mousse florale recouverte d'une couche d'argile de 2 mm d'épaisseur (Figure 12). Cette argile est maintenue humide via la mousse florale immergée dans l'eau par un trou dans le radeau, permettant ainsi de recueillir les empreintes des animaux.

Placés dans le cours d'eau et attachés par un câble en acier à un arbre, ces radeaux ont été positionnés près de zones préférentielles pour le Vison d'Amérique (rivière, étang, confluence, ...), et dans des secteurs de présence d'espèces patrimoniales comme le Desman des Pyrénées.



Figure 11 : Radeau à empreintes.

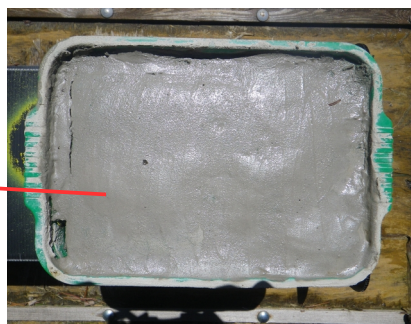


Figure 12 : Panier d'argile.

Dans le cadre de cette étude, 16 pièges à empreintes sont répartis sur la zone d'étude du village de Conat à l'Estany del Clot, et font l'objet d'un contrôle hebdomadaire pendant 5 mois de mi-février à mi-juillet afin d'avoir un indicateur de déplacement altitudinal des visons. Ces radeaux sont ensuite classés dans trois catégories, les radeaux : « inopératoires » (lessivé, gelé, enneigé) ; « temporairement opérationnels » (gelé temporairement ayant tout de même collecté des empreintes) ; « opérationnels » (toutes les conditions sont réunies pour collecter les empreintes). Les empreintes sont photographiées avec une règlette et les informations recueillies sur une fiche spécifique. L'argile est ensuite lissée et le panier replacé sur le radeau pour qu'il puisse redevenir opérationnel. Seules les traces de Mustélidés sont transmises au Groupe de Recherche et d'Étude pour la Gestion de l'Environnement (GREGE) afin de confirmer le passage de Vison d'Amérique.

III.2.b. Pièges photographiques

Les pièges photographiques permettent de donner des informations complémentaires à la méthode des traces comme le nombre d'individus, leur comportement, leur fréquence de passage... Pour cette étude, six pièges photographiques sont installés sur la zone d'étude à des intervalles de temps différents (*Tableau 2*).

Tableau 2 : Emplacement des pièges photographiques

N°	Altitude	Emplacement	Commune	Marque des pièges photos
1	531 m	En amont du radeau n°3	CONAT	Cuddeback C1
2	716 m	Au niveau du radeau n°7	CONAT	Scout Guard
3	1.003 m	En aval du radeau n°11	NOHEDES	Scout Guard
4	1.665 m	Au niveau du radeau n°14	NOHEDES	Cuddeback Ambush
5	1.665 m	Autour du Clot	NOHEDES	Cuddeback C1
6	1.667 m	Non loin du radeau n°15	NOHEDES	Cuddeback C1

Nous disposons ainsi de trois Cuddeback C1 et un Cuddeback Ambush avec flash (vidéos/photos en couleur nuit/jour) ; et de deux Scout Guard, un à leds blanches (vidéos/photos en couleur nuit/jour) et un à leds noires (vidéos/photos de nuit en noir et blanc, et de jour en couleur). Ces appareils ont une prise de vue jusqu'à 15 mètres.

III.2.c. Recherche d'indices de présence des espèces (fèces)

Les zones de marquage préférentielles de la Loutre sont des blocs de pierres, sous les ponts, dans les zones de confluences... Ces dépôts, accompagnés d'une sécrétion de glandes anales très odorante (odeur de poissons, d'huile de lin et de miel mélangé), ont une double fonctionnalité : ils lui permettent de se repérer dans l'espace, et indiquent sa présence aux autres individus et espèces (*Annexe I*). L'aspect humide reste deux à trois jours tandis que l'odeur persiste plus longtemps. Des études montrent que 30 à 50 % des épreintes se décomposent en quinze jours, 80 à 90 % après sept semaines, et le reste après trois mois. Ces marquages sont plus soutenus en hiver et au printemps qu'en été (Etienne, 2005). Au vu des informations relatives au marquage de territoire, les ponts font l'objet d'un inventaire et d'une notation de 0 (intérêt nul) à 3 (intérêt fort). Celle-ci tient compte des critères suivants : note 0 (ouvrage busé ou non et localisé dans un secteur anthropisé) ; note 1 (ouvrage artisanal présent au bord de zone rurale) ; note 2 (ouvrage bétonné dans un secteur rural avec la présence de cailloux ou souches d'arbres) ; note 3 (ouvrage bétonné ou non, dans un secteur sans risque de dérangement et avec la présence de cailloux ou souches d'arbres comme endroit de dépôt). Ainsi les ouvrages ayant reçus une note de 3 et les confluences font l'objet d'un suivi hebdomadaire pour évaluer la fréquentation de la Loutre dans la vallée de Nohèdes.

Concernant le Vison d'Amérique, ce dernier dépose ses fèces sur des cailloux près de l'eau pour marquer son territoire. Au vu de la forte ressemblance des épreintes avec les fèces de Vison d'Amérique (*Annexe I*), et en l'absence de validation génétique de l'auteur du dépôt, seules les épreintes odorantes et/ou avec sécrétions seront retenues comme Loutre « probable ». On précise notamment que certaines crottes de Vison d'Amérique peuvent avoir une odeur proche de la Loutre.

Chaque fèces est photographiée, géolocalisée, délicatement récoltée et conservée au réfrigérateur dans des flacons de 30 ml d'alcool. Ces échantillons sont envoyés pour analyse du régime alimentaire dans le cadre de la thèse de Marjorie BIFFI sur « l'Influence des interactions biotiques sur l'utilisation de l'habitat et le régime alimentaire du Desman des Pyrénées ». En parallèle, lors de capture du Vison d'Amérique, les individus euthanasiés font l'objet d'une autopsie par le GREGE pour connaître le contenu stomacal.

III.3. Méthode de régulation du Vison d'Amérique

III.3.a. Information et sensibilisation du public

La régulation du Vison d'Amérique est un sujet conflictuel et délicat à aborder avec l'ensemble de la communauté (propriétaires, agents de réserves et communaux). En effet, le Vison d'Amérique est un mammifère perçu, au même titre que le furet (Putois d'Europe), comme animal de compagnie. Pour répondre à leurs interrogations, des plaquettes d'informations sur l'étude, une conférence/débat destinée à l'ensemble des habitants de la vallée de Nohèdes ainsi qu'une sortie nature organisée dans le cadre de l'Association des Gestionnaires de la Réserve de Nohèdes (AGRNN) sont réalisées durant la période du stage. Outre cela, des articles sont parus dans des journaux locaux ou sites internet de l'AGRNN et du Life+Desman (*Annexe II*).

III.3.b. Campagnes de capture

Les campagnes de régulation 2016 sont réalisées en dehors des réserves naturelles de 517 m à 1.230 m d'altitude (radeau n°1 au n°12) durant la période de rut de l'espèce (février à avril) et de dispersion des jeunes (juillet). En effet, le Comité consultatif a émis des réserves sur l'impact du nuisible sur les espèces proies et se questionne sur l'efficacité de piégeage et la densité de population du Vison d'Amérique présent dans les réserves. Afin de respecter la réglementation vis à vis de la régulation des espèces nuisibles, la formation et l'obtention d'un numéro d'agrément ont été demandés pour tous les piégeurs de l'étude. Une délégation du droit de destruction des animaux nuisibles est demandée aux propriétaires ainsi qu'une déclaration de piégeage déposée en mairie.



Figure 13 : Cage piège.



Figure 14 : Cage piège sur radeau.



Figure 15 : Cage piège camouflée sur la berge.

Le piégeage s'effectue à l'aide de cages-pièges de catégorie 1 (75 x 15 x 15 cm) à porte tombante de type « boîte à fauve » qui ont été élaborées par le GREGE (*Figure 13*), sur les secteurs où les radeaux détectent la présence du Vison d'Amérique deux semaines consécutives. Ces pièges, munis du numéro d'agrément des piégeurs, ont pour objectif de capturer l'animal par contention dans un espace clos sans le maintenir directement par une partie de son corps (piège non vulnérant).

Leur taille a été étudiée pour capturer le Vison d'Amérique et ainsi limiter le piégeage d'espèces plus grosses pouvant être protégées telles que la Loutre. Au total, 280 nuits / pièges ont été réalisés. Ces cages sont ainsi placées pendant 4 nuits consécutives sur le radeau positif (*Figure 14*) et le long des berges de part et d'autres de celui-ci bien camouflées sous un couvert végétal (*Figure 15*). Seules les cages sur les berges sont équipées d'appâts de type sardines à l'huile et ré-appâtées tous les deux jours. Conformément à la réglementation pour les pièges de catégorie 1, le relevé est effectué tous les matins avant 12h par une personne agréementée. En cas de capture d'animaux non classés nuisibles, ces derniers sont immédiatement relâchés. Une fois la campagne achevée, les radeaux repassent en « mode empreintes ».

III.3.c. Euthanasie et autopsie de l'animal

L'euthanasie de l'animal s'effectue dans la matinée même de sa capture par un vétérinaire via une anesthésie (Kétamine) puis l'injection d'un produit euthanasiant (T61). L'animal est ensuite conservé au congélateur puis transmis au GREGE pour un examen clinique et une autopsie. Sont relevés : les paramètres biométriques (taille et poids) et l'état sanitaire de l'individu (parasite, blessures, ...); le sexe, l'état reproducteur (analyse du tractus génital ou des cicatrices placentaires chez les femelles) et l'âge par observation de la dentition (quatre classes d'âge : jeune âgé de 0 à 8 mois, jeune adulte de 9 mois à 2 ans, adulte entre 3 à 4 ans, et vieil adulte > à 4 ans); et le contenu de l'estomac et de l'intestin pour le régime alimentaire.

III.4. Suivis des populations proies patrimoniales du Vison d'Amérique

III.4.a. Le Desman des Pyrénées

Le Desman est une espèce très difficile à observer car rare et discrète. La principale méthode de détection consiste à rechercher ses fèces dans le cours d'eau. Pour cela, quatre tronçons de rivière répartis sur l'ensemble de la zone d'étude sont sélectionnés (*Figure 16*). Ces derniers sont choisis sur les secteurs de radeaux et en fonction des données de présence antérieures récoltées dans le cadre du Plan National d'Action Desman (PNA) (2009-2014) et de l'Action A3² du Life+ Desman (2014-2018). Chaque tronçon de 250 m est divisé en 25 sous-tronçons permettant de localiser les dépôts tous les 10 mètres linéaire et d'avoir un indice d'abondance des fèces. Le suivi consiste ainsi, tous les 15 jours, à rechercher les crottes et crottiers (*Annexe I*) au niveau des zones de dépôts privilégiées par l'espèce en parcourant la rivière de l'aval vers l'amont. La prospection doit se faire dans des conditions météorologiques favorables (épisode pluvieux <5mm) au cours des jours précédents et durant les mois les plus propices à la détection de l'espèce par les fèces (juin-juillet).

² L'action A3 du Life+Desman consiste à mener une étude comparative de la structure de divers noyaux de population et de l'évolution de leur dynamique par suivi génétique des fèces.

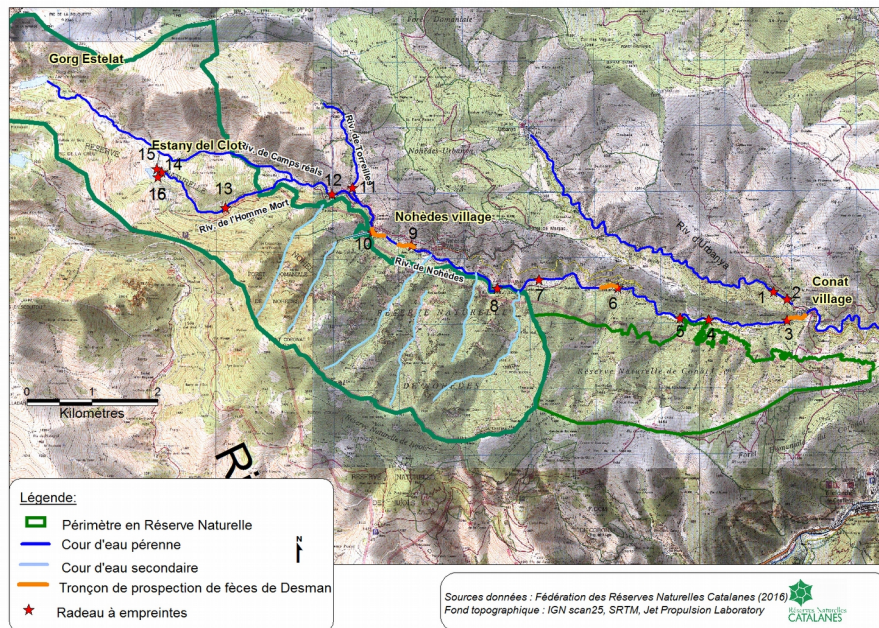


Figure 16 : Carte des tronçons de prospection Desman.

III.4.b. Le Campagnol amphibie

Pour suivre l'évolution de la répartition du Campagnol amphibie, un suivi annuel de la population est mis en place en 2016 sur l'Estany del Clot (données de présence antérieures) (Figure 10). Celui-ci consiste à prospecter les berges à la recherche de traces et indices de présence (fèces, empreintes, réfectorio, dortoir, coulées,...) en juillet sur une session. En raison des confusions avec d'autres micro-mammifères, seule la présence de crottiers est retenue comme indice de présence certain de l'espèce (Annexe I). Sur l'Estany del Clot, trois radeaux à empreintes y ont été installés.

III.4.c. L'Euprocte des Pyrénées

Cette espèce fait l'objet d'un suivi régulier par les agents de la réserve. Trois passages sont prévus entre avril et juin afin de suivre l'évolution de la population d'Euprocte. Ces prospections sont réalisées de nuit d'aval en amont du site « Pagesó » sur un linéaire découpé en 12 stations de 50 mètres, de 1.050 m à 1.300 m d'altitude et consiste à dénombrer les individus (adultes, juvéniles, larves). Ce secteur est localisé en amont de deux radeaux à empreintes (n°11 et 12) (Figure 10).

III.4.d. La Grenouille rousse et le Crapaud épineux

Ces espèces font l'objet d'un suivi entre mars et juillet (de préférence en avril) sur une partie de l'Estany del Clot et sur une mare adjacente à 1.662 m d'altitude (secteur préférentiel de ponte) (Figure 10). Il consiste sur trois sessions à dénombrer uniquement les pontes car visibles et facilement détectables. Chez la Grenouille rousse, ses pontes nous permettent d'avoir une estimation de la population adultes de l'année car chacune d'entre elle forme un amas distinct qui correspond à un couple reproducteur à l'inverse du Crapaud chez qui il est difficile d'individualiser chaque ponte.

IV. RÉSULTATS

IV.1. Fréquentation du Vison d'Amérique dans la vallée de Nohèdes

IV.1.a. Résultats des radeaux à empreintes

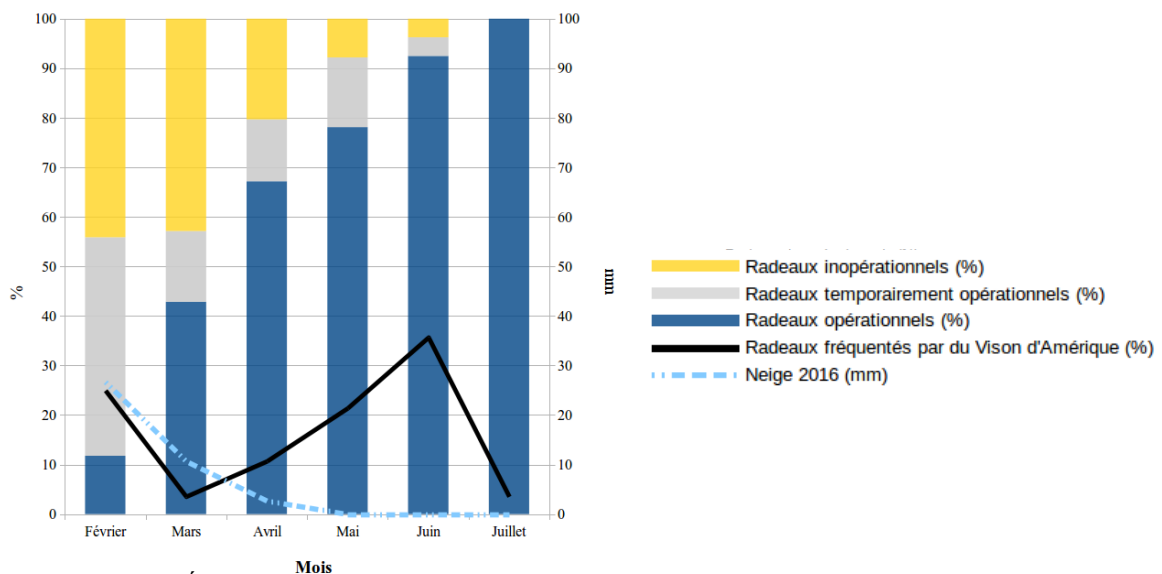


Figure 17 : Évaluation de la fréquentation du Vison d'Amérique sur les radeaux à empreintes.

La figure 17 montre une augmentation de 88 % des radeaux « opérationnels » de février à juillet. C'est au mois d'avril que l'on obtient plus de 50 % des radeaux opérationnels. En juillet, on observe une absence des radeaux « inopératoires » et « temporairement opérationnels ». Parallèlement, la courbe de neige, issue de la station de Nohèdes (955 m d'altitude), indique un maximum au mois de février de 26,7 mm puis une diminution en mars (10,7 mm) et avril (2,7 mm) pour une absence totale de neige en mai. Le nombre de radeaux « opérationnels » augmente quand le cumul de neige diminue. En effet en février-mars, les radeaux situés à l'Estany del Clot étaient piégés dans la glace et lessivés, ceux dans la vallée présentaient des traces de gélifraction (*Annexe III*). Concernant la fréquentation des radeaux par le Vison d'Amérique (*Figure 17*), celle-ci fluctue au fil des mois. On obtient un pic de fréquentation en février de 25 % suivi d'une diminution en mars (4 %). De mars à juin, on observe une nouvelle augmentation de 32 % des pièges à traces fréquentés par l'espèce nuisible pour finir par chuter au mois de juillet. Outre le Vison d'Amérique, des empreintes d'oiseaux et de micro-mammifères ont également été observées sur les radeaux.

Sur la totalité de l'étude, 11 radeaux sur les 16 disposés dans la vallée ont été empruntés par le Vison d'Amérique (*Annexe IV*). A l'échelle de la zone étudiée, on relève trois secteurs ayant été fréquentés à la même période (*Figure 18*). Un premier secteur près de Conat visité en février, probablement par la femelle capturée le 25 février puis de nouveau en mars. Un deuxième près de Nohèdes où trois radeaux sur les quatre fréquentés ont été côtoyés en février la même semaine. Pour finir, le troisième secteur en réserve, a quant à lui été fréquenté régulièrement de mai à juillet.

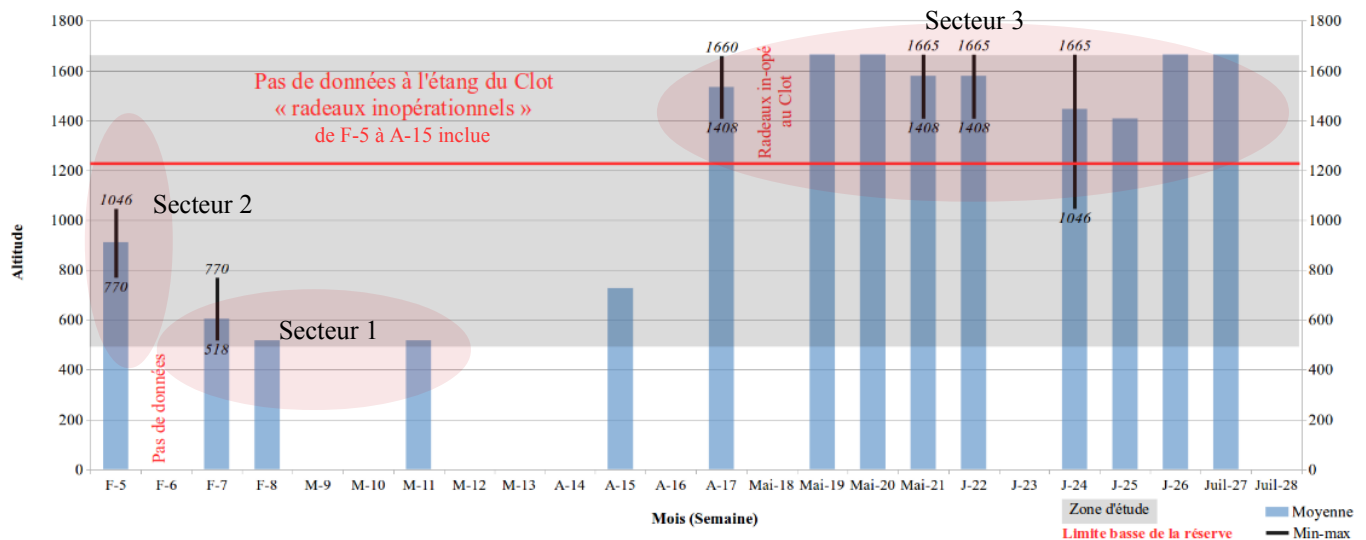


Figure 18 : Répartition moyenne altitudinale des détections de Vison d'Amérique par semaine.

La figure 18 montre la répartition moyenne altitudinale des détections de l'espèce nuisible par semaine en prenant en compte l'intégralité des empreintes pouvant être rattachées au Vison d'Amérique (traces jugées probables et avérées). En février, la fréquentation est étalée dans la vallée de 518 m à 1.046 m d'altitude. De mars à avril, on observe une quasi-absence de l'espèce en fond de vallée car seuls deux radeaux ont été fréquentés (semaine 11 et 15). De février à fin-avril (semaine 15 incluse), les radeaux situés dans la réserve de Nohèdes n'ont pas été opérationnels pour déceler la présence de l'espèce. De fin-avril à début-juillet, le Vison d'Amérique est principalement détecté entre 1.408 m et 1.665 m d'altitude dans la réserve. Bien que les radeaux soient tous opérationnels, l'espèce n'a pas été contactée sur le linéaire d'étude en semaine 23 et 28. Sur les douze premières semaines, l'espèce est détectée en moyenne à 723 m d'altitude, contrairement aux semaines restantes où la moyenne altitudinale est de 1.570 m. Néanmoins, le manque de données à partir de 1.046 m d'altitude de février à avril en lien avec des conditions météorologiques défavorables est à prendre en compte.

IV.1.b. Résultats des pièges photographiques

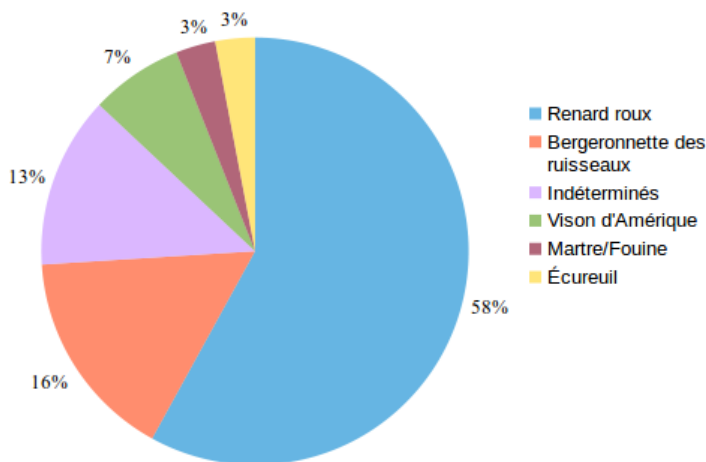


Figure 19 : Répartition des événements photographiques (en %).

Durant les mois d'avril et mai, quatre pièges photographiques ont été opérationnels sur les six prévus pour l'étude. Sur 102 jours cumulés, 31 photographies appelées « événements », ont été analysées : zéro pour la Loutre et deux appartenant au Vison d'Amérique (Figure 19).

L'espèce nuisible a été photographiée le 06-05-2016 à 8:29 et 20h22 (*Annexe V*) sur le piège photo n°4 à 1.665 m d'altitude (radeau n°14) remontant la rivière en rive droite et se dirigeant vers l'Estany del Clot. L'image ne nous permet pas de différencier les deux individus. Lors du relevé à empreintes le 12-05-2016 (semaine 19), aucune trace de Vison n'a été observée sur ce radeau. A l'inverse, on observe des empreintes témoignant du passage d'un Vison d'Amérique sur le radeau n°14 en semaine 17 alors que nous n'avons pas de photo d'individu cette semaine la.

IV.2. Fréquentation de la Loutre d'Europe dans la vallée de Nohèdes

Une trentaine d'ouvrages ont été répertoriés début mars sur l'ensemble de la zone d'étude à la recherche d'indices de présences de la Loutre. En totalité, seuls 6 ouvrages (ponts (P)) dont un seuil (S) ont reçus une note de 3 (intérêt fort) et ont fait l'objet du suivi hebdomadaire au même titre que les trois zones de confluence présentes sur la zone d'étude (*Annexe VI*). Les données de la figure 20 sont issues uniquement des ouvrages témoins (intérêt fort) car aucun indice de présence de la Loutre n'a été trouvé sur les confluences au cours de l'étude.

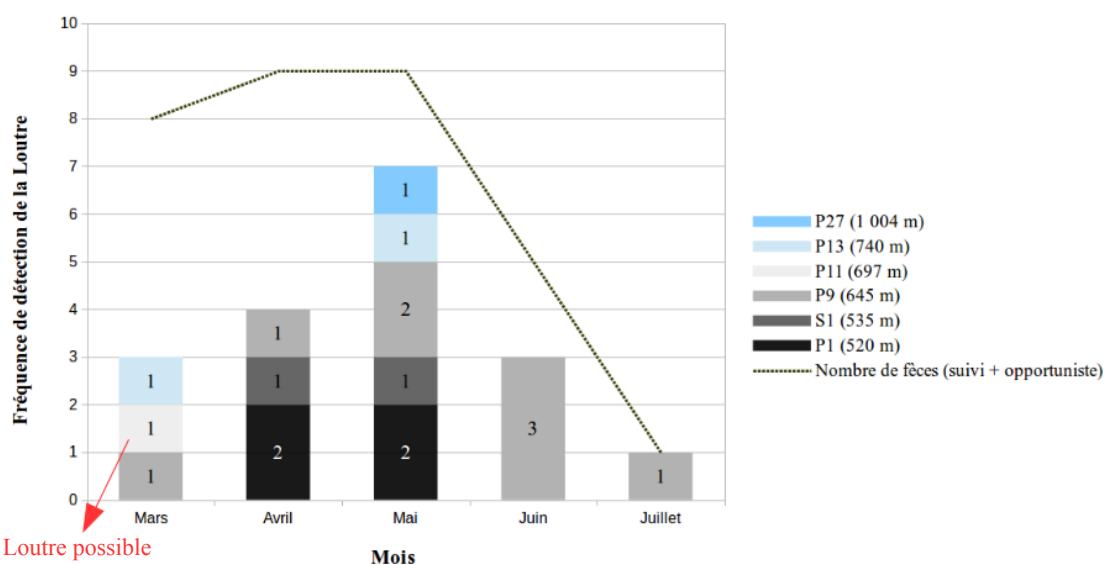


Figure 20 : Fréquence de détection mensuelle de la Loutre d'Europe sur les ouvrages témoins (intérêt fort).

Au total, 32 épreintes jugées probables en l'absence d'analyse génétique ont été trouvées dont 22 sur les ouvrages témoins soit près de 70 % des fèces. Un pic de dépôts de la Loutre est observé en mai sur cinq des six édifices témoins lors des sept passages réalisés. L'ouvrage P9 à 645 m d'altitude a été côtoyé par la Loutre tout au long de l'étude de mars à juillet. Il est également le seul pont à avoir été marqué en juin et juillet. Par manque d'ouvrages d'intérêt facilitant sa détection au dessus de 1.000 m d'altitude, on ne peut exclure que l'espèce ne soit pas présente à des altitudes plus élevées. La courbe indique le nombre d'épreintes totales trouvées sur les ponts dans le cadre du suivi hebdomadaire et celles récoltées de manière opportuniste. On observe un pic du nombre de fèces de mars à avril puis une diminution des dépôts d'environ 90 % de mai à juillet.

IV.3. Régulation du Vison d'Amérique dans la vallée de Nohèdes

Tableau 3 : Campagnes de capture

Date	Nombre de nuits/pièges	Emplacement	Nombre de Vison capturé
22-02-16 au 26-02-16	4 nuits à 34 pièges (136 nuits/pièges)	Rivière de Nohèdes : 12 radeaux (n°1 à n°12)	1 Jeune femelle adulte (JA) en début de gestation
04-04-16 au 08-04-16	4 nuits à 2 pièges (8 nuits/pièges)	Rivière d'Urbanya : 2 radeaux (n°1 et n°2)	0
04-07-16 au 08-07-16	4 nuits à 34 pièges (136 nuits/pièges)	Rivière de Nohèdes : 12 radeaux (n°1 à n°12)	0

Le tableau 3 récapitule les informations relatives aux campagnes de captures du Vison d'Amérique. Compte tenu de la faible fréquentation du Vison d'Amérique en dehors des réserves naturelle durant les périodes de capture (*Figure 18*), seules trois campagnes de régulation ont été effectuées : deux en période de rut (mi-février à mi-avril) et une pendant la dispersion des jeunes (juillet). Sur 280 nuits / pièges (12 nuits à 70 pièges), au total seule une Fouine et un Vison d'Amérique ont été capturés. La Fouine n'étant pas classée nuisible dans le département, l'individu a été immédiatement relâché sur place. Le Vison d'Amérique a été piégé le 25-02-2016 dans la cage positionnée sur le radeau n°2 à 518 m d'altitude sur la rivière d'Urbanya (*Figure 21*). Après la capture de l'individu, le radeau a été de nouveau fréquenté qu'une fois en mars soit 25 jours après.



Figure 21 : Jeune femelle Vison d'Amérique euthanasiée.

L'examen clinique a révélé que l'individu était une femelle pesant 714 grammes en très bon état de santé général avec de bonnes réserves de graisse. L'animal est une jeune adulte (JA) en début de gestation, certainement née au printemps 2015 au vu de la dentition. Le contenu de l'estomac était vide mais deux crottes ont été prélevées dans la cage.

IV.4. Analyse du régime alimentaire du Vison d'Amérique et de la Loutre d'Europe

Durant l'étude, sur les 52 crottes trouvées 43 ont été prélevées et envoyées en analyse dont 23 épreintes sur les 32 appartenant probablement à la Loutre (sans vérification génétique) ; 3 appartenant à du Vison d'Amérique (une sur le radeau n°15 et deux lors de la capture) ; et 17 appartenant à la famille des Mustélinés. Par manque de temps, aucune crotte de celles récoltées en 2016 n'a malheureusement pu être analysée durant le stage, elles le seront très prochainement.

IV.5. État des populations proies patrimoniales en 2016

IV.5.a. Le Desman des Pyrénées

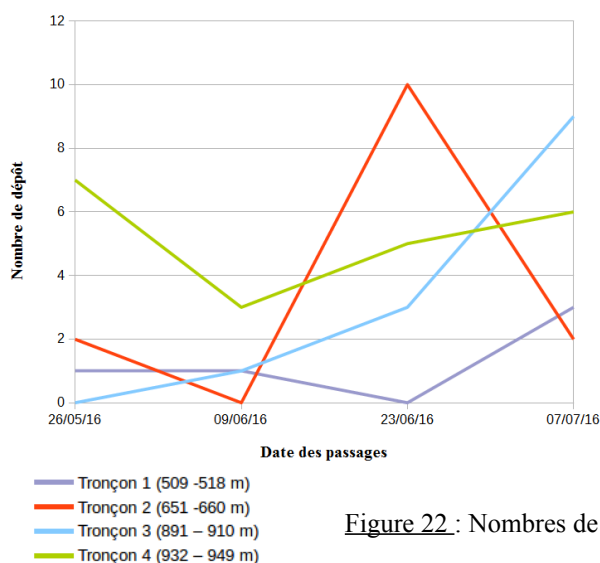


Figure 22 : Nombres de dépôts de Desman par tronçon et par passage.

Au cours des quatre sessions, 53 dépôts ont été dénombrés. Ce nombre est relativement croissant avec une augmentation de 50 % du 1^{er} au dernier passage. La figure 22 montre que le tronçon 2 présente un nombre de dépôt supérieur au tronçon 1 de 65 %. Le tronçon 3 est représenté par une augmentation croissante de 90 % entre juin et juillet. Le nombre de dépôt augmente de façon croissante sur trois des quatre tronçons de fin-juin à juillet.

La densité de crottes au mètre linéaire (crottes isolées et crottiers (> à 5 crottes) est identique pour les deux premières sessions soit 0,014 crottes. Celle-ci augmente en troisième session jusqu'à 0,055 crottes au mètre linéaire puis diminue lors du dernier passage à 0,044 crottes (*Annexe VII*). Sur les quatre passages, aucune trace de Vison d'Amérique n'a été observée sur les radeaux placés dans les tronçons de prospection (*Figure 18*).

IV.5.b. Le Campagnol amphibie

Concernant la répartition du Campagnol amphibie, un inventaire a été réalisé le 01-07-2016 sur l'ensemble de l'Estany del Clot (~ 800 mètres de berge). Ce dernier a permis de dénombrer 12 zones de dépôt avec crottiers répartis sur un linéaire de 300 m ainsi que quatre zones d'indices de présences de l'espèce (crottes isolées, réfectoires, coulées) (*Annexe VIII*). A noter que l'espèce nuisible a été détectée sur deux radeaux à l'Estany del Clot le même jour (*Figure 18*).

IV.5.c. L'Euprocte des Pyrénées

Sur la totalité des trois passages effectués (mi-avril, mi-mai, mi-juin), seuls deux individus (femelles) ont été observés le 13-05-2016. D'autres espèces ont pu être notées à savoir : des larves de Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*) de six en avril à plus d'une centaine en juin ; trois Grenouilles rousses adultes et une couleuvre vipérine (*Natrix maura*) juvénile. Le Vison d'Amérique a été détecté à des altitudes plus élevées à partir de 1.408 m lors des deux premières sessions de prospection de l'Euprocte des Pyrénées. Toutefois, un radeau à empreintes a mis en évidence la présence de l'espèce près du site « Pagesó » à 1.046 m d'altitude lors de la troisième session (semaine 24) (*Figure 18*).

IV.5.d. La Grenouille rousse et le Crapaud épineux

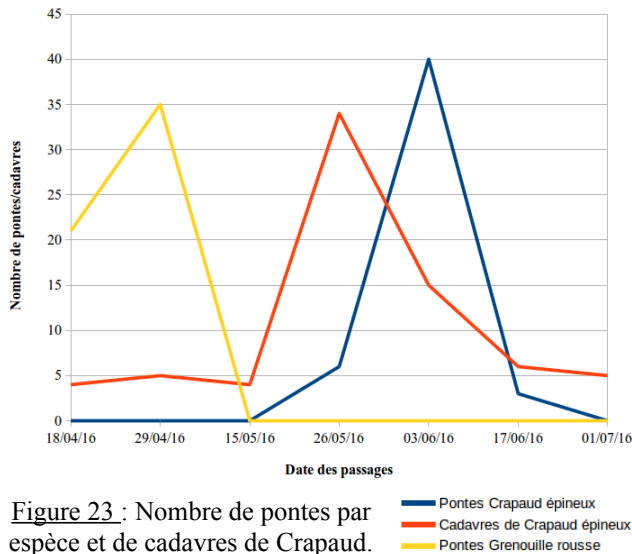


Figure 23 : Nombre de pontes par espèce et de cadavres de Crapaud.

Sur la figure 23, on observe un pic de 35 pontes de Grenouille rousse fin-avril et une quarantaine de pontes chez le Crapaud épineux début-juin. Parallèlement, 81 cadavres de crapauds épineux ont été retrouvés dont 73 principalement déshydratés sur les berges du Clot de mi-avril à début juillet (période de ponte) avec un pic de mortalité le 26-05-2016. Le Vison d'Amérique a également été présent sur l'Estany del Clot de mi-avril à début juillet (Figure 18).

Après observation en laboratoire, 94,5 % des cadavres étaient consommés de la même façon. Pour la plupart, les parties manquantes sont : la mâchoire inférieure, l'abdomen et les cuisses. La peau est quant-à elle systématiquement retournée en chaussette traduisant d'une consommation par des Mustélidés (Annexe IX). La qualité des cadavres (principalement déshydraté) ne nous a pas permis de connaître le prédateur via des analyses génétiques (traces de morsures, salives).

V. DISCUSSION

V.1. Fréquentation spatio-temporelle du Vison d'Amérique dans la vallée de Nohèdes

Pour détecter la présence du Vison d'Amérique dans la vallée de Nohèdes, 16 radeaux à empreintes ont été installés sur la rivière de Nohèdes entre 518 m et 1.665 m d'altitude de février à juillet. Cette méthode a démontré son efficacité notamment à partir du mois d'avril en l'absence de neige (facteur limitant). Le pic de fréquentation des radeaux en février correspondant à la période de rut de l'espèce pourrait s'expliquer par le déplacement dans la vallée des mâles à la recherche de femelles. A cette période, on ne peut traduire d'une fréquentation altitudinale de l'espèce car sur les zones les plus hautes (soumises au gel) les radeaux étaient inopérants jusqu'à mi-avril. D'avril à juillet, seuls les radeaux placés dans la réserve naturelle de Nohèdes ont été fréquentés régulièrement par du Vison d'Amérique. En juillet, l'espèce est encore décelée à l'Estany del Clot mais de façon moins fréquente.

En 2015, le Vison d'Amérique n'a été repéré via les radeaux sur l'Estany del Clot qu'à partir du mois d'août mais cotoie, à l'inverse, régulièrement de juillet à décembre le Gorg Estelat situé à 2.020 m d'altitude. Au vu des résultats, le relevé des empreintes pourra être réalisé à l'avenir toutes les deux à trois semaines durant les périodes favorables c'est à dire à partir du mois d'avril.

Parallèlement à la méthode des traces, la mise en place de pièges photographiques a conduit à la détection de deux passages de visons n'ayant pas été révélés par le radeau à empreintes lors de la prise de l'événement. Cette méthode est donc complémentaire aux radeaux à empreintes et peut être utilisée en période hivernale quand les radeaux sont inopérants pour combler le manque de données notamment sur les secteurs d'altitude. Ces derniers peuvent également être utiles pour tenter de déceler le prédateur des Crapauds en période de ponte des amphibiens. Toutefois, comme pour les pièges à traces, cette méthode de détection a ses limites notamment en terme de déclenchement et de distance de prise de vue mais également en matière de vol.

V.2. Efficacité de la méthode de régulation.

Malgré trois campagnes de piégeage réalisées hors réserves naturelles (280 nuits / pièges), seul un Vison d'Amérique a été capturé comme le prédisaient les résultats des radeaux. En effet, en février, l'un des radeaux positifs au Vison d'Amérique a permis la capture d'une jeune femelle. A l'inverse, lors de la période de dispersion des jeunes (juillet), seuls les radeaux situés en réserve, dans laquelle nous n'avons pas eu d'autorisation de piéger, étaient positifs au Vison d'Amérique. Dans le secteur d'Urbanya où la femelle a été capturée en février, une nouvelle fréquentation du radeau a été observée 25 jours après. L'individu piégé étant une juvénile, à priori en début de gestation, cela sous entendrait que l'espèce pourrait être en mesure de se reproduire dans la vallée.

Le contrôle du Vison d'Amérique peut également être assuré par la stérilisation d'individus capturés. Cette expérimentation consiste à laisser les organes reproducteurs en place afin de conserver le comportement territorial et sexuel de l'espèce limitant ainsi l'invasion de nouveaux individus sur le secteur (DIREN-Aquitaine, 2003). Néanmoins, cette méthode est extrêmement coûteuse (170 euros par individu pour les mâles et 125 euros pour les femelles) (GREGE, com.pers). De plus, l'expérimentation sur la stérilisation, en France, n'a pas pu être menée assez longtemps et sur un assez grand territoire pour avoir des résultats exploitables. On s'interroge donc sur l'efficacité de la stérilisation pour contrôler l'extension des populations de Vison d'Amérique.

V.3. Prémices d'évaluation de l'impact de l'espèce nuisible sur les populations proies.

Le Desman des Pyrénées a été détecté de fin-mai à début-juillet. Au cours des prospections-Desman, aucun des radeaux situés sur les tronçons témoins n'ont détecté la présence du Vison d'Amérique. Cependant, ce dernier a tout de même été contacté en février-mars sur trois des quatre tronçons-Desman. Au même titre que le Vison d'Amérique, le Campagnol amphibie est bien présent sur le Clot en juillet, compte tenu de l'abondance de ses fèces. Pour ces deux espèces proies, l'impact à ce jour du nuisible ne semble pas évident, toutefois ces espèces restent à surveiller.

Concernant l'Euprocte des Pyrénées, seuls deux individus ont été dénombrés sur le site alors que le suivi de cette population indique une relative stabilité des effectifs d'une trentaine d'individus depuis 2011 (mise à part en 2014 où les conditions d'observation n'étaient pas optimales). Dans le département, les comptages réalisés sur d'autres sites à Euproctes indique une densité de l'espèce quasiment identique aux années précédentes. Le passage du Vison d'Amérique sur l'un des radeaux localisés près du site « Pagesó » en troisième session de comptage, traduit de sa fréquentation dans les environs immédiat du site, ce qui pourrait nous laisser suspecter une éventuelle prédation.

En vue des résultats antérieurs, la Grenouille rousse s'est reproduite en quantité équivalente et à la même période que les années précédentes. L'espèce ne semble donc, pour le moment, pas impactée. Toutefois, l'analyse génétique d'une fèces de Vison d'Amérique récoltée en 2016 au Gorg de l'Estelat montre la présence de Grenouille rousse dans son régime alimentaire (Life+Desman, com.pers). La population de Crapaud épineux quant à elle s'est reproduite plus tardivement comparé aux années précédentes. L'espèce a également connu une mortalité importante (73 crapauds) d'individus majoritairement retournés en chaussette. Ce phénomène, jamais observé par les agents de la réserve, est documenté comme pouvant être l'œuvre de trois espèces : le Putois d'Europe, la Loutre d'Europe et le Vison d'Amérique. Sur l'Estany del Clot, le Putois et le Vison d'Amérique sont présents tandis que la Loutre est seulement suspectée. La période de ponte des amphibiens variant avec l'altitude, plus le site préférentiel de ponte est situé à des altitudes élevées plus la période de ponte va être tardive. La présence du Vison d'Amérique est observé sur le Clot à partir du mois d'avril (*Figure 18*) à la même période que le déplacement des amphibiens vers les sites de ponte. En juillet, le Vison d'Amérique fréquentant moins régulièrement l'Estany del Clot, on pourrait émettre l'hypothèse que les visons se déplacent en altitude vers le Gorg de l'Estelat pour suivre la phénologie des espèces, à savoir l'activité des amphibiens vers les sites de ponte élevés. L'installation de radeaux à empreintes sur le Gorg Estelat est donc nécessaire pour savoir s'il existe une corrélation entre la période de ponte des amphibiens et le déplacement des visons en altitude.

V.4. Interactions entre le Vison d'Amérique et la Loutre d'Europe.

Le suivi hebdomadaire de six ouvrages témoins a été approprié car il a permis de connaître la fréquentation de la Loutre dans la vallée et de récolter 70 % des épreintes trouvées. L'espèce a été détectée à une altitude moyenne de 700 m tandis que le Vison d'Amérique est contacté en moyenne à 1.300 m d'altitude. Les deux espèces ne semblent donc pas être présentes sur un même secteur au même moment (*Figure 18 et 20*). Néanmoins, l'absence d'ouvrages d'intérêt au-delà de 1.000 m d'altitude rend difficile la détection de la Loutre à des altitudes similaires à celles des visons.

VI. CONCLUSION

La présence du Vison d'Amérique a été décelée en 2015 via les radeaux à empreintes sur l'Estany del Clot et du Gorg Estelat dans la réserve naturelle de Nohèdes. Sur le reste de la vallée, des témoignages et des vidéos attestaient de sa présence en 2014 et 2015. En 2016, l'étude que l'on m'a confiée a permis de préciser une méthodologie permettant de connaître la répartition spatio-temporelle du Vison d'Amérique en zone de montagne, de cibler les secteurs ainsi que les périodes de sa régulation et d'évaluer son impact sur certaines espèces proies. Pour cela, la méthode de détection des radeaux à empreintes sur la rivière de Nohèdes s'est révélée efficace durant l'étude et devra être reconduite sur plusieurs années pour suivre l'évolution du Vison d'Amérique.

Dans l'attente des analyses des fèces présentant un aspect primordial pour déceler une pression du nuisible sur les proies, il est délicat de conclure d'ores et déjà de l'impact du Vison d'Amérique sur les populations proies uniquement à l'aide de suivi d'espèces. Toutefois, les suivis réalisés sur les espèces proies sensibles ont permis un état des populations en 2016 de certaines espèces patrimoniales. Compte tenu de la mortalité constatée chez le Crapaud épineux sur l'Estany del Clot, nous pouvons émettre l'hypothèse que le Vison d'Amérique pourrait avoir un impact cyclique sur les populations d'amphibiens en période de ponte, voire à long terme être responsable d'un déclin des populations. Ces suivis d'espèces patrimoniales devront être réitérés dans les prochaines années afin de suivre l'évolution des populations face au prédateur opportuniste. En parallèle, il serait intéressant d'élargir notre étude aux populations d'oiseaux, de poissons ou autres espèces d'amphibiens (Salamandre tachetée) et de micro-mammifères (Crossope aquatique). D'après les résultats, la Loutre d'Europe et le Vison d'Amérique ne semblent pas interagir entre elles dans cette vallée. Cependant, nous ne sommes pas en mesure d'y dénombrer la population de ces deux Mustélidés dans la vallée. L'analyse de leur régime alimentaire respectif permettrait d'évaluer leur préférence alimentaire et ainsi traduire d'une éventuelle concurrence entre les deux espèces.

Au vu des publications démontrant l'impact du Vison d'Amérique sur la faune locale et des résultats sur la présence de l'espèce sur des secteurs à enjeux pour certaines espèces patrimoniales comme le Desman des Pyrénées, le contrôle de l'expansion du nuisible dans la réserve de Nohèdes est capital. Cette action de gestion est d'autant plus importante que les espèces autochtones sont vulnérables du fait de la situation géographique en tête de bassin versant et que l'espèce nuisible va exploiter toutes les ressources et fréquenter tous les secteurs et habitats disponibles.

En argumentant de nouveau en faveur de la régulation de l'espèce dans la réserve naturelle de Nohèdes avec l'appui technique du Conseil Scientifique Régional de Protection de la Nature (CSRPN) lors du prochain Comité Consultatif, nous espérons obtenir un avis positif pour piéger en réserve et ainsi limiter l'impact du Vison d'Amérique sur certaines espèces proies patrimoniales.

VII. BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages et publications :

- [1] BIFOLCHI, A., (2007). Biologie et génétique des populations d'une espèce invasive: le cas du vison d'Amérique (*Mustela vison* Schreber, 1777) en Bretagne. Ecology, environment. Université d'Angers.
- [2] BODO, A., (2011). Étude 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 Master 2.
- [3] (a) BONESI, L., MACDONALD, D.W., (2004). Impact of released Eurasian otters on a population of American mink: a test using an experimental approach. *Oikos*, 106: 9-18.
- [4] (b) BONESI, L., CHANIN, P., MACDONALD, D.W., (2004). Competition between Eurasian otter *Lutra lutra* and American mink *Mustela vison* probed by niche shift. *Oikos* 106: 19 Á / 26.
- [5] BOUCHARDY, C., (2001). La loutre d'Europe, histoire d'une sauvegarde. Catiche Productions/Libris.
- [6] BRZEZINSKI, M., (2008). Food habits of the American mink *Mustela vison* in the Mazurian Lakeland, Northeastern Poland. *Mammalian Biology*, University of Warsaw, ul. Banacha 2, 02-097 Warszawa.
- [7] CENTRE D'EXPERTISE EN ANALYSE ENVIRONNEMENTALE DU QUEBEC., (2006). Paramètres d'exposition chez les mammifères - Vison d'Amérique. Fiche descriptive. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs du Québec, 17 p.
- [8] CLAVERO, M., PRENDA, J., DELIBES, M., (2003). Trophic diversity of the Otter (*Lutra lutra* L.) in temperate and Mediterranean freshwater habitats. *J. Biogeog.* 30: 761-769.
- [9] DE BELLEFROID, MDN., ROSOUX, R., (2005). Le Vison d'Europe. Belin / éveil nature, collection « approche ».
- [10] DIREN-Aquitaine., (2003). Bilan du Plan National de Restauration du Vison d'Europe, 1999-2003.
- [11] DUGUET, R., MELKI, F., (2003). Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Editions Biotope.
- [12] DUNSTONE, N., (1993). The Mink, Poyser T., Poyser A.D., London.
- [13] ETIENNE, P., (2005). La Loutre d'Europe. Les sentiers du Naturalistes. Delachaux et Niestlé.
- [14] GARCIA-DIAZ, P., AREVALO, V., VICENTE, R., LIZANA, M., (2013). The impact of the American mink on native vertebrates in mountainous streams in Central Spain. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2013.
- [15] GERA., DIREN - Aquitaine., (2007). Deuxième plan national de restauration du vison d'Europe (*Mustela lutreola*), 2007-2011. Ministère de l'écologie de développement et de l'aménagement durables.
- [16] GILLET, F., LE ROUX, B., BLANC, 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.
- [17] GREGE., (2014). Plan National d'Action en Faveur du Desman des Pyrénées (*Galemys Pyrenaicus*), 2010-2015 - Valorisation des spécimens découverts morts.
- [18] GUILHAUME, O., (2001). Dossier formation Euprocte des Pyrénées, et amélioration des suivis amphibiens, Prats de Mollo.
- [19] KUHN, R., (2009). Plan National d'Actions pour la Loutre d'Europe, 2010-2015. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères/Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer.
- [20] KRUK, H., (1995). Wild Otters : Predation and Population. Oxford University Press, Oxford, UK.
- [21] KRUK, H., (2006). Otters : ecology, behaviour and conservation. Oxford University Press, New-York.

- [22] LEGER, F., RUETTE, S., (2005). Le vison d'Amérique, une espèce qui se développe en France. Faune sauvage n°266, 29-36.
- [23] LEMARCHAND, C., (2007). Étude de l'habitat de la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) en région Auvergne : relations entre le régime alimentaire et la dynamique de composés essentiels et d'éléments toxiques. Thèse de Doctorat, Université de Clermont-Ferrand.
- [24] LE ROUX, B., (2002). L'Euprocte des Pyrénées dans l'Aude, Fédération Aude Claire.
- [25] LIM, M., (2015). Étude de l'incidence des lâchers d'eau sur le comportement et la survie du Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus*), en période de reproduction par la méthode de suivi par radiopistage. Mémoire de fin d'études.
- [26] MAZZOLA-ROSSI, E., (2006). Étude comparative des paramètres reproducteurs du vison d'Europe (*Mustela lutreola*), du vison d'Amérique (*Mustela vison*) et du putois (*Mustela putorius*) dans le sud-ouest de la France. Thèse de Doctorat, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.
- [27] MCDONALD, R.A., O'HARA, K., MORRISH, D.J., (2007). Decline of invasive alien mink (*Mustela vison*) is concurrent with recovery of native otters (*Lutra lutra*). *Diversity and Distributions*, 13: 92–98.
- [28] MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACION Y MEDIO AMBIENTE., (2013). Estrategia de gestion, control y erradicacion del vison americano (*Neovison vison*) en Espana. *Especies exóticas invasoras*.
- [29] ROMERO, R., (2015). Depredacion de vison americano sobre desman ibérico en Galicia. *Galemys*, 27 : 13-22, 2015.
- [30] ROSTAIN, R., BEN-DAVID, M., GROVES, P., RANDALL, J., (2004). Why do river otters scent-mark? An experimental test of several hypotheses. *Animal behaviour*, 68 : 703-711.
- [31] ROSOUX, R., (1998). Étude des modalités d'occupation de l'espace et utilisation des ressources trophiques chez la Loutre d'Europe (*Lutra lutra*) dans le Marais Poitevin. Thèse de Doctorat, Université de Rennes I.
- [32] ROUX, C., MASSON, D., BRICAUD, O., et al., (2011). "Flore et végétation des lichens et champignons lichénicoles des quatre réserves naturelles des Pyrénées-Orientales." *Bull. Soc. Linn. Provence n°spécial 14*: pp.3-151.
- [33] RUIZ-OLMO, J., (1998). Influence of altitude on the distribution, abundance and ecology of the otter (*Lutra lutra*). In : Dunstone, N., Gorman, M. (eds), *Behaviour and Ecology of Riparian Mammals*, Cambridge University Press.
- [34] SARAT, E., (2013). Scottish Mink Initiative. Comité français de l'UICN. 231-235.
- [35] VELO-ANTON, G., CORDERO-RIVERA, A., (2011). Predation by invasive mammals on an insular viviparous population of *Salamandra salamandra*. *Herpetology Notes*, volume 4: 299-301.
- [36] YAMAGUCHI, N., MACDONALD, D.W., (2003). The burden of co-occupancy : intraspecific resource competition and spacing patterns in american mink, *Mustela vison*. *Journal of Mammalogy*, 84(4):1341–1355, 2003.
- [37] ZALZWSKI, A., BARTOSZEWICZ, M., (2012). Phenotypic variation of an alien species in a new environment: the body size and diet of American mink over time and at local and continental scales. *Biological Journal of the Linnean Society*, 2012, 105, 681–693.

Webographie :

Life+Desman : <http://www.desman-life.fr/>



ANNEXES

Index des annexes

<u>Annexe I</u> : Indices de présence des espèces étudiées.....	2
<u>Annexe II</u> : Exemples d'outils de communication et de sensibilisation sur l'espèce invasive.....	3
<u>Annexe III</u> : Exemples de radeaux « opérationnels », « temporairement opérationnels » et « inopérionnels ».....	4
<u>Annexe IV</u> : Secteurs de fréquentation du Vison d'Amérique à une même période.....	5
<u>Annexe V</u> : Photographies du Vison d'Amérique pris par le piège photo n°4 le 6 mai 2016 à 8:29 et 20:22.....	5
<u>Annexe VI</u> : Cartographie des ouvrages et confluences de la zone d'étude comme zone de marquage pour la Loutre d'Europe et exemples d'ouvrages par intérêt.....	6
<u>Annexe VII</u> : Données brutes des crottes et crottiers de Desman des Pyrénées trouvés sur les 25 sous-tronçons de prospection au cours des quatre passages.....	7
<u>Annexe VIII</u> : Cartographie des indices de présence du Campagnol amphibie lors de l'état des populations en 2016	8
<u>Annexe IX</u> : Photographies des cadavres de Crapaud épineux.....	9

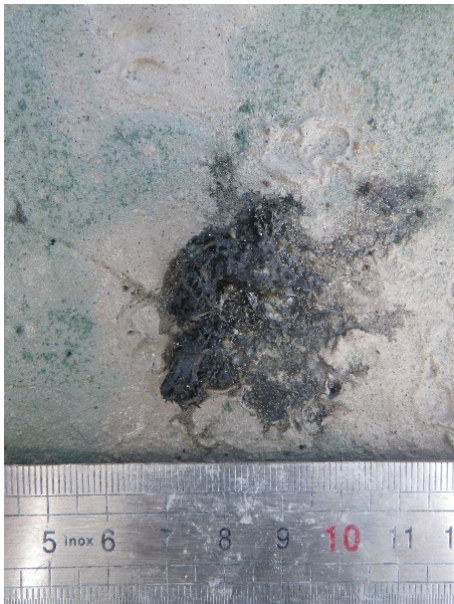
ANNEXE I: Indices de présence des espèces étudiées.



a. Cordons de pontes de Crapaud épineux.
Photo : FRNC



b. Amas de pontes de Grenouille rousse.
Photo : F.Coulon



c. Fèces de Vison d'Amérique.
Photo : F.Coulon



d. Épreinte de Loutre d'Europe.
Photo : F.Coulon



e. Crottier de Desman.
Photo : M-O.Durand



f. Crottier de Campagnol amphibie.
Photo : M-O.Durand

CONAT 29.05.16

On en sait plus sur le vison d'Amérique

Une très intéressante conférence sur le vison d'Amérique, animée par Marie-Odile Durand et Florine Coulon, salariées de la Fédération des réserves naturelles catalanes, a eu lieu dernièrement dans la salle des fêtes du village. L'occasion de présenter cet animal quasi inconnu et d'expliquer la présence de ces étranges boîtes flottantes que l'on peut découvrir sur différents points de la rivière.

Au cours de l'été 2015, des radeaux à empreintes (dispositifs flottants comportant une corbeille recouverte d'une mince pellicule d'argile sur laquelle se lisent les empreintes) ont été placés sur les lacs de la réserve naturelle de Nohèdes afin de dresser un inventaire du desman des Pyrénées. Si aucun indice de desman n'a pu être



» Le vison est à surveiller.

mis en évidence, la plupart de ces radeaux ont été fréquentés par du vison d'Amérique dont la présence était inconnue sur le site. De là, dans le cadre du programme «Life + desman», une campagne de régulation a été lancée en 2016 sur les cours

d'eau de la vallée et donc sur la rivière Le Caillan. Ce petit mammifère carnivore de la famille des mustélidés fut introduit en Europe vers 1925 et élevé pour sa fourrure. Échappés des élevages ou relâchés volontairement, de nombreux individus se sont acclimatés dans la nature.

Le vison d'Amérique, classé nuisible en raison de son fort potentiel colonisateur, se nourrit de campagnols, oiseaux, poissons, amphibiens, il est aussi un prédateur du desman des Pyrénées, espèce emblématique et protégée.

Cette conférence très instructive a démontré que le contrôle de cet animal exotique est nécessaire afin de protéger la faune naturelle des cours d'eau et particulièrement le desman des Pyrénées.

Article de l'indépendant paru le 29 mai 2016.

Des nouvelles de la sortie sur le Vison d'Amérique

Le 23 avril 2016

Florine Coulon, étudiante en Master 2 d'écologie et actuellement en stage sur le Vison d'Amérique et Marie-Odile Durand, chargée d'études sur le programme Life desman + à la Fédération des réserves naturelles catalanes, ont animé le 23 avril une conférence suivie d'une sortie sur le Vison d'Amérique.

Biologie, écologie et critères de reconnaissance de cette espèce nuisible nous ont été présentés au cours de l'après-midi. Le projet d'étude actuellement en cours vise à mieux comprendre l'évolution des populations de Vison dans la vallée, mais aussi celle de ses proies (Desman des Pyrénées, Campagnol amphibie, amphibiens...) et de la principale concurrente de l'espèce : la Loutre !

Nous en savons donc un peu plus sur ce nouvel arrivant dans la vallée de Nohèdes...



Conférence sur le Vison d'Amérique

Article sur le site internet de AGRNN paru le 23 avril 2016.

Le vison d'Amérique contre le desman d'ici

Faune | La Fédération des réserves catalanes lance un programme de contrôle du vison exotique pour protéger les espèces autochtones.

On trouve le vison américain à l'état sauvage dans toute l'Europe et il est présent dans les Pyrénées-Orientales. Cette espèce exotique, élevée pour sa fourrure, a été introduite en France dans l'entre-deux-guerres. Des visons se sont échappés des fermes d'élevage ou ont été lâchés, explique Céline Quédenec, coordinatrice scientifique à la Fédération des réserves naturelles catalanes. Cet animal semi-aquatique, de la famille des mustélidés, consomme petits mammifères, poissons, oiseaux et amphibiens.

Il ne doit pas être confondu avec le vison d'Europe, toujours présent dans l'ouest de la France et dont les populations sont en continue régression depuis le début du XX^e siècle. L'européen est classé espèce protégée, alors que l'américain fait partie des espèces nuisibles qui peuvent être régularisées. « Le vison d'Europe fréquente la même niche écologique et mange les mêmes proies que son cousin américain, mais ce dernier prend le dessus et est en partie responsable de son déclin », précise la spécialiste. « L'américain est beaucoup plus gros et ne possède pas de tache blanche au niveau de la lèvre supérieure. Il a un fort pouvoir colonisateur car il se reproduit très bien. » En clair, il est un peu envahissant...



■ L'imposant vison d'Amérique est un prédateur du desman (en médaillon). Photos F. B. et C. D.

Impliqué dans la disparition du desman en Espagne

Opportuniste, il est capable de se spécialiser dans certaines proies locales et, au final, d'occasionner leur déclin. En Grande-Bretagne, une étude a démontré qu'il était responsable de la diminution importante des populations de campagnols aquatiques et de macareux moine. En Bretagne, il menace les colonies d'oiseaux marins qui nichent au sol. En 2015, des spécialistes espagnols ont prouvé que le desman des Pyrénées faisait partie du régime alimentaire du vison et que ce dernier était impliqué dans la disparition du petit mammifère, déjà peu abondant.

« Le desman, c'est un peu le Dahu des

Pyrénées ! Tout le monde en parle mais très peu de gens l'ont vu », ironise Céline Quédenec. Discret et méconnu, cet insectivore de la famille des taupes, aussi appelé rat trompette, est présent dans les cours d'eau et les lacs pyrénéens. « On s'est posé la question de l'arrivée de ce nouveau prédateur qu'il peut avoir sur le desman et sur d'autres espèces patrimoniales comme le campagnol amphibie. » Entre juillet et novembre 2015, des radeaux à empreintes (ils permettent d'enregistrer les traces de passages des animaux) ont été installés dans la Réserve naturel-

le nationale de Nohèdes (66), afin d'inventorier le desman. « Or, la majorité des plateformes ont été fréquentées par le vison d'Amérique, montrant sa forte présence. Aussi, nous avons, à titre expérimental, lancé un programme de contrôle de l'espèce invasive sur cette zone. Une première campagne de régulation a été menée durant quatre jours et nuits en février dernier, et a permis de capturer une femelle. »

» <http://www.catalanes.espaces-naturels.fr/>

■ Vidéo en ligne sur le desman des Pyrénées

Article de midi-libre paru le 08 mai 2016.

LE VISON D'AMÉRIQUE, ESPÈCE EXOTIQUE ET PRÉDATRICE DU DESMAN DES PYRÉNÉES



Relevé des radeaux à empreintes situés dans la rivière de Nohèdes © Alain Mangot (Conservateur de la Réserve de Nohèdes)

26/05/2016

Dans le cadre du LIFE+ Desman, des dispositifs à empreintes (cf photographie), mis en place au sein de la Réserve Naturelle Nationale de Nohèdes dans les Pyrénées-Orientales, avaient permis la détection du Vison d'Amérique, espèce introduite et prédatrice du Desman des Pyrénées. Suite à ce constat, 16 radeaux à empreintes ont été placés, en février 2016, dans la vallée de Nohèdes en plein cœur du site Natura 2000 « Madres-Coronat » et font l'objet d'un relevé hebdomadaire. Cette étude menée par Florine COULON, stagiaire de Master 2 en écologie à la Fédération des Réserves Naturelles Catalanes (FRNC), a pour objectif de suivre les populations de Vison d'Amérique. Cela afin de pouvoir réaliser par la suite des campagnes de régulation ciblées pendant la période de rut (mi-février à mi-avril) et de dispersion des jeunes (Juillet) limitant ainsi l'impact du prédateur sur le Desman. À ce jour, deux campagnes de piégeage ont été réalisées et ont permis la capture d'une jeune femelle. D'autres suivis sont également en cours afin de connaître l'impact de l'espèce nuisible sur des populations proies (Salamandre tachetée, Euproctes des Pyrénées, Campagnol amphibie...). Outre cela, la présence de la Loutre, principale concurrente du Vison d'Amérique, a pu être détectée lors de prospections de terrain. Depuis, sa fréquentation fait aussi l'objet d'un suivi hebdomadaire. À terme, la Loutre pourrait ainsi limiter l'expansion et l'impact du Vison d'Amérique sur les populations proies, en particulier sur le Desman des Pyrénées.

Article sur le site internet du Life+Desman paru le 26 mai 2016.

ANNEXE III: Exemples de radeaux « opérationnels », « temporairement opérationnels » et « inopérionnels ». *Photo : F.Coulon*



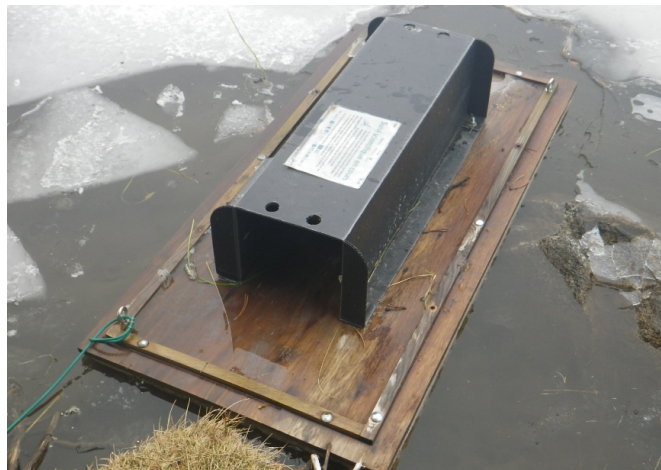
a. Radeau « inopérionnel » pris dans la glace le 05-02-2016 à l'Estany del Clot.



a. Radeau « inopérionnel » totalement lessivé le 01-04-2016 sur la rivière de Nohèdes.



c. Radeau « temporairement opérationnel », traces de gélifraction, le 22-02-2016 sur la rivière d'Urbanya.

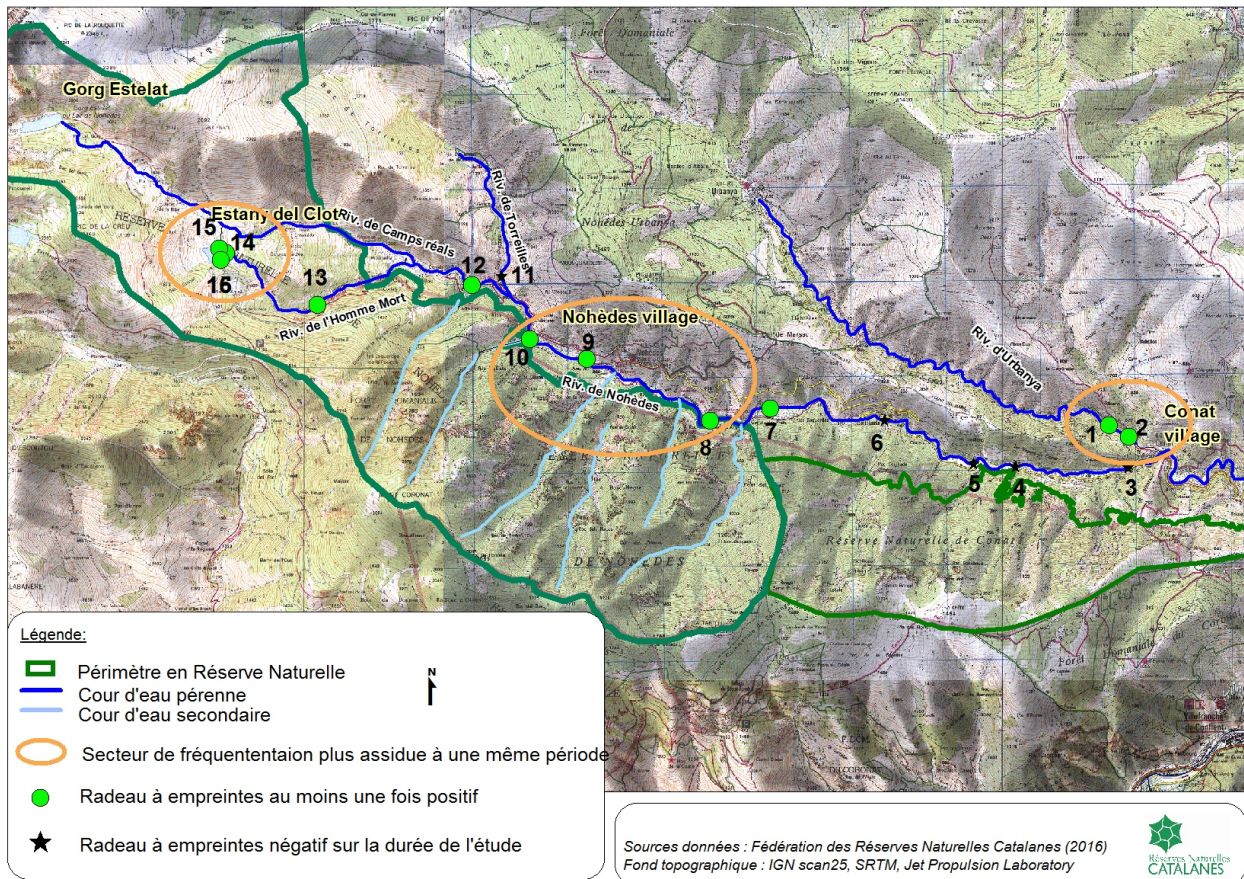


d. Radeau « temporairement opérationnel », le 26-02-2016 sur l'Estany del Clot.



e. Radeau « opérationnel », le 27-05-2016 sur l'Estany del Clot.

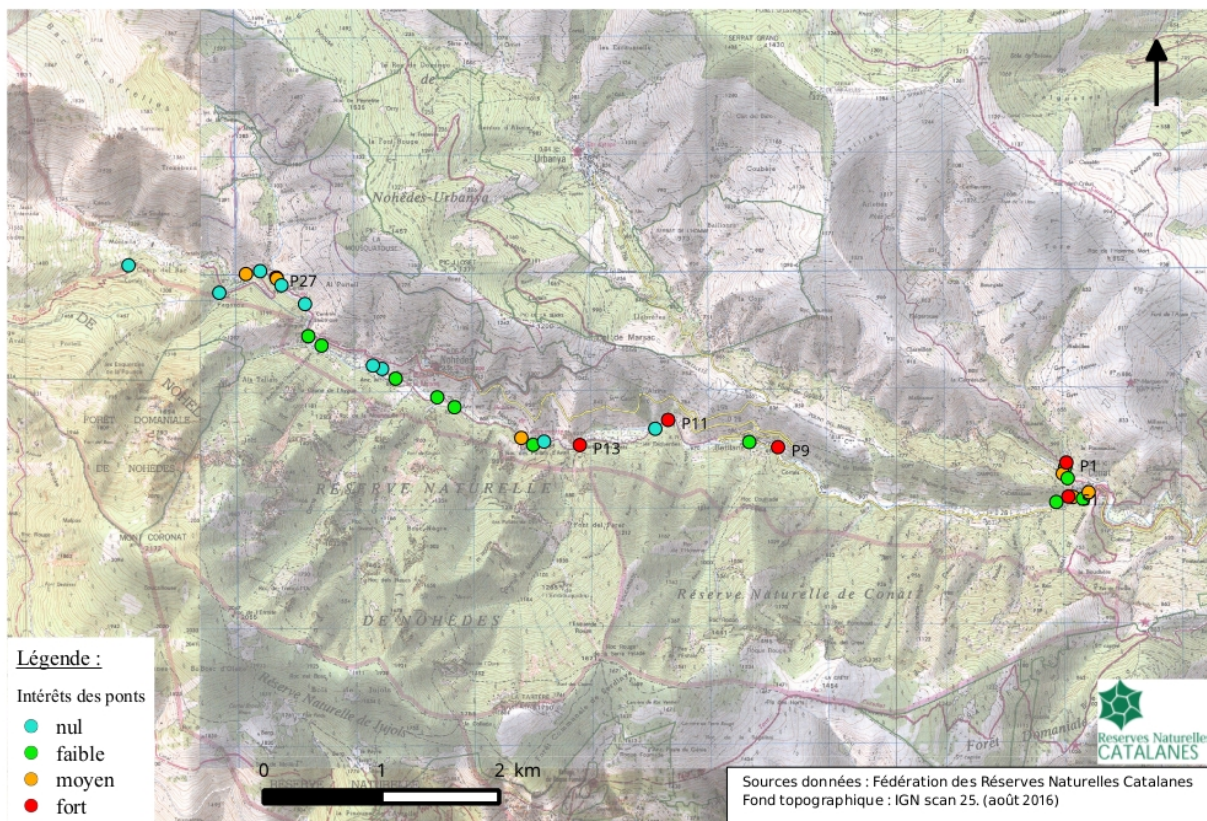
ANNEXE IV : Secteurs de fréquentation du Vison d'Amérique à une même période.



ANNEXE V : Photographies du Vison d'Amérique pris par le piège photo n°4 le 6 mai 2016 à 8:29 et 20:22.



ANNEXE VI: Cartographie des ouvrages et confluences de la zone d'étude comme zone de marquage pour la Loutre d'Europe et exemples d'ouvrages par intérêt. *Photo : F.Coulon*



a. Ouvrage d'intérêt fort-3 (P9-645 m).



b. Ouvrage d'intérêt moyen-2 (P3-515 m).



c. Ouvrage d'intérêt faible-1 (P15-764 m).



d. Ouvrage d'intérêt nul-0 (P30-1.105 m).

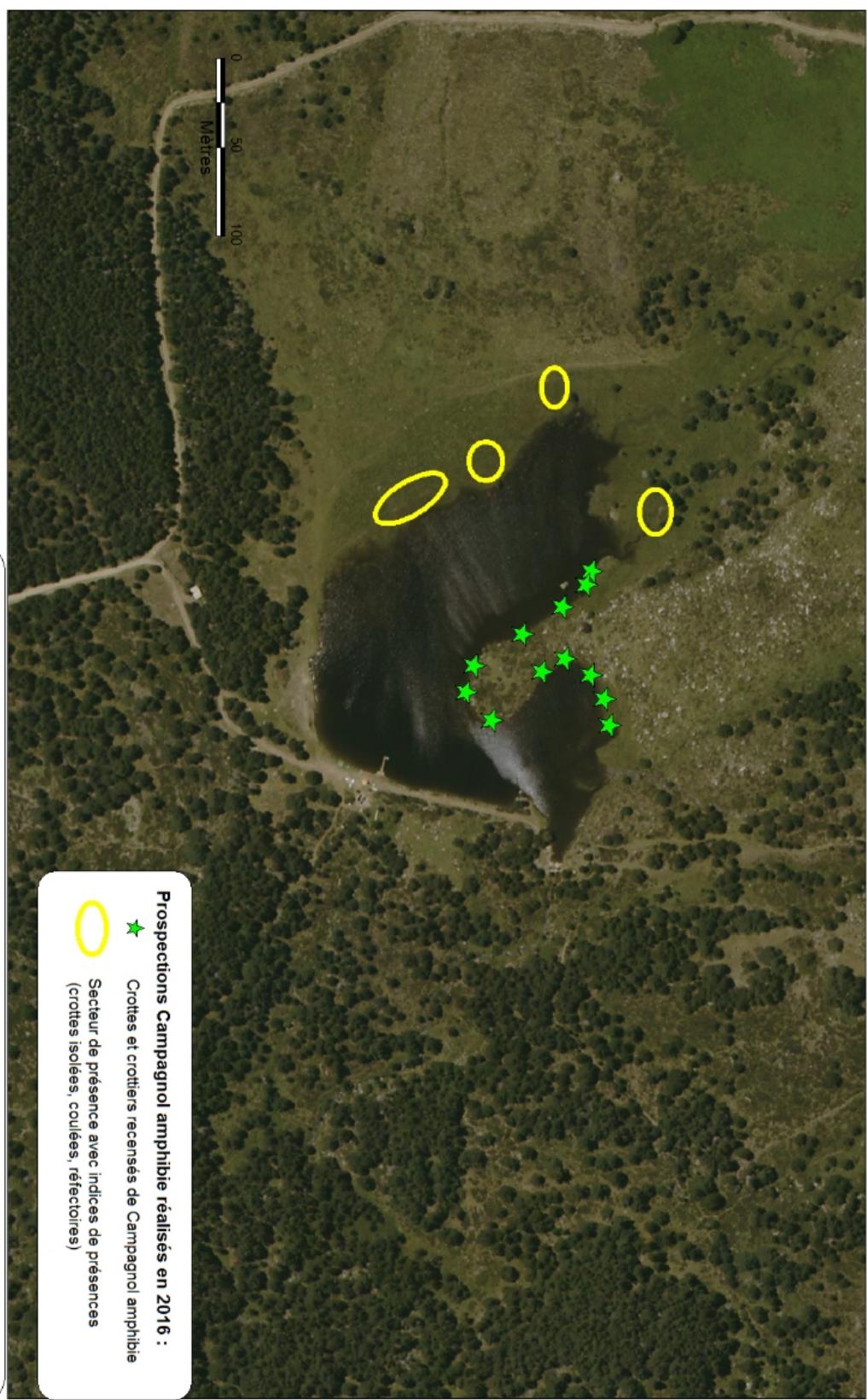
ANNEXE VII : Données brutes des crottes et crottiers de Desman des Pyrénées trouvés sur les 25 sous-tronçons de prospection au cours des quatre passages.

Tronçon 1 (509-518m)																									Total	
1 (26/05/16)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-25	4
2 (09/06/16)						1								4												1
3 (23/06/16)											5*						3									0
4 (07/07/16)		2																								10
Tronçon 2 (651-660 m)																									Total	
1 (26/05/16)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-25	3
2 (09/06/16)				2									1													0
3 (23/06/16)				7*	2	8*								10*	1		4									32
4 (07/07/16)		4			4																					8
Tronçon 3 (891-910m)																									Total	
1 (26/05/16)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-25	0
2 (09/06/16)						1																				1
3 (23/06/16)		1																2			5*					8
4 (07/07/16)				2	1	1	2			1													1			13
Tronçon 4 (932-949m)																									Total	
1 (26/05/16)	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-25	7
2 (09/06/16)				1		5*		5*	1			2			1		2			1						12
3 (23/06/16)									5*	5*	3										1					18
4 (07/07/16)					5*	3	1			1	2										1					13

* = Crottiers

ANNEXE VIII : Cartographie des indices de présence du Campagnol amphibie lors de l'état des population en 2016.

Prospections du Campagnol amphibie effectuées en 2016



Sources données : Fédération des Réserves Naturelles Catalanes
Fond topographique : IGN scan 25

Prospections Campagnol amphibie réalisés en 2016 :

- ★ Crotes et crotiers recensés de Campagnol amphibie
- Secteur de présence avec indices de présences (crottes isolées, coulées, réfectoires)



ANNEXE IX : Photographies des cadavres de Crapaud épineux. *Photo : F.Coulon*



a. Cadavres de Crapauds épineux.



b. Cadavre de Crapaud épineux déshydraté.



c. Cadavre de Crapaud épineux réhydraté.

RÉSUMÉ

Cette étude préliminaire a pour objectif de connaître la répartition spatio-temporelle du Vison d'Amérique dans la vallée de Nohèdes (site Natura 2000 « Massifs du Madres-Coronat »). Réalisée dans le cadre du LIFE+Desman, elle a permis d'accomplir les premières campagnes de régulation de l'espèce nuisible dans la vallée afin de faire baisser sa pression de prédation, notamment sur le Desman des Pyrénées. Des méthodes d'évaluation d'impacts de certaines espèces patrimoniales comme le Desman des Pyrénées, le Campagnol amphibie, la Grenouille rousse, le Crapaud épineux et l'Euprocte des Pyrénées ont été débutées.

Les radeaux à empreintes (méthode de détection du Vison d'Amérique choisi pour l'étude) indiquent une variation saisonnière de la fréquentation du nuisible dans la vallée de Nohèdes. Un état initial de la répartition du Desman des Pyrénées et du Campagnol amphibie sur des secteurs témoins permettra d'évaluer l'impact du prédateur dans les années à venir. Sur les Amphibiens, l'incidence présumée en 2015 a été évaluée lors de cette étude. Il semblerait qu'un impact en ressorte sur le Crapaud épineux en période de ponte sur un des sites utilisés (Estany del Clot) à 1.662 m d'altitude. Parallèlement, l'analyse des fèces récoltés du Vison d'Amérique nous renseignera sur le régime alimentaire du nuisible et en précisera l'impact.

Ce projet mis en place en 2016 devra se poursuivre sur plusieurs années afin d'être en mesure de mieux comprendre le déplacement de l'espèce et de connaître l'évolution des populations proies face à la pression de prédation du Vison d'Amérique. Cette étude pourrait être reproduite dans d'autres vallées d'altitude afin de mieux cerner l'utilisation de l'espace et les impacts de cette espèce.

Mot clés : répartition spatio-temporelle, régulation, Vison d'Amérique, Desman des Pyrénées, Vallée de Nohèdes

This preliminary study was conducted in order to obtain an understanding of the American Mink's space-time distribution in the Nohèdes Valley (Site Natura 2000 "Massifs du Madre Coronat"). This study, took place as part of the LIFE+Desman project. It allowed the organization of the first's regulation campaigns in the valley in order to try and reduce its predation pressure, especially on the Pyrenean Desman. Impact assessments of some of the heritage species such as the Pyrenean Desman, the Water Vole, the Brown Frog, the Spiny Toad and the Pyrenean Euprocte have been implemented.

The footprint rafts (American Mink's detection method chosen for the study) show a seasonal variation in the attendance of this pest to different points of the Nohèdes valley. An initial state of the Pyrenean Desman and Water Vole distribution in control areas will be used to assess the impact of this predator in the years to come. The suspected incidence of this threat on the amphibian population in 2015 has also been assessed in this study. It appears that there is an impact on the Spiny Toad during the laying period at one of the used site (Estany del Clot) at 1.662m. In parallel, analysis of the collected feces of the American Mink will provide information about this harmful animal's diet and will allow a better understanding of its impact.

This project implemented in 2016 must be pursued over several years in order to better understand the movements of the species and measure the evolution of the prey populations faced with the predatory pressure of the American Mink. This study could be reproduced in others high altitude valleys in order to better determine land occupation and the impact of this species.

Keywords : space-time distribution, regulation, American Mink, Pyrenean Desman, Nohèdes Valley

