

Collecte de feuilles du hêtre sur les hêtres de la réserve intégrale de la Massane avec l'aide de Norbert Turion et Mehdi Pringarbe (INRA Avignon)



La parole à
Jean-Luc BLAISE



DOSSIER : LA GÉNÉTIQUE à l'aide des gestionnaires

Jean-Luc BLAISE, président de la fédération des réserves naturelles catalanes

Démarrée dans la douleur, avec la terrible nouvelle du décès de notre président et ami Roger Fons, l'année 2016 laissera bientôt place à 2017. Succéder à Roger n'est pas chose facile, ses nombreuses compétences et son engagement sincère au service de la fédération laisseront un souvenir inoubliable.

Après un court intérim assuré avec le trésorier, une assemblée générale extraordinaire a été convoquée afin de modifier les statuts pour entériner la volonté de travail collectif largement exprimée. Les statuts, approuvés à l'unanimité, ont pris en compte cette volonté de travail collectif :

- Élargissement du CA, avec la possibilité pour les gestionnaires locaux de désigner un délégué suppléant avec droit de vote en absence du titulaire.
- Mise en place d'un bureau élargi avec la création de deux postes de vice-présidents dotés de missions clairement définies.
- La tenue mensuelle de réunions de bureau ou de CA en alternance.

Ce premier travail de restructuration des instances dirigeantes de la FRNC devra nous conduire à court terme à ouvrir plus largement les portes de l'association avec la mise en débat de la possibilité de créer différents collèges représentatifs au sein du CA.

Dans un premier temps au regard des enjeux entrevus ci-dessus, le CA s'est mis en ordre de marche. Renouvellement de la convention avec l'État à venir, négociation d'une nouvelle convention avec le CD 66, ouverture d'un dialogue avec la nouvelle grande région, participation aux ateliers de concertation de la future ARB, négociation budgétaire avec les services de la DREAL, rencontres régulières avec la DDTM, le sous-préfet de Prades ainsi qu'avec de nombreux partenaires, partenariat renforcé avec le PNRPC, et la liste n'est pas exhaustive.

En parallèle le CA a initié un travail important afin de répondre aux attentes légitimes des salariés de la FRNC, que ce soit à travers la définition d'un plan stratégique, qui devrait rapidement nous aider à fixer un nouveau cap, ou grâce au fort investissement des délégués du personnel. Ce travail a d'ores et déjà permis la revalorisation de la plupart des salaires et la révision de fiches de postes.

Pendant ce temps, les conservateurs travaillent aux nouveaux plans de gestion concertée dans chaque réserve, bon travail à eux.

À l'heure où nous nous apprêtons à accueillir un nouveau partenaire, gestionnaire local de la réserve naturelle de Py, et comme je l'ai évoqué lors de l'assemblée générale en juillet dernier, c'est ensemble, salariés, administrateurs, gestionnaires locaux aux côtés des acteurs du territoire et associés à nos nombreux partenaires que la FRNC, co-gestionnaire d'espaces protégés, affirmera sa place dans le département au service de la préservation de l'environnement et de la biodiversité.



Réserves Naturelles
CATALANES

Conat

Forêt de la Massane

Jujols

Mantet

Mas Larrieu

Nohèdes

Prats-de-Mollo-la-Preste

Py

Vallée d'Eyne

Avec la participation de

Cerbère-Banyuls

Nyer

Lettre éditée

avec le soutien de :



DECLIC NATURE 66

Les résultats pour 2016, un festival de couleurs !

Le jury de notre concours a délibéré à Prades le 12 octobre pour retenir les 6 photographies lauréates. Ces photographies et d'autres sont visibles en ligne sur notre fb et sur notre site web. Les 18 premières imprimées en format 40X60 cm ont été exposées le 29 octobre pour la remise des prix.

Dans la catégorie "Jeune" : la photo première classée lauréate présente deux espèces d'insectes différents butinant "Deux vies, un repas" par Nolwen BARQ : un travail de précision récompensé, pour la qualité de la mise au point, le détail de l'image et la patience de l'auteur... les photos 2 et 3 toujours dans la catégorie "jeune" sont très différentes et pourtant du même auteur Nathan LATIL. La photo 2 "Rose envahissante" constitue un travail chromatique mettant en avant un mauve vif des fleurs de la griffe de sorcières (*Carpobrotus acinaciformis* (L.)) espèce invasive du littoral. Avec sa photo classée 3° "Ciel Eynois", Nathan a saisi les effets des rayons de lumière sous un ciel bien chargé en nuages, accentuant la profondeur de champ du paysage.

Pour la catégorie "adulte", la patience des photographes est récompensée. La photo première classée lauréate représente un isard sautant, "Envol de l'isard", réalisée par Alain VICTOR. Lumière très orangée du soir, le cliché suspend le bond gracieux de l'animal. Confiance de l'auteur : réalisé en soirée sur le massif du

Canigou après une marche d'approche sur un site bien tranquille et qui restera secret! Le cliché n° 2 de Jean-Marie GRANJA saisit en lumière naturelle du petit matin un papillon "Gazé" ou "Piéride de l'Aubépine". Composition délicieusement travaillée, mise en valeur par les reflets de couleurs des fleurs dans les ailes transparentes du papillon et par le flou des bordures. Conseils de l'auteur : se lever tôt, lorsque les papillons, encore paralysés par la fraîcheur de la nuit, ne bougent pas trop, tourner autour du sujet précautionneusement jusqu'à trouver le bon angle... La 3° photographie de Lionel LAPORTE avec son "Aigle en rase motte" sur la neige nous permet d'apprécier la voilure de l'Aigle royal, ses serres tendues et surtout le regard déterminé du chasseur. Explications de l'auteur : patience et résistance au froid, garder ses réflexes dans le froid en restant vigilant et déterminé pendant des heures ! Revenir sur le site si nécessaire même si l'on rentre bredouille...

Merci et bravo à tous les participants pour la diversité des regards apportés cette année où la flore et les petites bêtes ont

Nous devrions les retrouver au printemps 2017 lors de l'exposition "Grandeur Nature" au château de Collioure puis sur d'autres sites l'été 2017.



"Deux vies, un repas" par Nolwen BARQ. Photographie classée première lauréate de la catégorie jeune (ci-dessus).

"Envol de l'isard", réalisée par Alain VICTOR. Photographie classée première lauréate de la catégorie adulte (ci-dessous).



été mises à l'honneur dans un festival de couleurs! En espérant inciter tous les amateurs de nature et d'espaces protégés à partager encore les beautés de la nature et à les respecter. Bien entendu nous attendons votre participation au concours en 2017 ! À très bientôt et qu'on se le dise !

Pascal Gaultier,
conservateur, RNN de Prats-de-Mollo-la-Preste

Sommaire

● L'écho des réserves

Déclic nature 66

p. 2

Le service civique dans les réserves naturelles catalanes

p. 3

Faune sauvage en détresse : le soutien du Département

p. 3

● Le dossier

La génétique à l'aide des gestionnaires

p. 4

L'ADNe pour inventorier l'entofaune "ordinaire"

p. 5

Génétique de la conservation du desman des Pyrénées

p. 7

L'hybridation entre chats domestiques et chats sauvages dans les Pyrénées : un terrain inconnu

p. 8

Les arbres généalogiques de la Massane

p. 10

● Partez à la découverte

Exposition "OURS"

p. 12

S'engager pour l'environnement : le service civique dans les réserves naturelles catalanes

Le service civique a été créé par le gouvernement dans le cadre du plan « Agir pour la jeunesse ». L'objectif du service civique est de répondre aux besoins d'engagement des jeunes. Il permet à tous les volontaires de 16 à 25 ans de s'engager sur une période de 6 à 12 mois pour une mission d'intérêt général. Les missions de service civique couvrent des domaines prioritaires pour la société tels que la culture et les loisirs, l'action humanitaire, la mémoire et la citoyenneté, la santé, la solidarité le sport ou bien encore l'environnement. Le bénévole perçoit une indemnité versée par l'État d'environ 465 euros par mois complétée par une indemnité de l'organisme d'accueil de 1100 euros par mois.

Les organismes d'accueil peuvent être des personnes morales de droit public ou des organismes à but non lucratif. L'objectif de l'État est que 110 000 jeunes aient effectué un service civique fin 2016.

Cette année les réserves naturelles catalanes ont accueilli cinq bénévoles pour les aider à informer le public ou pour la mise en œuvre des suivis naturalistes.

Léo et Marion vous disent eux-mêmes ce qu'ils pensent de leur expérience

Léo et Marion vous disent eux-mêmes ce qu'ils pensent de leur expérience.

Léo Cailheton,
bénévole à la RNN de Mantet

Léo, pourquoi avoir choisi le volontariat en service civique dans les réserves naturelles ?

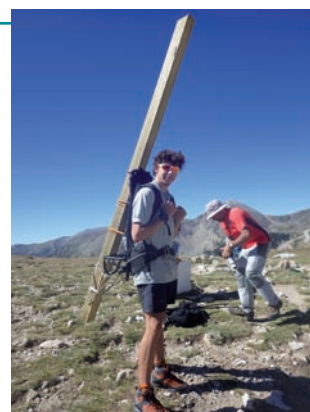
Ma motivation première était de mieux connaître le travail dans les réserves naturelles. Avant cela, j'avais participé à certains comptages, nourrissages etc., et c'est par ce biais que j'ai appris l'existence des services civiques. Venant d'un cursus scolaire très différent de celui qui est attendu pour faire un stage en réserve naturelle, l'unique solution pour moi d'y entrer était le volontariat en service civique.

Qu'as-tu fait pendant ton service civique ?

J'ai réalisé des animations pour les enfants. J'ai aidé aux comptages des grands tétras, des lagopèdes alpins, des isards. J'ai collaboré à certains suivis botaniques avec Claude Guisset le conservateur. J'ai aussi participé à certaines missions de police et à l'entretien des sites avec Alain Arasa, le garde.

J'ai également accueilli le public durant la période d'ouverture de la maison de la nature.

Je m'occupe actuellement d'entrer les données météo de la réserve et je réalise aussi des prises de vues vidéo et photo pour la future exposition permanente de la maison de la nature.



Mise en place de la signalétique de rappel de la réglementation aux entrées de la réserve.



Marion Girault,
bénévole
à la RNN de Py



Olivia a rejoint l'équipe des réserves pour participer à l'animation et au développement du festival nature. Les réserves ont pu bénéficier de ses talents de photographe !!

Marion, que t'a apporté le service civique ?

Cela a été pour moi une expérience complète : cultiver un savoir scientifique, naturaliste mais aussi un savoir être concernant les qualités humaines et relationnelles nécessaires pour affronter la diversité des enjeux.

Je me suis retrouvée dans des situations d'apprentissage très différentes : en appui auprès des techniciens, principalement sur le terrain ; plus autonome lorsqu'il s'agissait d'accueillir le public. De même, j'ai été amenée aussi bien à effectuer des tâches plus ou moins techniques (maîtrise d'outils, d'appareils ou de procédures) que d'autres plus conceptuelles.

C'est donc un enrichissement personnel important, que ce soit par une plus grande connaissance de la nature que par la meilleure conscience que j'ai désormais du métier d'agent de protection de l'environnement.

Que penses-tu faire après le service civique ?

J'espère que je pourrais faire valoir le gain d'expérience que j'ai acquis lors de mon passage dans les réserves naturelles, et que cela me permettra de travailler dans le domaine de l'environnement.

Propos recueillis par
Florence Lespine,
directrice,

fédération des réserves naturelles catalanes

Faune sauvage en détresse : le soutien du Département

Le Département des Pyrénées-Orientales via la réserve naturelle de Nyer constitue un relais local du dispositif national "SOS Chauves-souris". Chaque année, sollicité pour apporter des expertises techniques ou pour intervenir sur des cas de chauves-souris en détresse ou blessées, il travaille en étroite collaboration avec le Centre de Sauvegarde de Faune Sauvage de Villeveyrac (Hérault) afin d'améliorer l'efficacité de la prise en charge de ces animaux et ainsi augmenter leurs chances de survie.



Sérotine commune (Source : LPO 34)

C'est donc dans le cadre de ce partenariat que le Département a organisé, cette année, deux sessions de formation, à Perpignan et Vinça, animées par le Centre de Sauvegarde. Le but de ces formations était d'une part d'informer les professionnels et les particuliers sur les démarches à suivre face à la découverte d'un animal en détresse et d'autre part de développer un réseau de bénévoles rapatrieurs sur le territoire catalan, afin de permettre une prise en charge plus rapide en Centre de Sauvegarde.



Formation "Faune sauvage en détresse" (Source : CD66)

En effet, lorsque vous trouvez un animal sauvage en détresse certains gestes peuvent lui sauver la vie. Car, qui ne s'est jamais trouvé face à un oiseau choqué par un impact contre une baie vitrée ou un jeune hibou tombé du nid ? Ou face à un renard blessé sur le bord d'une route ou une chauve-souris trouvée à terre en plein jour ?

Dans toutes ces situations, il faut agir "vite, mais pas n'importe comment" comme l'a expliqué Lucie Yrles co-responsable du Centre de Sauvegarde de Faune Sauvage de Villeveyrac !

Ainsi lors de ces deux sessions de formation organisées en mars dernier, plus de 50 participants, professionnels et particuliers, ont pu être formés à la réglementation et aux premiers gestes à connaître face à un animal en détresse. De nombreux volontaires se sont dès lors inscrits en tant que rapatrieurs bénévoles contribuant ainsi à la mise en place d'un réseau local de rapatrieurs de faune sauvage. Si vous aussi êtes intéressés, sachez que le Département, en partenariat avec le centre de Sauvegarde de Faune sauvage de Villeveyrac, réitérera cette formation gratuite et ouverte à tous en 2017. N'hésitez pas à contacter la réserve de Nyer pour des pré-inscriptions.

Il est important de rappeler que la détention et le transport d'une espèce protégée sont interdits par la loi (cf. Article L411-1 du Livre IV « Faune et flore » du code de l'environnement). Toutefois, lorsqu'un animal en détresse est signalé auprès d'un centre de soins agréé et nécessite d'y être acheminé, une dérogation peut être accordée. En effet, seuls ces centres de soins sont habilités à promulguer des soins sur ces espèces.

Emilie Barthe
chargée de mission Chiroptères
Département des Pyrénées-Orientales
Réserve naturelle de Nyer

QUI CONTACTER SI...

... Je trouve un animal en détresse

>> Centre de Sauvegarde de Faune Sauvage de Villeveyrac

04 67 78 76 24 (pour les autres régions, consulter <http://uncs.chez.com/dans%20votre%20region.htm>)

... Je trouve une chauve-souris

>> SOS Chauves-souris dans les PO : réserve naturelle de Nyer

04 68 97 05 56 (pour les autres régions : Consulter <https://www.sfepm.org/SOSChiropteres.htm>)





LE DOSSIER du mois

La génétique à l'aide des gestionnaires

Un individu est constitué de milliards de cellules comportant chacune un noyau. Ce noyau renferme toute notre information génétique : le génome. Nous pouvons aujourd'hui en extraire certaines informations qui alimentent nos connaissances des populations et des espèces que l'on étudie dans les espaces naturels. Il est ainsi possible de suivre un individu dans le temps et dans l'espace, de connaître l'effectif d'une population, de déceler des maladies grâce à la génétique. Le travail du naturaliste est alors révolutionné par ces nouvelles technologies.

Comment la génétique informe sur l'état de santé des populations

Une population définie est constituée à l'origine par un pool de gènes apportés par les individus fondateurs. Ceux-ci évoluent dans le temps sous l'effet des mutations. Des gènes peuvent ainsi apparaître mais aussi disparaître du fait de la sélection naturelle ou de la dérive génétique.

À un instant, l'étude génétique d'une population peut alors renseigner sur cette évolution et notamment apporter des éléments sur sa vulnérabilité.

Plus une population a un effectif réduit plus elle a de chance de perdre des gènes sous l'effet de la dérive génétique (peu d'individus, peu de nombres d'exemplaires de gènes). Appauvris génétiquement, les performances moyennes des individus, leur capacité d'adaptation, et de reproduction sont amoindries. Une faible variabilité génétique rend une population très vulnérable aux aléas climatiques, aux maladies et à tout autre changement de l'écosystème. L'étude de la génétique des populations peut ainsi informer le gestionnaire de la nécessité pour certaines populations d'incorporer de nouveaux gènes pour se maintenir. Les actions alors envisagées sont le renforcement des populations via l'introduction de nouveaux individus ou la connexion à d'autres populations via la création de corridors écologiques.

Les interdépendances entre groupes de populations

Une population peut être divisée géographiquement en sous-groupes, on parle alors de métapopulations. Elles sont connectées entre elles et échangent des individus

(migration des jeunes, déplacement d'adultes lors de la reproduction...). Cette migration est indispensable pour maintenir un certain niveau de brassage génétique (maintien d'une bonne diversité). Certains groupes sont entièrement dépendants de ces flux, la reproduction du groupe ne suffit pas à maintenir les effectifs, qui dépendent entièrement des apports d'individus extérieurs. On les nomme les populations puits. Une étude génétique peut ainsi permettre de distinguer quelles sont les populations sources des populations puits. Les populations sources sont prioritaires en matière de conservation, si elles se dégradent, c'est l'ensemble des méta-populations dépendantes qui périront. L'identification des corridors permettant ces flux géniques sont une phase clef dans la préservation de ces espèces.

La détection des espèces via l'ADN environnemental

La technique dite d'ADN environnemental permet de pallier plusieurs difficultés rencontrées lors de la réalisation d'inventaires ou de suivis naturalistes :

- 1) Sur le terrain, même pour un naturaliste averti, certaines espèces sont difficilement détectables (peu visibles dans leur milieu, espèces discrètes...). Les suivis ordinairement mis en place se fondent sur les capacités de l'observateur à détecter l'espèce soit directement soit via des indices visuels (traces, crottes) ou sonores (chant, émission d'ondes ultrasonores). Or, souvent les gestionnaires suivent des populations fragiles qui sont donc réduites en effectif et donc difficilement détectables notamment en milieu aquatique (période de présence courte, peu visibles dans l'eau...).
- 2) Les gestionnaires ont besoin pour être efficaces de détecter précocement les espèces dites invasives, avant qu'elles aient endommagé l'écosystème. Pour cela, ils



ont besoin d'une technique d'inventaire permettant de détecter ces espèces à un faible taux d'infestation (notamment dans les milieux aquatiques).

3) Pour certains groupes taxonomiques, même si la capture est simple, la détermination à l'espèce peut être difficile pour le gestionnaire non spécialiste.

La technique de l'ADN environnemental est venue apporter des solutions. À partir d'un échantillon de sol, d'eau ou d'excrément, les espèces qui y ont séjourné peuvent être détectées via l'empreinte génétique qu'elles y ont laissée. Cette technique a été particulièrement développée dans les milieux aquatiques stagnants pour les amphibiens. Dans le substrat récolté, on peut alors cibler une espèce en particulier ou faire une analyse multi-espèces. Cette analyse s'appelle le barcoding, elle permet d'évaluer la biodiversité d'un milieu (pour les espèces qui ont été caractérisées) ou à partir de fèces de connaître le régime alimentaire d'un individu. Fini le temps des binoculaires à la recherche de poils, d'os ou de débris de feuilles dans les fèces ramassées.

La génétique et la CMR (Capture-Marquage-Recapture)

Nous avons vu qu'il était parfois difficile de détecter des populations à faible effectif. Inversement il est également impossible d'énumérer directement et de manière exhaustive les populations à fort effectif ou répandues sur un large territoire car cela demanderait des efforts considérables en temps (comptage et individualisation). Des techniques de Capture-Marquage-Recapture ont été développées pour permettre statistiquement d'évaluer une population. Elles nécessitent plusieurs séances de captures et s'appuient sur la probabilité de recapturer un individu à chaque nouvelle session. Ces captures peuvent être invasives, très chronophages et parfois effectuées dans des conditions difficiles. La génétique permet désormais d'appliquer cette méthode sur les signatures génétiques retrouvées dans les excréments, les poils, les crottes...abandonnés au naturaliste aguerri. Cette méthode est non invasive et élimine les erreurs d'individualisation. Le matériel biologique trouvé doit cependant être de bonne qualité (récent et bien conservé).

La génétique enrichit considérablement les connaissances écologiques et biologiques des populations suivies par les gestionnaires et permet ainsi de mieux orienter les actions de gestion : restauration de populations, ou de corridors, lutte précoce contre l'arrivée d'espèces invasives..

Céline Quélenec,

coordinatrice scientifique, fédération des réserves naturelles catalanes

" La participation des gestionnaires et notamment des réserves naturelles catalanes dans les études qui seront présentées à la suite du dossier peut se faire à plusieurs niveaux.

Pour que les techniques soient applicables sur le terrain, des tests peuvent être nécessaires in situ, hors laboratoire. En effet, les tests en laboratoire ne sont pas suffisants, les conditions en extérieur se font sur des territoires non contrôlés, tous présentant des conditions environnementales différentes. Les protocoles et la technique qui seront retenus devront tenir compte de tous les contextes rencontrés. Les gestionnaires et les chercheurs sont donc amenés à travailler en étroite collaboration dès la conception des protocoles, le projet ScaraB'Obs a ainsi intégré dès le départ les gestionnaires dont les réserves catalanes à la réflexion du protocole et pour participer à l'expérimentation en milieu naturel.

Les techniques mises au point et testées dans les différentes configurations (laboratoire, milieux naturels) peuvent ensuite servir directement à des études appliquées. Celles à large échelle, comme l'étude sur la génétique du desman et l'hybridation du chat forestier nécessite la collaboration de toute une chaîne d'acteurs (gestionnaires, chercheurs, bureaux d'études) afin de collecter le maximum d'informations. "

L'ADNe pour inventorier l'entomofaune "ordinaire"

Par opposition aux espèces remarquables (patrimoniales, parapluies), la biodiversité ordinaire rassemble les espèces perçues comme banales, c'est-à-dire observées dans une grande variété de milieux, ou dans des milieux fortement anthropisés. Ces espèces banales peuvent abusivement être considérées comme communes, voire abondantes. C'est facilement le cas chez les insectes, qui sont souvent mal connus et facilement confondus. Or, le déclin de la biodiversité entomologique ordinaire est bien réel. Le manque de connaissances sur l'état des populations de ces espèces est dû à un relatif manque d'intérêt sociétal mais également à l'absence de méthodes d'évaluation et de suivi pratiques et efficaces.

Parmi les insectes ordinaires dont l'état des populations semble préoccupant, figurent les coléoptères coprophages ou "bousiers". Le projet ScaraB'Obs a été lancé au printemps 2016 afin de réunir un certain nombre d'acteurs autour de la problématique de la conservation de ce groupe clé des écosystèmes pastoraux. Et c'est au sein de ce projet qu'une équipe de chercheurs propose une méthode innovante pour inventorier ce groupe grâce à l'ADN que les insectes disséminent sur leur passage.

La clé du succès : l'ADNe

Les individus d'une même espèce portent une information génétique commune et spécifique. Cette information, à l'origine contenue dans l'ADN des cellules, peut être disséminée dans l'environnement, en particulier dans les déjections. Ces traces d'ADN sont appelées "ADN environnemental" (ADNe). Des chercheurs ont développé des tech-

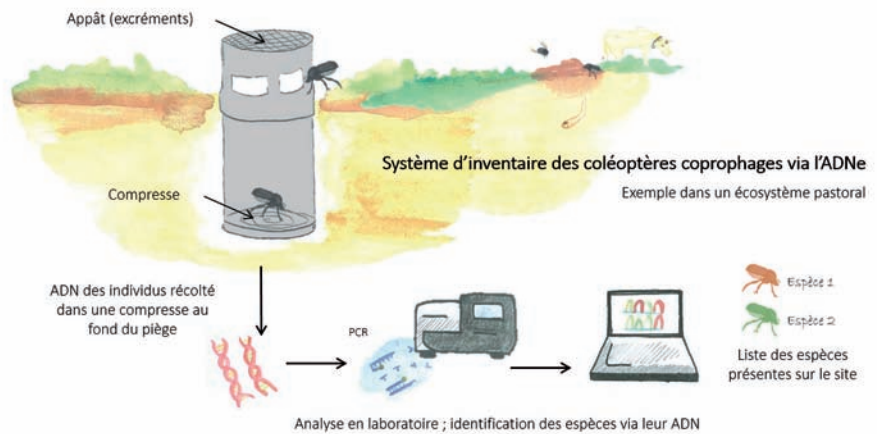
niques qui permettent d'identifier les espèces grâce à leur ADN. Ainsi, il n'est plus forcément nécessaire d'observer ou de capturer une espèce pour détecter sa présence ou son passage. Cette technique a un intérêt considérable en biologie de la conservation. Pour les insectes, dont l'identification morphologique implique souvent la mort du spécimen capturé (dissection pour observation des structures internes...), un niveau d'expertise élevé rarement disponible et de longues heures de travail au laboratoire, l'utilisation de l'ADN réduit les coûts pour les opérateurs et rend techniquement réalisables des inventaires ambitieux (ciblant de nombreuses espèces et répétés sur le long terme) seuls capables d'évaluer l'état de la biodiversité. L'utilisation de l'ADN est une révolution analogue à celle qui a vu les ornithologues échanger leur fusil contre une paire de jumelles au début du XX^e siècle.

L'adaptation de la méthode et la cohérence du projet Scarab'Obs

Les coléoptères coprophages sont indispensables à l'élimination des déjections des mammifères terrestres. Ils participent à la fertilisation et à la bioturbation du sol ainsi qu'au contrôle des parasites et à la dispersion des graines. Collectivement, ils constituent un groupe clé de voûte des écosystèmes pâturés ; or, ils sont directement exposés aux résidus des produits neurotoxiques administrés au bétail.

Tous les bousiers se retrouvent dans les déjections qui constituent, pour eux, des micro-écosystèmes. Malheureusement, à cause de la nature éphémère de ces milieux, il est ardu d'y trouver l'ADN des différentes espèces. La grande quantité de molécules organiques concentrées dans les déjections est aussi un frein à l'extraction de l'ADN.

Pour optimiser la collecte de l'ADN des bousiers, un nouveau piège attractif et non léthal a été conçu : il retient les insectes le temps nécessaire à la libération de l'ADN qui permettra de les identifier. Mais, pour séduisante qu'elle soit, cette innovation nécessite trois conditions : **1)** il faut au préalable identifier les marqueurs génétiques propres à chaque espèce ; **2)** il faut mettre au point les protocoles de laboratoire qui permettent d'extraire l'ADN quelle que soit l'abondance



Système d'inventaire des coléoptères coprophages via l'ADN, dessin Camila Leandro



Anoplotrupes stercorosus (Scriba, 1791), photo de Pierre Jay-Robert. Les coléoptères coprophages constituent un groupe clé de voûte des écosystèmes pâturés.

des espèces et qui permettent d'estimer l'abondance relative de ces espèces ; **3)** enfin, il faut s'assurer que la méthode est opérationnelle en conditions réelles de terrain et qu'elle répond aux besoins des futurs utilisateurs.

Le développement de cette nouvelle technique d'inventaire s'inscrit dans une démarche plus globale réunissant chercheurs et opérateurs.

Le projet Scarab'Obs s'articule ainsi autour de quatre axes :

- La détection des espèces via l'ADN ;
- L'élaboration d'un système d'évaluation de l'état de conservation des peuplements ;
- La constitution d'un réseau d'acteurs capables de s'approprier les innovations scientifiques et techniques développées ;
- Le transfert, vers d'autres groupes d'espèces "ordinaires", des résultats obtenus pour les coléoptères coprophages.

Pour en savoir plus, rendez-vous sur : www.scarab-obs.fr ou contactez : camila.leandro@cefe.cnrs.fr

Camila Leandro*
& Pierre Jay-Robert*

*Centre d'Écologie Fonctionnelle et Évolutive (CEFE) - Université Paul-Valéry Montpellier 3



Génétique de la conservation du desman des Pyrénées

Pour atteindre ces objectifs et améliorer les connaissances sur cette espèce, nous avons mis au point une série d'outils moléculaires (identification de l'espèce par séquençage d'un fragment du gène du cytochrome b et par RFLP, création et amplification de microsatellites polymorphes) et nous les avons utilisés sur un large échantillonnage (+/-2000 tronçons de rivières prospectés) distribué sur l'ensemble des Pyrénées françaises.

Premièrement, les résultats de cette thèse ont mis en évidence la présence de trois populations de desman des Pyrénées génétiquement et géographiquement distinctes, situées dans l'est, le centre et l'ouest des Pyrénées. Cette structure génétique complexe est une nouvelle donnée importante pour la conservation du desman des Pyrénées. Son origine pourrait remonter au Petit Âge Glaciaire (entre 1550 et 1850). Cette période a en effet été marquée par des températures nettement plus faibles ayant pu entraîner un glissement des populations de desman des Pyrénées vers de plus basses altitudes où les bassins versants sont plus séparés, ce qui aurait limité la dispersion des individus. De même, la croissance de la population humaine du siècle dernier et, par conséquent, l'augmentation de l'impact humain sur la nature, ont également pu jouer un rôle dans la structuration génétique du desman des Pyrénées, en entraînant la perte d'habitat et la fragmentation des populations. Entre autres, la construction et le fonctionnement des centrales hydroélectriques pourraient conduire à une diminution de la continuité des cours d'eau, à des modifications physiques et biotiques, et peuvent modifier les régimes hydrologiques et thermiques, réduisant les ressources en larves de macro-invertébrés benthiques. La construction et le fonc-

tionnement de ces ouvrages auraient pu jouer un rôle dans la séparation des populations. Cette structure génétique peut être rapprochée des résultats de la thèse d'Anaïs Charbonnel (2015), réalisée également dans le cadre du Plan National d'Actions. Celle-ci a en effet mis en évidence un gradient est-ouest de probabilité d'occupation du desman des Pyrénées, ainsi qu'une régression de la distribution de l'espèce en France.

Deuxièmement, l'utilisation de 24 marqueurs génétiques microsatellites a permis d'identifier des individus à la fois pour étudier la structure génétique à l'échelle des Pyrénées, mais également pour réaliser un suivi individuel de desmans des Pyrénées sur un tronçon de 20 km de l'Aude, touché par des travaux entrepris par EDF sur la centrale hydroélectrique de Nentilla. Au total, 39 individus différents ont pu être identifiés sur ce tronçon. Ce type d'étude n'avait jamais été réalisé pour le desman des Pyrénées et a démontré qu'il était possible de réaliser un suivi de cette espèce avec ce type d'approche. En effet, plusieurs individus ont pu être ré-identifiés sur plusieurs années. Les mouvements de quatre individus ont également pu être découverts lors de l'étude de suivi sur le tronçon de l'Aude. Ces individus ont parcouru des distances assez longues, allant jusqu'à 18km pour un individu retrouvé un an après sa première identification. Cette capacité de déplacement est une nouvelle information concernant cette espèce. En effet, même si plusieurs données étaient connues sur la taille des domaines vitaux ou les distances parcourues entre les sites de repos (entre ~100 et ~400m), cette capacité de déplacement n'avait jamais été découverte auparavant. Il est pour l'instant difficile de trouver les raisons de ces déplacements, cepen-

Dans le cadre du Plan National d'Actions pour la conservation du desman des Pyrénées, nous avons développé une thèse de doctorat dont les objectifs principaux étaient de mieux connaître le degré de diversité et de structuration génétique de cette espèce, sur l'ensemble de la chaîne pyrénéenne française. Ces informations sont en effet indispensables pour mieux comprendre les chances de survie à long terme du desman des Pyrénées.

dant, deux hypothèses peuvent être proposées :

- 1) la première hypothèse serait que les individus ayant effectué ces déplacements étaient des juvéniles en dispersion ou des adultes solitaires,
- 2) la seconde hypothèse serait que ces déplacements étaient liés aux modifications du lit de la rivière engendrées par les débits très élevés, dus notamment aux travaux d'aménagement. Certains individus auraient alors pu voyager vers l'amont afin de trouver un habitat moins perturbé.

De toute évidence, ces résultats signifient que le desman des Pyrénées possède un certain potentiel de fuite puis de recolonisation si son habitat est affecté et que sa réponse à la modification de son environnement peut être rapide. D'autres études plus ciblées devront être entreprises pour confirmer ou infirmer ces hypothèses. Enfin, la longueur des déplacements effectués sur un tronçon pourrait confirmer le fait que le desman est capable, dans une certaine mesure, de traverser des obstacles comme des stations hydroélectriques ou des barrages en les contournant par la terre ou en utilisant des passes à poisson comme précédemment suggéré dans d'autres études.

Les études menées lors de cette thèse ont permis de mettre en évidence plusieurs éléments importants concernant la conservation future du desman des Pyrénées. En effet, le desman des Pyrénées semble souffrir d'un manque apparent de diversité génétique au sein des trois populations principales. Dès lors, même si sa dispersion pourrait être relativement indépendante des cours d'eau, une meilleure connectivité entre bassins versants le long des Pyrénées devrait être encouragée afin de faciliter la dispersion des populations. Ces échanges entre bassins versants voi-

sins devraient être facilités par l'amélioration de la qualité de l'eau et des habitats, principalement aux altitudes les plus basses où les rivières se rejoignent. Mais il pourrait également être intéressant d'améliorer les zones de connectivité entre les cours d'eau principaux et leurs affluents. En effet, les affluents peuvent être utilisés comme zones refuges face à des événements hydrologiques soudains et de courte durée (e.g. crues, lâchers de centrale hydro-électrique). Plusieurs zones refuges étaient présentes dans des cours d'eau affluents de l'Aude dans l'étude du suivi du desman des Pyrénées. Ceux-ci auraient donc pu jouer un rôle dans la recolonisation potentielle du tronçon étudié, suggérée par les déplacements importants mis en évidence lors de cette thèse. Ces échanges entre bassins versants et entre cours d'eau principaux et affluents pourraient favoriser une augmentation des flux des gènes entre populations et ainsi conduire à une diminution des risques de dépression de consanguinité et une meilleure réponse aux changements climatiques futurs imprévus.

Le desman des Pyrénées est classé « vulnérable » dans la liste rouge de l'IUCN. **Cependant, les nouvelles données apportées par cette thèse concernant la diversité génétique du desman des Pyrénées, associées à la mise en évidence récente d'une régression de l'espèce sur son aire de distribution française, pourraient justifier la révision de son statut IUCN, de « vulnérable » à « en danger » au minimum.** Particulièrement, dans un contexte où les prochaines décennies pourraient voir les changements globaux actuels se poursuivre et s'intensifier.

En conclusion, ce travail a permis d'élaborer des outils génétiques pour l'étude du desman des Pyrénées et de proposer des protocoles innovants, standardisés et non ou peu invasifs pour l'espèce. Ceux-ci seront prochainement proposés pour intégrer un cahier des charges de prise en compte de l'espèce à destination des administrations, des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre de la gestion des cours d'eau pyrénéens.

François Gilet,
chercheur, université de Liège



Chat sauvage, cliché de Lionel Laporte.

L'hybridation entre chats domestiques et chats sauvages dans les Pyrénées : un terrain inconnu

Deux sous-espèces de chats sont observables en France métropolitaine : le chat domestique *Felis silvestris catus*, et le chat sauvage européen *Felis silvestris silvestris*. La population de chats domestiques, animaux de compagnie très prisés, est en plein essor à mesure que le paysage s'urbanise. Cette présence accrue d'individus domestiques, associée à la fragmentation de l'habitat du chat sauvage par les activités humaines, favorise les rencontres entre individus des deux sous-espèces. Rencontres qui, quand elles surviennent au cours de la période de reproduction, sont susceptibles de conduire à des phénomènes d'hybridation entre les deux sous-espèces (accouplement d'un individu sauvage avec un individu domestique).

En France, l'hybridation a été quantifiée dans le nord-est par plusieurs études et pourrait atteindre un taux de 30%. En revanche, très peu de données sont disponibles dans les Pyrénées où la présence du chat sauvage n'est attestée que depuis quelques années. Cette région suscite donc beaucoup d'intérêt, d'autant plus que sa structure paysagère, bien différente de celle du nord-est de la France, pourrait modifier les modalités de rencontre entre individus et donc celles de l'hybridation. Ainsi, contrairement

au nord-est de la France où la présence de chats sauvages totalement exempts de gènes domestiques est débattue, les Pyrénées pourraient accueillir des individus n'ayant que peu ou pas subi de « pollution génétique » d'origine domestique.

Un phénomène, de multiples conséquences

De manière générale, l'hybridation est considérée comme la principale menace pour la conservation du chat sauvage. Mais au-delà des problèmes de pollution génétique, se pose la question de la transmission de pathogènes entre les deux sous-espèces, transmission qui pourrait être favorisée par la présence d'hybrides à cause de leur génome « intermédiaire ». Une augmentation de la transmission de pathogènes liée à la présence d'hybrides pourrait avoir des conséquences sur la conservation du chat sauvage si les pathogènes du chat domestique se transmettent aux chats sauvages. L'identification des hybrides représente donc un sujet de recherche important pour comprendre comment ces différents aspects écologiques, génétiques et épidémiologiques interagissent dans le but de planifier des programmes efficaces de gestion des populations de chats sauvages.



Étudier en toute invisibilité : l'essor des méthodes non invasives

La détection des hybrides s'est initialement faite sur la base de critères morphologiques mais l'aspect cryptique de ces derniers, qui peuvent fortement ressembler à l'une ou l'autre des sous-espèces parentales, a rapidement limité cette approche. Aujourd'hui, la détection d'hybrides se fait grâce à des outils génétiques. Ces outils permettent de dresser une signature génétique pour chaque individu que l'on peut ensuite statistiquement rapprocher de la signature génétique typique de l'une ou l'autre des sous-espèces. Ils requièrent la récolte de matériel génétique sur le terrain. Ce matériel a longtemps consisté en des prélèvements de tissus sur les carcasses de chats écrasés ou bien des prélèvements sanguins demandant la capture des individus. Si ces types de prélèvements fournissent souvent des résultats de meilleure qualité, ils font de plus en plus place aux prélèvements non invasifs qui ne demandent aucune capture, et ne nécessitent pas même la rencontre entre l'Homme et l'animal. Chez le Chat, l'analyse génétique peut se faire soit à base de poils que l'on récupère grâce à des pièges à poils, soit à partir de fèces. Pour ce dernier type d'échantillon, les conditions de récolte et de conservation sont cruciales car le matériel génétique est à l'état dégradé et doit être traité avec précaution. L'avantage de ce type de matériel est qu'en plus d'éviter les captures, il permet d'alléger la logistique sur le terrain et de suivre génétiquement des populations difficiles à observer et à capturer comme le sont les populations de chats sauvages. Cependant, une trop grande dégradation de l'information génétique peut compromettre la détection des individus en tant que sauvages, domestiques ou hybrides. Par ailleurs, la multiplication des génotypages, nécessaire pour ces prélèvements non invasifs, augmente le coût financier des analyses génétiques.

La détection d'hybrides chez le chat est donc au centre de nombreuses études mais reste toutefois un défi et de nombreux travaux de recherche sont menés pour optimiser les conditions de récolte et de traitement des échantillons non invasifs mais également pour améliorer les méthodes génétiques afin de permettre une meilleure différenciation des individus parentaux et hybrides.

Marie-Pauline BEUGIN

Ingénieur de recherche,
deuxième année de thèse ANTAGENE
et

UMR CNRS 5558 - LBBE
Biométrie et Biologie Évolutive, UCB Lyon 1



Portion de la hêtraie située en réserve intégrale et concernée par les études génétiques

Les arbres généalogiques de la Massane

La Massane est une vieille forêt nichée au creux d'une vallée perchée où coule un petit fleuve côtier du même nom. Elle verdit les pentes du dernier contrefort oriental des Pyrénées, le Massif de l'Albera, entre 600 et 1100 m d'altitude.

De par son fort intérêt biologique et patrimonial, la forêt de la Massane fut l'un des premiers sites français classés en réserve naturelle en 1973. Elle aiguise la curiosité des spécialistes depuis des décennies et leurs innombrables travaux ont abouti à l'identification de plus de 7000 espèces, un résultat unique en Europe pour seulement 336 hectares !

Le caractère remarquable de la Massane a plusieurs origines. Inexploitée depuis plus de 130 ans, la forêt a recouvré une dynamique naturelle. Le bois dépérissant ou mort participe au cycle de vie du quart des espèces recensées à la Massane, mettant à jour le rôle crucial de ce compartiment écologique dans l'équilibre de l'écosystème forestier.

De plus, la mosaïque de milieux de cette hêtraie de l'Albera se situe à un carrefour biogéographique où de nombreuses espèces et influences climatiques se côtoient. Cette configuration explique elle aussi l'extrême diversité faunistique et floristique rencontrée sur le site.

Le hêtre constitue l'espèce clef de voûte de cet écosystème. Pour autant la position de cette forêt en marge sud de l'aire de distribution du hêtre et à basse altitude lui impose de fortes contraintes climatiques, accrues par la tendance actuelle à la réduction des précipitations et à l'augmentation des températures. Il s'avère crucial de comprendre son adaptabilité face au changement global actuel pour assurer une gestion durable du site et pour le préserver des menaces qui le guettent. Comprendre l'histoire de la hêtraie de la Massane et sa dynamique actuelle permettra d'améliorer cette connaissance.

Les fluctuations climatiques du quaternaire furent marquées par l'alternance de phases glaciaires et de réchauffements. Lors des glaciations, les espèces tempérées comme le hêtre, se cantonnaient à des zones refuges, au sud de l'Europe. Lors des périodes interglaciaires, elles ont recolonisé de larges territoires vers le nord. Le site de la Massane pourrait avoir abrité le hêtre au cours des périodes glaciaires, constituant ainsi une zone refuge. Des outils de génétique de plus en plus perfectionnés aident à tester cette hypothèse.

Il suffit de quelques confettis d'une jeune feuille pour obtenir la signature génétique de chaque hêtre. En collaboration avec l'INRA de Bordeaux, la diversité de portions du patrimoine génétique des hêtres (marqueurs appelés microsatellites) a déjà été quantifiée pour une partie de la population de la Massane. Elle a été confrontée à la diversité de hêtraies de Catalogne sud et nord (dont RNN de Mantet, Nohèdes, Prats de Mollo et Py). La diversité génétique élevée rencontrée à la Massane conforte l'hypothèse d'une longue présence continue du hêtre sur ce site. La Massane, et potentiellement d'autres hêtraies catalanes, seraient la source de l'expansion du hêtre dans le sud-est de la France à la fin de la dernière glaciation (-10.000 ans). Par ailleurs la Massane ne présente pas d'isolement génétique marqué par rapport aux populations environnantes contrairement à ce que sa position géographique pouvait laisser présager. En d'autres termes, il existe des échanges reproductifs (pollen) entre les différentes forêts de Catalogne.

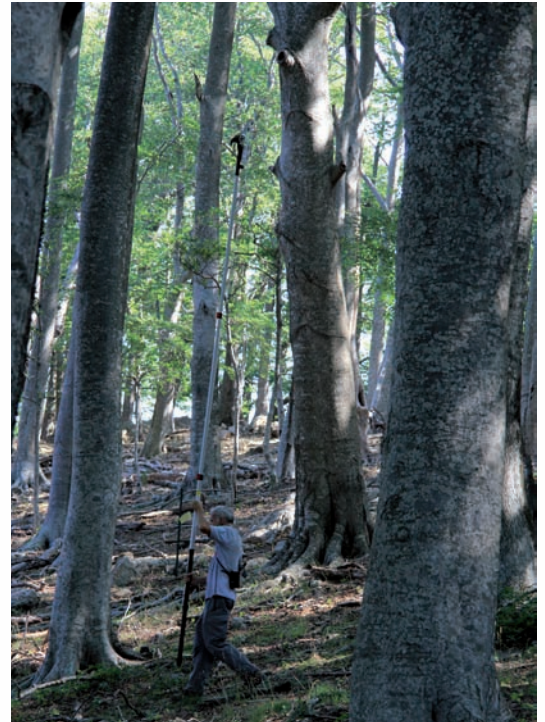
Plus la diversité génétique est élevée, plus il est possible que certains individus présentent des caractéristiques leur permettant de mieux faire face au changement climatique actuel. Pour autant, comment savoir si la population se renouvelle favorablement ? Quels types de hêtres contribuent à la régénération de la forêt ? Les marqueurs microsatellites ont aussi permis de définir les relations de parenté entre un cortège de 685 hêtres adultes et de 466 semis et plantules. Ces données obtenues grâce à un partenariat avec l'INRA d'Avignon sont combinées à celles récoltées depuis plus de dix ans sur la réserve intégrale : position géographique et diamètre des arbres, état sanitaire (présence de champignons), signes de dépérissement. Le régime de reproduction de la hêtraie assure un bon niveau de brassage génétique. La fécondité des hêtres augmente avec leur âge. Le dépérissement foliaire est associé à une baisse de la fécondité femelle, mais n'a pas d'incidence sur la fécondité mâle. La présence du champignon lignicole *Oudemansiella mucida* n'a pas d'effet systématique sur la fécondité, mâle ou femelle. Cette étude de génétique des populations pose un diagnostic optimiste quant à la dynamique de la hêtraie.

Enfin, certains marqueurs génétiques en lien avec la résistance à la sécheresse aideront à mieux définir le potentiel adaptatif du hêtre de la Massane face au changement climatique. Ces travaux présentent un intérêt pour la préservation de cette population en tant que telle, mais également pour le maintien d'un réservoir de biodiversité d'intérêt patrimonial

Elodie Magnanou,

Ingénieur de Recherche CNRS, Laboratoire Arago.
Administratrice de la RNN Massane,
association des Amis de la Massane

Une feuille suffit pour déchiffrer une partie du patrimoine génétique d'un hêtre. Il faut un peu de pratique pour les récolter sur les adultes les plus hauts !



L'âge des plantules est estimé grâce aux cicatrices de croissance.



Les plantules et les semis sont mesurés, marqués et répertoriés sur la cartographie forestière.



Les feuilles ou les cotylédons sont stockés dans des sachets et déshydratés grâce à un gel de silice avant extraction de leur ADN.



Découvrir notre PATRIMOINE

OURS

MYTHES ET RÉALITÉS

Exposition

maison de la vallée d'Eyne

Après « Becs et Ongles », « Flors : à chacun sa nature, à chacun sa fleur » et « Recycl'Art », la Maison de la Vallée d'Eyne accueille depuis septembre 2016 et jusqu'au 31 août 2017 la version itinérante de l'exposition « Ours : mythes et réalités » conçue par le Muséum d'Histoire Naturelle de Toulouse.

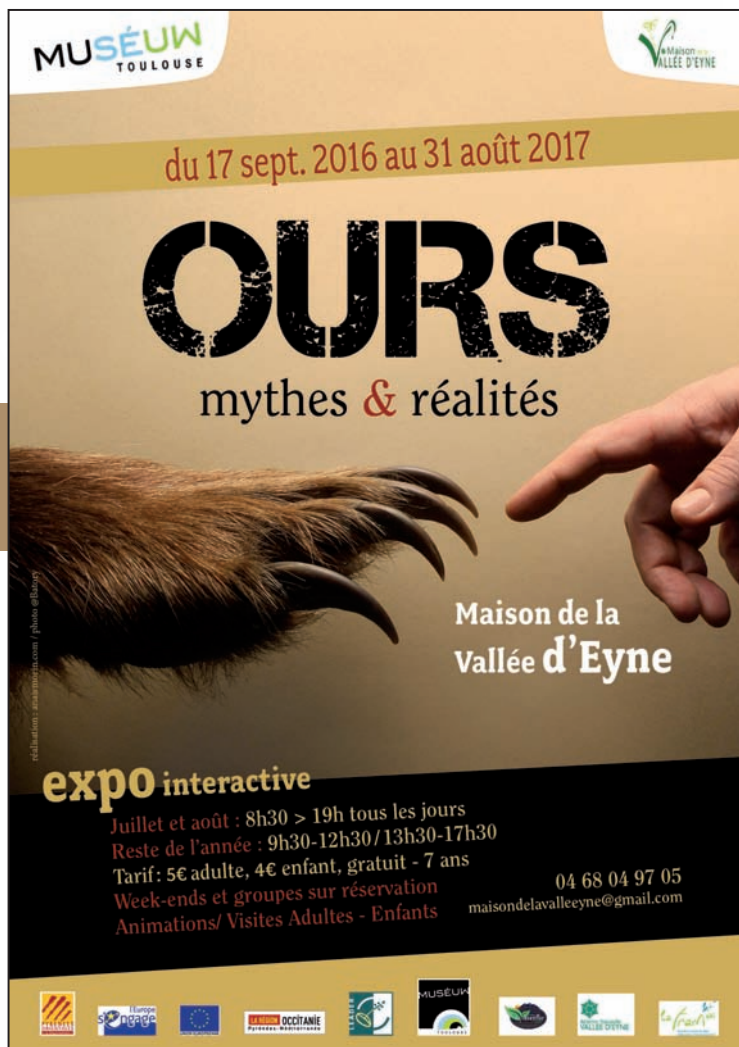
Organisée autour de plusieurs thématiques – culture, nature et gestion –, cette exposition invite le visiteur à s'interroger sur cette relation passionnelle qui unit l'homme à l'animal. Il est donc question d'histoires d'ours mais aussi de l'histoire commune qui nous lie à ce plantigrade et de notre rapport au « sauvage ». Du mythe à la réalité, le visiteur évolue entre espaces symboliques et naturalistes. Il est introduit dans l'exposition par le premier ours : l'ours des cavernes. Puis pénètre ensuite dans un espace favorisant l'imaginaire et l'onirisme en nous invitant à découvrir la diversité des mythes et rituels associés à cet animal. Après la représentation fantasmée vient la réalité physique et naturaliste. Le visiteur fait alors la rencontre des différentes espèces d'ours présentes à travers le monde, chacune représentée dans son habitat naturel. Plus loin, à l'intérieur d'une grotte, un film propose une immersion dans le quotidien de l'ours brun sur une année au fil des saisons... la rencontre est inédite ! La visite prend fin dans un espace lumineux et neutre qui questionne sur les problématiques du « vivre ensemble » permettant ainsi

Focus sur l'inauguration

Dans le cadre des Journées Européennes du Patrimoine s'est déroulée les 17 et 18 septembre l'inauguration de l'exposition. Pour l'occasion, un programme riche attendait le public venu nombreux : Deux représentations de la nouvelle balade-spectacle « Esprit du lieu » de la Compagnie Cielo sur laquelle l'ours a pu poser son empreinte une table-ronde intitulée « l'ours :

animal emblématique des Pyrénées Catalanes » animée par Alain Reynes, directeur du Pays de l'Ours ADET, Robert Bosch, ethnologue spécialiste des Fêtes de l'Ours et Olivier Salvador, référent « grands prédateurs » des Réserves naturelles catalanes

Un grand merci à tous les participants ainsi qu'aux intervenants pour ce beau week end festif !



MUSÉUM TOULOUSE

du 17 sept. 2016 au 31 août 2017

OURS

mythes & réalités

Maison de la Vallée d'Eyne

expo interactive

Juillet et août : 8h30 > 19h tous les jours
 Reste de l'année : 9h30-12h30/13h30-17h30
 Tarif : 5€ adulte, 4€ enfant, gratuit - 7 ans
 Week-ends et groupes sur réservation
 Animations/ Visites Adultes - Enfants

04 68 04 97 05
 maisondelavalleeeyne@gmail.com

de poser les enjeux de la cohabitation entre l'Homme et l'ours. En partenariat avec de nombreux intervenants (réseau Tram'66, Pays de l'Ours ADET, cinémas, PNR, etc...), la Maison de la Vallée proposera tout au long de l'année des animations sous forme d'ateliers créatifs, de conférences, de projections, de contes, de visites commentées ou encore de randonnées thématiques destinées au grand public en lien avec la thématique de l'exposition. Certaines animations seront conçues spécifiquement pour le public scolaire.

Audrey Marchand,
responsable Maison de la Vallée d'Eyne



Balade spectacle "Esprit du lieu",
cliché : Alain Apvrille

• Réalisation, publication, diffusion : FRNC • Directeur de la publication : Jean-Luc Blaise • Rédactrice en chef : Florence Lespine
 • Conception, animation : Karine Geslot • Rédaction et relecture : Emilie Barthe, Marie-Pauline Beugin, Pascal Gaultier, Pascale Gédéon, François Gilet, Pierre Jay-Robert, Camilia Leandro, Florence Lespine, Elodie Magnanou, Audrey Marchand, Céline Quélenec • Crédit photographique et illustration : Alain Apvrille, Conseil Départemental des Pyrénées-Orientales, Pierre Jay-Robert, Elodie Magnanou, Lionel Laporte, Camilia Leandro, Karine Geslot, LPO 34, Hugo Peyret • N°ISSN - 2106-6698

Fédération des réserves naturelles catalanes

• 9 rue du Mahou 66500 Prades • Tél : 04 68 05 38 20 • conf.reserves.catalanes@espaces-naturels.fr