

TOUR D'HORIZON

2024



GESTIONNAIRES

Association des Amis de la Massane
Fédération des Réserves Naturelles Catalanes

AVEC LE SOUTIEN DE



Sommaire

Introduction	5
Activités 2024	6
1 — Biodiversité & conservation	6
Veille écologique	6
Site Natura 2000	6
Maîtrise foncière	6
Police et surveillance	6
Prévention des incendies	7
Activités de pleine nature, course de la Massane	7
Élevage	8
2 — Développer l'activité de laboratoire	8
Suivis standardisés	8
Observatoire forestier	8
Suivis météorologiques : 4 « années records » successives	9
Pièges photographiques	10
Télédétection du Loup – <i>Canis lupus italicus</i>	10
Suivi amphibiens	11
Suivi Odonates	11
Oiseaux	11
Inventaires des loges de pics	11
Inventaires — ATBI	11
Étude de la diversité des Hyphomycètes aquatiques dans le fleuve côtier de la Massane	11
Inventaire des Chilopodes	12
XtreMeio : Approfondissement de l'inventaire méiofaune sur les dendromicrohabitats, le cas des lichens et de leur méiofaune extrême-tolérante	12
Sonosylva	13
Biodiversa + Biodiversité des sols dans les forêts protégées et quasi naturelles	13
Inventaires et expertises en cours	13
Base de données Serena	13
Programmes de recherche	14
Régénération	14
La forêt qui nourrit la mer	14
FAGADATPT — Biodiv’Oc	15

Les feuilles des arbres, un outil pour l'analyse des microplastiques dans l'atmosphère ?	15
Étude « Bidons » !.....	16
Étude de la variabilité spatiale de la chimie des lichens.....	16
Analyse de l'architecture des feuilles.....	16
ELICOS	17
Recherche de pesticides dans les sols.....	17
Paysages chimiques en forêt de la Massane.....	18
Thèses en cours	19
Le Cynips du Châtaignier	19
La génétique interrogée du ciel.....	19
3 — Exemplarité	20
Formation	20
Communication & diffusion.....	20
Résidences.....	20
Expositions	20
Évènements.....	20
Médias.....	20
Web et Réseaux sociaux.....	20
Outils multimédias	21
Édition — Travaux de la Massane	21
Publications scientifiques.....	21
Imagerie	21
Réseaux.....	21
Réseau MEDFORVAL.....	21
Jumelage avec la RNR de la Massone (17)	21
Pays Pyrénées-Méditerranée, la charte forestière, politique régionale.....	22
Coopération scientifique.....	22
Label SeeLife – CNRS	22
Pluribois.....	23
Fréquentation	23
Compteurs.....	23
Suivi administratif	23
Budget 2024	23
Mécénat avec la Fondation Hermès	23
Projets 2025	24
1 — Biodiversité & conservation	24
Gestion.....	24
Réfection de clôture de la réserve intégrale	24
Révision et digitalisation de la cartographie des habitats de la Réserve	24
2 — Développer l'activité de laboratoire	24
Suivis standardisés.....	24

Observatoire forestier	24
Autres suivis	24
ATBI.....	24
Publication d'un data paper de l'ATBI de la Massane	24
Complément de l'inventaire des mousses et hépatiques.....	25
Programmes de recherche	25
ANR RAPACE (dépôt) France — Luxembourg.....	25
ANR FAGRESCUE (validée) Lancement en janvier 2025	25
PEPR FORESTT	25
Inventaire des dendromicrohabitats... un observatoire toujours plus précis.....	25
Réponse des communautés de bryophytes et de plantes herbacées à la maturité et à l'ancienneté des forêts dans un contexte de changement climatique.....	25
Écotone I (murmuratio).....	26
Demandes de prélèvements.....	26
3 — Exemplarité	26
Communication et diffusion	26
Réseaux.....	26
Résidences	26
Évènements	26
4 — Budget prévisionnel.....	26
5 - Suivi des activités	27
6 — L'équipe est au complet !	27

Introduction

Ce rapport annuel rend compte des activités sur la période allant de janvier 2024 à novembre 2024. La Réserve Naturelle Nationale de la Forêt de la Massane (Argelès-sur-Mer, Pyrénées-Orientales) s'étend dans le massif de l'Albera sur 336 ha, de 600 à 1158 m d'altitude. Elle a été créée par arrêté ministériel le 30 juillet 1973.

Trois grands enjeux sont définis dans le nouveau plan de gestion 2019-2028 :

1— Biodiversité conservation

- a. Assurer la ressource en vieux arbres et bois mort
- b. Maintien de la forêt
- c. Maintien du paysage

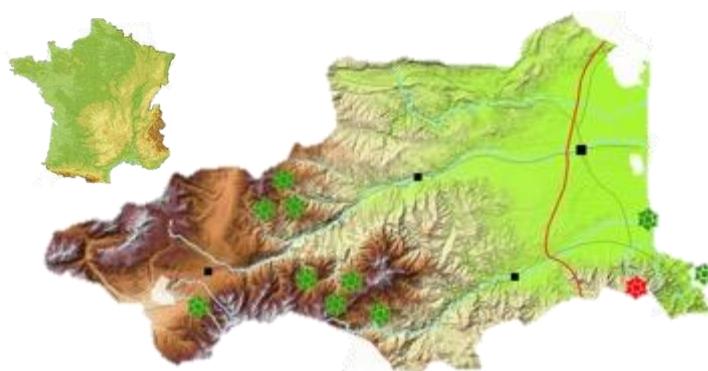
2— Développer l'activité de laboratoire

- a. Maintien des opérations en cours
- b. Développement des suivis à long terme
- c. Développement de l'activité de recherche et de connaissance

3— Exemplarité

- a. Valorisation et diffusion des connaissances
- b. Mettre en place un réseau d'îlots de sénescence pertinent à l'échelle du territoire d'influence

Depuis la création du Laboratoire Arago en 1882, l'activité de recherche s'est maintenue sur le site. Avec le classement en Réserve Naturelle en 1973, des moyens ont été mis à disposition du gestionnaire lui permettant de poursuivre ces travaux scientifiques. Cela a renforcé la vocation de laboratoire naturel de cet espace. La connaissance de l'écosystème forestier est la priorité. C'est un des principaux axes de la gestion menée sur ce site.



Activités 2024

1— Biodiversité & conservation

Veille écologique

Les Réserves naturelles ont un rôle de veille écologique très important. Les connaissances et l'expérience acquises sur le site permettent aux agents, à travers la simple observation ou des suivis élaborés, de détecter les changements dans l'écosystème dont ils ont la responsabilité. Cela va du contrôle de nombres de pieds de certaines stations botaniques, comme ceux de *Pedicularis asparagoides*, à la détection de nouvelles espèces pour la réserve, en passant par la notification de la présence de certains taxons rares, comme le petit coléoptère, *Anthaxia midas* ssp *oberthuri* très fréquent cette année.



1 *Anthaxia midas oberthuri*

Mais aussi l'enregistrement de phénomènes plus globaux comme la survenue de crues, qui vont déclencher des suivis concomitants pour étudier d'autres phénomènes induits comme la dynamique du bois mort en milieu fluvial ou mesurer ces impacts sur la dynamique des populations de libellules. C'est aussi la mesure de l'action de nouveaux prédateurs, comme la loutre sur la population de crapauds épineux, le déperissement ou la mortalité

des arbres, le succès de reproduction de certains oiseaux, etc.

Tout cela ne serait rendu possible sans la présence sur le terrain d'agents formés à la connaissance de ces suivis de la biodiversité.

Site Natura 2000

De nouveaux liens sont à tisser à la suite du recrutement du nouveau chargé de mission Natura 2000 par la CC ACVI.

Maîtrise foncière

En juillet 2023, le Conservatoire d'Espaces naturels a réalisé l'acquisition de plusieurs parcelles en périmètre de la Réserve Nationale en cofinancement FNE — Aux arbres citoyens, Région Occitanie, Département des Pyrénées-Orientales. 50 ha en propriété pleine et 132 ha en indivision, couvrant une emprise totale de 700 ha répartie essentiellement dans la zone tampon de l'UNESCO.

Cette acquisition est une première action de maîtrise foncière sur le secteur de Lavall, d'autres acquisitions sont toujours à l'étude. Une mutualisation des efforts de prospections est engagée depuis 2024.

Police et surveillance

En l'absence d'agent assermenté sur la Réserve, différentes tournées ont été réalisées par l'ONF, l'OFB ainsi qu'en interne à la FRNC avec O. Guardiole, agent assermenté. Le commissionnement de D. Sorel est prévu en 2025.

En complément de nombreuses interventions concernant la prévention ont été effectuées sur le feu, le camping, les chiens à tenir en laisse, les dépôts d'ordures, les signalements de vaches, projet Llum, etc.

À signaler, encore quelques procédures effectuées pour circulation interdite au terminal de la piste au Roc del Corb. En octobre 2024, suite à la réouverture de la piste d'accès DFCI, une accentuation de la fréquentation de la piste par des véhicules de type camping-car.



2 Barrière DFCI démontée – remise en service et fermée le 1^{er} Aout 2024 – réouverte le 1^{er} octobre 2024



3 Camping-car sur la piste DFCI le 24 octobre 2024

Prévention des incendies

Au regard des conditions météorologiques extrêmes survenues ces dernières années, le risque d'incendie est accru, en témoignent les importants et multiples feux survenus sur le Massif de l'Albera depuis 2021. En conséquence, une vigilance accrue est mise sur le respect de la réglementation du site (feux interdits, camping et bivouac interdits).

La mise en place des barrières DFCI a permis de réduire les risques en limitant la pénétration de véhicules dans le Massif, cependant **une fermeture du Massif conformément à l'arrêté préfectoral n° DDTM/SNAF/2023-234-0004 du 22 aout 2023 sur la commune d'Argelès-sur-Mer est à**

l'avenir indispensable pour prévenir tout risque pour la préservation de l'intégrité du site et les personnes, en complément de la prévention réalisée par les agents et acteurs locaux.

En complément de ces actions, différents échanges ont été engagés avec un groupe de travail de scientifiques spécialisés sur ces questions (INRAE, CNRS, Réserves Naturelles de France, etc.).

L'arrêté préfectoral n°DDTM/SNAF/2023-234-0004 n'a été mis à effet clairement que du 1 aout au 1er octobre 2024.

Il est également à noté que les travaux sur les pistes DFCI ont été effectués à compter du 1er juillet. Ces travaux à haut risque devraient être programmés en période hivernale. Une information préalable à la Réserve en cas de fermeture des voies d'accès routier à la Réserve sont nécessaires. Pendant plusieurs semaines la piste est restée inaccessible, y compris pour des travaux privés empiétant sur la voie publique.



4 Valmy - Incendie du 25 juillet 2023

Activités de pleine nature, course de la Massane

Une mise en adéquation des pratiques est à envisager sur 2024/2025 pour la course de

la Massane. Les organisateurs n'ont pour l'instant pas donné suite à nos demandes.



5 Marquage à la craie — temporaire

Les abords de la Tour ont fait l'objet de travaux afin de minimiser l'érosion sur ce secteur très fréquenté. Ils visent principalement à canaliser le public selon le plan d'aménagement prévu en partenariat avec la commune et l'Office de tourisme d'Argelès-sur-Mer.

Rappelons que la maîtrise de la fréquentation est un enjeu très important sur cette partie du territoire avec des risques d'érosion majeurs pouvant entraîner des dégâts conséquents à l'aval lors des épisodes de fortes pluies.

Élevage

La maîtrise de la pression pastorale est un enjeu majeur de la Réserve, inscrite dans le plan de gestion et nécessaire à la désignation de la hêtraie au patrimoine mondial de l'UNESCO.

Les intrusions de vaches des troupeaux espagnols jusque dans la réserve intégrale sont toujours aussi récurrentes. Cependant, une amélioration majeure est à noter pour cette année 2024 suite à des transferts de troupeaux français (Lavall) sur d'autres secteurs par l'intermédiaire de l'ONF.



6 Taureau sur les crêtes de la Massane

2 — Développer l'activité de laboratoire

Suivis standardisés

Observatoire forestier

La mise en place de l'observatoire forestier de la Massane débutée en 1999 nous permet d'avoir 25 ans de suivis sur près de 50 000 objets, que ce soient des arbres vivants ou morts. C'est une source de données exceptionnelles qui nous permet de nouer de nombreuses coopérations sur le plan scientifique.

Les suivis annuels en 2024 ont été assurés ainsi que le suivi décennal des nouvelles recrues. Le suivi décennal du bois mort sera effectué en 2025.

Ce travail permet notamment d'évaluer l'impact des perturbations sur le peuplement forestier de la Massane. Comme chaque année depuis 2002, les cas de mortalité et de dépérissement (perte foliaire, champignons lignicoles, etc.) ont été contrôlés sur les 28,8 ha cartographiés (9,4 ha de réserve intégrale et 18,4 de ripisylve). Ce travail a été réalisé en partenariat avec Christophe Hurson, responsable du SIG à la FRNC. Les dépérissements observés sur les arbres sont très importants, cependant la mortalité semble stable (aux alentours de 2,5%). La Massane en tant que poste avancé du changement climatique est malheureusement toujours d'actualité.

Ce printemps, 32 dendromètres à point TOMST ont été installés par les agents de la Réserve en collaboration avec des techniciens de l'INRAe d'Avignon. Ces dispositifs permettent de mesurer en continu la croissance des arbres et sont suivis par l'équipe de la Réserve, qui collecte et analyse les données régulièrement. Grâce à des financements complémentaires, du matériel supplémentaire a été acquis, notamment une tablette de terrain et un ordinateur dédié au traitement des données, afin d'assurer une collecte fiable et durable sur le long terme.

Par ailleurs, des capteurs supplémentaires sont en cours de calibration et de déploiement (thermomètres, sondes hygrométriques, capteurs pour le suivi du niveau de la rivière, Tree Talkers, etc.) pour enrichir et affiner le suivi des paramètres physiologiques des Hêtres, offrant ainsi une vision plus complète des réponses de ces arbres aux conditions environnementales. Cette démarche s'inscrit dans une volonté d'approfondir notre compréhension des interactions entre les Hêtres et leur environnement, dans un contexte de changement climatique

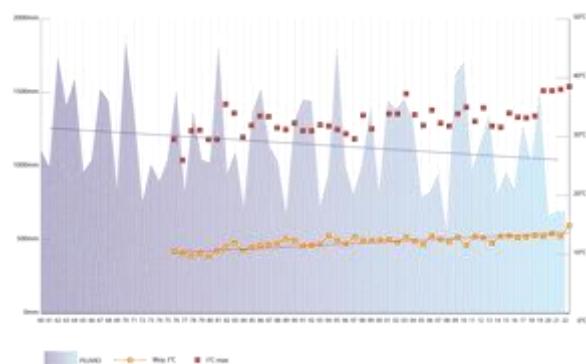


7 Installation des dendromètres à point TOMS par Florentine Dornier

Suivis météorologiques : 4 « années records » successives

Les principaux paramètres climatiques sont enregistrés depuis 1959 pour la pluviométrie et 1976 pour les températures.

Sans avoir réalisé encore la synthèse des données de 2024, l'année 2024 est marquée par une sécheresse, moins de 800 mm, conséutivement à 2023, 2022 et 2021.



8 Suivis météorologiques depuis 1959 : pluviométrie (bleu), températures moyennes (orange) et températures maximales (rouge)

9 Installation de la station météo de l'INRAe



Faute de financements les stations Campbell prévues pour la FRNC n'ont pas été fournies. En complément des sondes de secours Hobo déjà en place et afin de poursuivre le suivi, une station a été installée gracieusement à titre temporaire le 17 juin (modèle Campbell) par nos partenaires de l'INRAe.

Pièges photographiques

Deux pièges photo étaient en place depuis le 23 avril 2016. L'un sur la partie aval de la réserve, l'autre placé sur les crêtes. Celui en bord de rivière a malheureusement été endommagé par une crue en 2020. Rappelons que le piège photo est un très bel outil d'investigation non intrusif pour la faune et la liste des pris en flagrante quiétude s'allonge chaque année avec le renard, le sanglier, le chat forestier, la genette, le chevreuil, l'écureuil, la fouine, la loutre, le vison d'Amérique, le lièvre, la belette, le ragondin et de nombreux oiseaux... mais aussi les vaches, les chèvres férales ou les chiens...

Télédétection du Loup – *Canis lupus italicus*.

Suite à la détection de deux Loups sur le Massif de l'Albera, la Réserve a proposé un sujet de stage de 6 mois à Lucas Parra en dernière année à l'institut Polytechnique de Bordeaux.



10 Loup observé dans l'Albère - ONF

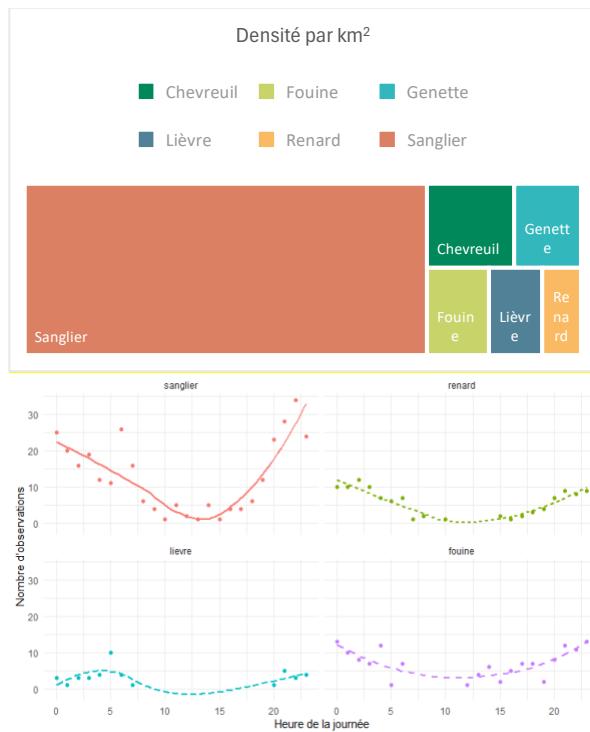
Ce stage a permis de traiter l'ensemble des images capturées par les huit pièges photographiques déployés sur le périmètre de la Réserve. L'un des objectifs principaux était de tester et de mettre en place un traitement automatisé des données à l'aide de l'intelligence artificielle (IA). Son travail s'est concentré sur le développement et l'optimisation d'algorithmes d'IA pour le tri et l'analyse automatique des photos. Bien que les premiers enregistrements n'aient pas permis de confirmer la présence du loup dans la Réserve, malgré la découverte

d'autres indices, tels que des cadavres, le stage a permis de collecter des informations précieuses sur la faune présente. Le post-traitement des données a également permis de quantifier certaines espèces animales, offrant ainsi un aperçu inédit de la biodiversité locale.

L'un des points forts de ce projet réside dans l'utilisation de la méthode d'extrapolation REM (Random Encounter Model), qui a été mise en œuvre pour remplacer la méthode traditionnelle de Capture-Marquage-Recapture (CMR). La méthode REM permet d'estimer la densité de population d'espèces à partir des données photographiques sans avoir à capturer les animaux, rendant ainsi le suivi de la faune plus efficace et moins invasif.

L'idée est que plus les rencontres avec les caméras sont fréquentes, plus la densité de la population animale est élevée.

Ce travail ouvre de nouvelles perspectives pour l'utilisation des pièges photographiques couplés à l'intelligence artificielle dans le suivi écologique, tout en apportant des éléments jusqu'ici peu explorés pour la gestion et la conservation de la faune au sein de la Réserve.



Suivi amphibien

Un transect a été effectué en 2024 sur la rivière. Une mise à jour du protocole est en cours pour la saison 2025.

Suivi Odonates

Les relevés Odonates ont également été effectués le long du petit fleuve côtier de la Massane. Ces données seront intégrées dans le système de gestion des données de la FRNC.

Oiseaux

Les suivis STOC n'ont pas été effectués en 2024 suite au départ de Joseph Garrigue. Le changement d'observateur entraînant un biais important, une nouvelle série temporelle doit démarrer, ces observations seront remises en place à partir de 2025. L'absence de relevé en 2024 n'impacte donc pas cet observatoire. Le relevé SHOC 2024 sera effectué en décembre.

Inventaires des loges de pics

Afin de mieux documenter la dynamique de colonisation de la Réserve par les picidés, le GOR a mené une campagne de suivi au printemps 2024. Le traitement des résultats est en cours et confirme la forte densité de ses espèces sur le site (Pic noir, Pic épeiche, Pic épeichette, Pic de Sharp).

Inventaires — ATBI

Étude de la diversité des Hyphomycètes aquatiques dans le fleuve côtier de la Massane

J. Jabiol

La diversité des hyphomycètes aquatiques reste largement méconnue, malgré leur rôle crucial dans le fonctionnement écologique des cours d'eau. À ce jour, les facteurs qui influencent leur diversité et leur composition taxonomique ne sont pas clairement identifiés. Parmi ces facteurs, la température semble jouer un rôle déterminant, influençant à la fois la

diversité locale et la répartition des espèces. Certaines ont une répartition mondiale, tandis que d'autres sont beaucoup plus localisées. Toutefois, la majorité des études sur l'impact de la température s'est concentrée sur des gradients spatiaux (latitude, altitude), où elle est souvent confondue avec d'autres paramètres, tels que la pente ou les caractéristiques physico-chimiques de l'eau. En revanche, l'influence des variations saisonnières locales de température a été beaucoup moins étudiée.



11 Suivi Hyphomycète avec J. Jabiol et Léopold Bouteloup

Dans ce projet, nous avons entrepris de caractériser les variations saisonnières des communautés d'hyphomycètes aquatiques dans le fleuve côtier de la Massane. Chaque mois, pendant une année entière, des prélèvements d'écume (naturellement formée par les turbulences du cours d'eau, où se concentrent les conidies d'hyphomycètes) sont réalisés. Ces échantillons sont fixés avec du FAA (Formol, Acide acétique et éthanol) pour conservation et ensuite analysés au microscope. La morphologie des conidies permet une identification taxonomique précise des espèces présentes. En parallèle, des données de température sont enregistrées en continu tout au long de

l'étude. L'analyse en cours porte sur la phénologie et les variations saisonnières des communautés d'hyphomycètes, afin de déterminer l'impact des fluctuations de température sur la diversité et la composition taxonomique de ces communautés. D'autres facteurs saisonniers, tels que la phénologie des plantes, l'étiage du cours d'eau ou la biogéographie locale, seront également pris en compte et discutés.

Actuellement, près de 50 espèces d'hyphomycètes aquatiques ont été détectées. Les derniers échantillons seront collectés d'ici la fin de l'année, et le rapport final, incluant une analyse approfondie des données, est prévu pour janvier 2025. Nos résultats devraient également contribuer à une meilleure compréhension de l'impact potentiel du réchauffement climatique et des épisodes de sécheresse sur ces communautés essentielles pour la santé des écosystèmes aquatiques.



Inventaire des Chilopodes

E. Iorio

Une mise à jour de l'inventaire des chilopodes débute fin 2024 et s'entendra jusqu'en 2026. Ce groupe est encore mal connu à la Massane et nous pouvons bénéficier de l'expertise d'un spécialiste français.

XtreMeio : Approfondissement de l'inventaire méiofaune sur les dendromicrohabitats, le cas des lichens et de leur méiofaune extrême-tolérante

N. Majdi & coll.

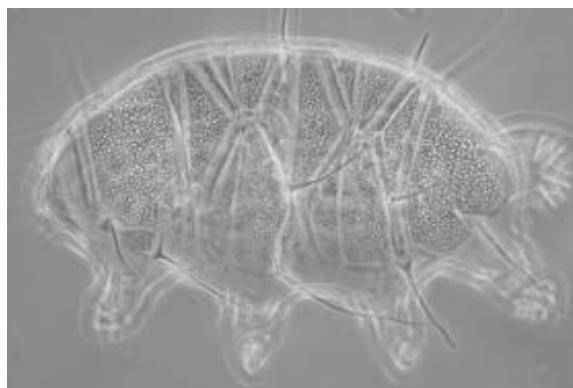
Suite aux précédentes études sur la méiofaune, des compléments sont en cours et une dizaine d'espèces reste à décrire. Ce travail a fait l'objet d'un data paper paru en février 2024 dans la revue *Biogeographia: Freshwater and limno-terrestrial meiofauna of the Massane Forest Reserve in the Eastern French Pyrenees* DOI: 10.21426/B639162226



13 Nématode

Cette importante diversité d'invertébrés microscopiques extrêmes tolérants aux capacités de résistance à la sécheresse hors norme (Nématodes Plectidae, Rotifères Bdelloïdes, Tardigrades) sur les lichens de la réserve. L'objectif ici est d'approfondir cet inventaire à d'autres types de lichens, avec un gradient d'exposition à la dessiccation pour déterminer si certaines espèces particulièrement résistantes à la sécheresse sont présentes dans le périmètre de la réserve et si leur distribution est influencée par un gradient d'exposition à la dessiccation (exposition à la lumière maximale et au vent dominant sur les crêtes, couvert forestier, proximité de la rivière) ou à une spécificité pour le micro-habitat constitué par le lichen lui-même. Les échantillons sont en cours d'analyse auprès de différents experts. De nouvelles espèces sont en cours de détermination

pour les Tardigrades et Rotifères. On compte déjà un doublement du nombre de Tardigrades connus sur la Réserve avec 25 nouvelles espèces.



14 Tardigrade

Sonosylva

J. Sueur L. Cochard — MNHN — OFB

SONOSYLVIA vise à tester la mise en place d'un plan de suivi de la biodiversité terrestre par l'acoustique dans les forêts des espaces protégés de France métropolitaine. Il a pour objectifs d'estimer les niveaux de diversité acoustique locale et nationale des milieux forestiers tout en étudiant l'effet des pressions anthropiques sur cette diversité. Pour cela, un enregistreur sera placé dans chacun des coeurs d'une centaine de massifs forestiers français soumis à différents statuts de protection sur la période allant de mi-février à septembre. Site test en 2023, la Réserve a poursuivi cette collaboration en 2024.



15 Enregistreur SM mini dans la réserve intégrale
03/04/23

Biodiversa + Biodiversité des sols dans les forêts protégées et quasi naturelles

R. Gerber — OFB — MTEC — Union européenne

Biodiversa+ vise à étendre les protocoles de surveillance de la biodiversité des sols développés par LUCAS Soil in Europe et SoilBON et à combler leurs lacunes en recueillant des données sur les sols dans les forêts protégées et proches de la nature.



16 Pot barber dans la réserve intégrale

Biodiversa+ vise à regrouper les approches traditionnelles de surveillance morphologique et basée sur l'ADN en une seule initiative et à établir des méthodes normalisées en Europe et au-delà.

Inventaires et expertises en cours

De nombreuses analyses sont en cours au quartes coin du monde. L'inventaire initié par Armelle Cœur d'acier se poursuit et viendra enrichir un atlas national des pucerons. Yves Braet est venu consulter notre collection de Braconides, etc...

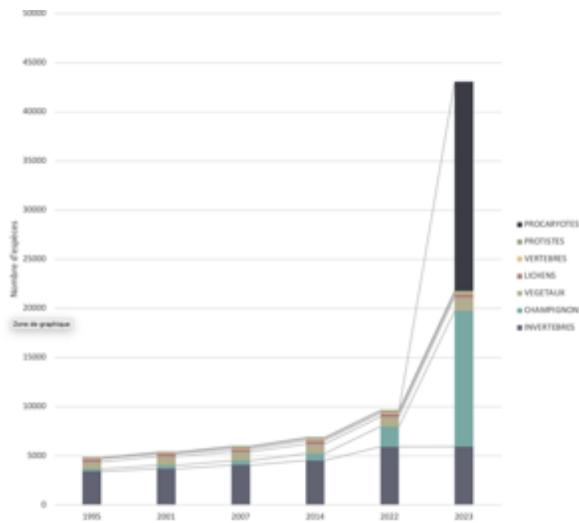
Base de données Serena

La Massane, avec plus de 12 000 espèces et 45 000 taxons répertoriés, est l'un des espaces naturels les mieux connus d'Europe. Avec l'aide de Christophe Hurson, notre collègue de la FRNC, nous avons entamé le très difficile travail de mise en conformité des listes d'espèces avec le nouveau référentiel de taxonomie « Taxref » du MNHN.



Le travail réalisé dans le cadre de ces échanges qui porte sur les inventaires les plus fournis profite aux autres réserves, et plus largement à l'échelle nationale pour l'INPN. Plusieurs grands groupes ont été traités, Coléptères, Diptères, Champignons, Plantes. D'autres posent des problèmes insolubles tant que l'INPN n'aura pas mis à jour son propre référentiel (comme pour les Acariens par exemple).

Le projet de changement de base de données vers GeoNature n'entrainera pas, nous l'espérons, de problèmes insolubles et d'incompatibilité entre bases.



17 Évolution du nombre de taxons détectés

Programmes de recherche

Régénération

C. Hély — ISEM

L'étude sur la régénération et la survie des plantules d'arbres des différentes espèces présentes est poursuivie avec l'équipe de l'ISEM, dirigée par Christèle Hély. 25

récupérateurs de semences et de matière végétale viennent compléter le dispositif de suivi. La très belle faînaie de 2020 a engendré un surcoût de travail important cette année avec un plus grand nombre de plantules à suivre. En 2021, une forte mortalité avait déjà impacté ces nouvelles plantules, et en 2022, le constat n'est pas bon, la plupart des plantules n'ont pas survécu, faute d'eau, du parasitisme, des vaches errantes, aggravant de fait, les capacités de régénération de la forêt...



18 L'équipe de l'ISEM lors des relevés de terrain

La forêt qui nourrit la mer

F. Charles — CNRS — OOB

Ce travail est mené par François Charles (CNRS) en lien avec le personnel de la réserve.

Plusieurs espèces marines sont xylophages et sont dépendantes du bois mort exporté en mer. Suivre la dégradation du bois mort le long d'un transect allant de la forêt de la Massane en haut de bassin versant, jusqu'aux sédiments marins permet d'étudier les relations entre processus écologiques et dynamique de la ressource en milieu littoral. On estime, sans toutefois pouvoir en évaluer l'importance, que le transport de débris ligneux de grande taille par les cours d'eau et leur séquestration dans les sédiments marins ou dans les régions profondes de l'océan retardent l'oxydation de la matière organique exportée et pourrait ainsi influencer le cycle du carbone.

Cette étude porte sur l'ensemble des pièces de bois mort à partir de 10 cm de

diamètre sur les 5,4 km en réserve, le suivi du trajet de 50 bûches « pucées » RFID et des échantillons de bois pour comparer la décomposition du bois en mer, en eau douce, et au sol.



3 Carte à l'échelle du bassin versant de la Massane montrant le déplacement des bûches. Les bûches étaient disposées tous les 100 m à l'intérieur du périmètre de la réserve. Suite aux différentes petites crues, 5 d'entre elles ont déjà quitté le périmètre.

FAGADATPT — Biodiv'Oc

I. Chuine, O. Panaud, E. Magnanou

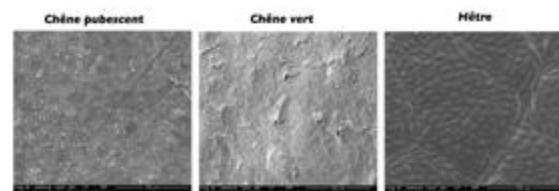
Cette étude, réalisée dans le cadre du projet FAGADAPT du programme BiodivOc, porte sur l'impact de la date de débourrement sur la croissance et la valeur sélective du hêtre en conditions climatiques historiques et futures afin d'identifier si un phénotype particulier serait mieux adapté aux conditions futures. Le modèle PHENOFIT a été utilisé pour simuler la performance du hêtre de 1950 à 2100 à l'échelle de la réserve. Quel que soit le modèle phénologique retenu, les individus précoces sont plus performants que les tardifs en moyenne et l'écart se creuse

dans le futur dans les projections. Les paysages de valeur sélective calculés avec PHENOFIT révèlent une sélection pour une précocité du débourrement dans les conditions historiques et les conditions futures si le réchauffement global ne dépasse pas 2,5 °C avec cependant une valeur sélective moyenne qui diminue fortement en bas du gradient d'altitude. Au-delà de 2,5 °C d'élévation de la température, la sélection n'apparaît plus unidirectionnelle, s'affaiblit et la valeur sélective continue de baisser partout sur le gradient. L'avenir du hêtre à la Massane semble donc très fortement dépendant du succès des politiques gouvernementales pour limiter à 2 °C le réchauffement global.

Les feuilles des arbres, un outil pour l'analyse des microplastiques dans l'atmosphère ?

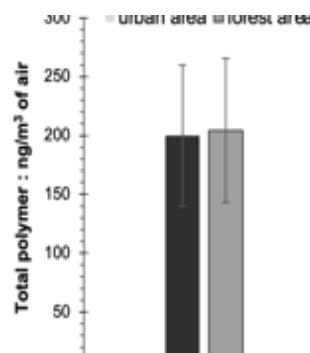
A. Ter Halle & M. Albignac — CNRS — IMRCP

L'étude vise à évaluer les concentrations de plastique dans l'atmosphère et sur des feuilles d'arbre prélevées dans la ville de Perpignan ainsi qu'au cœur de la Massane, entre 650 et 1100 m d'altitude, à 40 km de l'agglomération.



20 Variabilité des écorces

Une approche analytique encore peu utilisée, la pyrolyse couplée à la chromatographie gazeuse et à la spectrométrie de masse en tandem (Py-GC-MS/MS) (Albignac et coll., 2022), permet de déterminer les concentrations de plastiques.



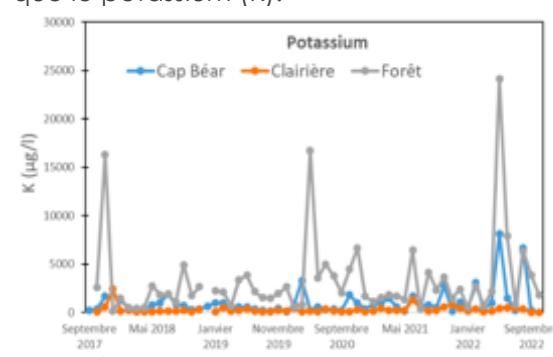
21 Concentration des plastiques sur des feuilles à Perpignan et à la Massane

La tendance qui se dessine révèle une concentration de plastiques plus importante en ville et pour les feuilles de chêne vert. Les analyses des échantillons atmosphériques sont encore en cours et permettront de définir si les feuilles peuvent être utilisées comme échantillonneur passif.

Étude « Bidons » !

D. Aubert — CEFREM-UPVD

Depuis 2017, un dispositif de collecte des dépôts atmosphériques a été installé hors et sous couvert forestier sur le site de la Massane afin de caractériser la géochimie des dépôts et de quantifier les flux d'éléments nutritifs et d'éléments traces métalliques potentiellement contaminants. Un suivi similaire réalisé sur le site du Cap Béar dans le cadre du SNO MOOSE permet d'appréhender à une échelle de quelques kilomètres de distance la modification de la géochimie des dépôts en lien avec l'éloignement de la côte et l'effet altitudinal. Sous couvert forestier, l'influence de la récréation par le feuillage des arbres est significative pour quelques éléments tels que le potassium (K).



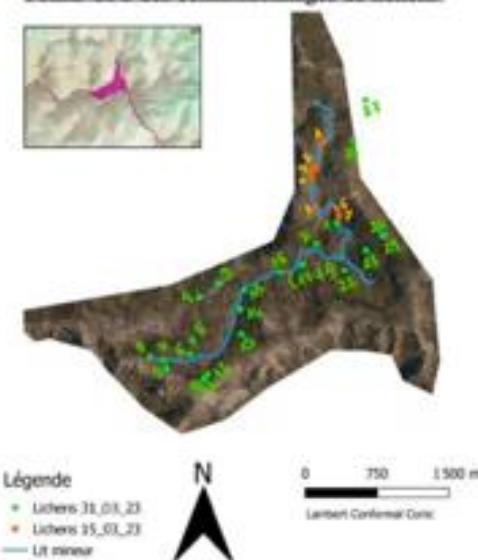
22 Suivi des concentrations en potassium

Étude de la variabilité spatiale de la chimie des lichens

D. Aubert — CEFREM - UPVD

Dans la lignée de l'étude portée par Dominique Aubert depuis 2017, une étude plus spécifique a été mise en place sur les Lichens. Ces organismes étant sensibles à la pollution atmosphérique, quelques prélèvements ont été effectués sur un groupe de lichens communs et fréquents à la Massane, les Ramalina. Les analyses sont en cours et permettront d'apporter de nouvelles données à la fois sur les lichens et sur le sujet des polluants atmosphériques.

Points GPS des échantillonnages de lichens.



23 Localisation des points d'échantillonnage

Analyse de l'architecture des feuilles

A. Boura Centre de Recherche en Paléontologie - Sorbonne Université

Afin de comprendre et reconstituer la végétation forestière passées il est nécessaire de s'appuyer sur la structure des feuilles actuelle. Ainsi les feuilles d'une

vingtaine d'essences arbustive de la Massane permettront le calibrage d'outil de reconnaissance de feuilles fossilisées. Cette démarche permettra de reconstruire les paléoenvironnements et les paléoclimats, offrant ainsi une vision plus précise des écosystèmes anciens et des conditions climatiques qui prévalaient à l'époque.

Multibef : Métacommunautés de champignons hyphomycètes et d'invertébrés aquatiques dans les dendroîlmes dans différents biomes

T. Rota — SUPSI — WSL

Comprendre comment les communautés d'organismes sont structurées dans l'espace et en fonction des paramètres de l'environnement est l'une des questions les plus fondamentales en écologie. Or, la majorité des tests empiriques sur l'assemblage des métacommunautés sont effectués sur des écosystèmes aquatiques ou terrestres diffus ou continus dans l'espace (forêts, rivières), ou discrets, mais où les échelles spatiales sont au-delà de l'échelle régionale (lacs), ce qui ne permet pas de comprendre comment les facteurs régionaux (diversité gamma) et locaux (l'environnement biotique ou abiotique, la dispersion de proche en proche, les processus stochastiques) affectent les métacommunautés (théorie des filtres). Les dendroîlmes sont idéales, car elles recueillent de l'eau et des communautés d'organismes aquatiques uniques et diverses s'y développent.

Avec le projet MULTIBEF, nous avons comme objectif de mieux comprendre comment la diversité des organismes aquatiques est affectée par différents stress (p. ex., sécheresse), et comment cela pourrait impacter le fonctionnement des nombreuses fonctions écologiques remplies par les dendroîlmes.

ELICOS

A. Brun, M. Roy, E. Houel, N. Majdi, J. Jabiol - LABEX TULIP

Le projet ELICOS se propose d'étudier la dynamique du mycobiome associé aux feuilles dispersées.

Les feuilles hébergent une grande diversité de champignons, dont les fonctions, les métabolites et les interactions commencent seulement à être compris. Il est intéressant de noter que les feuilles mortes portent également leur mycobiome propre, tout au long de leur décomposition, mais aussi de leur dispersion. Compte tenu de la dispersion des feuilles sur de longues distances, notamment par les cours d'eau, le mycobiote associé aux feuilles pourrait jouer un rôle majeur sur les services écosystémiques en aval, notamment via leur rôle dans la décomposition des feuilles.

Dendrometals & Co/SPARK

T. Rota — SUPSI — WSL

Évaluer la contamination en éléments métalliques d'origine atmosphérique dans les forêts de différents biomes (couplé au développement d'un modèle conceptuel prédictif)

Nous rapportons ici pour la première fois que ces écosystèmes sont fortement multicontaminés par le cuivre, le plomb, le zinc, l'arsenic et le cadmium. Dans ce projet, nous proposons d'étudier les dendroîlmes comme des modèles écotoxicologiques idéaux pour surveiller et quantifier la pollution atmosphérique (et potentiellement son historique) dans les zones forestières.

Recherche de pesticides dans les sols

KUDZU - Pollinis - FRNC

Dans le cadre de deux partenariats avec l'IRES et l'association Pollinis et afin de poursuivre l'exploration des polluants présents à la Massane, différents prélèvements ont été effectués à La Massane et dans les réserves de la FRNC

par l'intermédiaire de Céline Quelenec, coordinatrice scientifique et Diane Sorel.

Les premiers échantillons d'eau ont révélé la présence de Chlortoluron, utilisés dans les herbicides, et d'Hexachlorocyclohexane bêta dans un dendrotelme et d'Hexachlorocyclohexane bêta dans la rivière. L'Hexachlorocyclohexane bêta est un organochloré utilisé dans des pesticides. Son usage est interdit depuis 1996.

Le premier échantillon de sol sous couvert forestier n'a pas révélé la présence de pesticides parmi 280 molécules



recherchées. Des échantillons de sols complémentaires sont en cours d'analyse.

L'ensemble de ces résultats sont à nuancer, car l'absence de détection est relative aux capacités de détection des différentes machines.

Paysages chimiques en forêt de la Massane
Émeline Houel — CNRS — LBBM — OOB

24 Prélèvement d'échantillons de sols © E. Houel

La métabolomique, c'est-à-dire l'étude à large échelle des composés organiques de faible poids moléculaire, se présente comme un outil original et efficace de description de la composition chimique du sol et de ses variations, au regard des interactions plantes-sol et de leurs modifications. Des études préliminaires menées par notre équipe ont permis de mettre en évidence des profils chimiques distincts pour des sols prélevés en différents points de la Réserve de la Massane,

notamment en lien avec le type de peuplement. Par ailleurs, les épisodes de sécheresse impactent aussi bien la végétation que le microbiome du sol, pouvant ainsi modifier sa composition chimique. Ce projet vise donc à étudier, dans le cadre d'un suivi annuel, les variations saisonnières du métabolome du sol de placettes situées dans la zone de réserve intégrale. En parallèle de la recherche de marqueurs chimiques liés au paysage forestier, la recherche de biomarqueurs de stress pourrait contribuer au développement d'outils de suivi, via le métabolome du sol, de la réponse de la forêt face à des évolutions ou perturbations.

Des études préliminaires menées par cette équipe avaient permis de mettre en évidence des profils chimiques distincts, liant hétérogénéité chimique du sol et hétérogénéité spatiale du paysage en termes de peuplements forestiers. La métabolomique non ciblée utilisant la chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem à haute résolution (UHPLC-HRMS/MS) et les analyses de réseaux moléculaires ont été employées pour cartographier cette diversité chimique à travers les sites échantillonnés. Cette approche a révélé la présence de nombreux composés, notamment des lipides (acides gras et leurs dérivés, sphingolipides, lipides prénloliques, stéroïdes), des terpénoïdes (triterpénoïdes pentacycliques et autres triterpénoïdes, sesquiterpènes), des coumarines, des aminoacides et des produits apparentés (oligopeptides, lipopeptides). Cette exploration du paysage chimique appelle donc à une étude plus approfondie des composés spécifiques liés aux différents paysages forestiers, en ce qui concerne leur origine biologique, ces premiers résultats ayant mis en évidence la présence de composés d'origine microbienne

(oligopeptides), végétale (phenypropanoïdes et terpénoïdes) ou provenant de l'une ou l'autre source et potentiellement liés à des réponses au stress (lipides). En terme de suivi temporel, l'évolution des métabolites du sol au cours d'une année, aux différentes saisons, a été analysée par UHPLC-HRMS/MS et analyse différentielle. L'analyse des résultats est en cours d'approfondissement.

Ce travail a notamment été réalisé dans le cadre du stage de Master 2 Mohamed El Guif (Université Cadi Ayyad, Marrakech) de janvier à juillet 2024 au LBBM.

Thèses en cours

Le Cynips du Châtaignier

Jean-Loup Zitoun (UPVD Perpignan) travaille sur le Cynips du châtaignier (*Dryocosmus kuriphilus*), une espèce venue d'Asie, avec comme hypothèse de travail qu'une forêt en libre évolution comme la Massane serait plus résiliente aux attaques d'un parasite exogène que d'autres forêts moins diversifiées. Jean-Loup explore aussi ce que l'on pourrait appeler des auxiliaires de forêt à travers les différents hyperparasites déjà présents qui pourraient contraindre rapidement le développement d'un envahisseur. Beaucoup de résultats intéressants déjà et à venir sur ces questions. À signaler la présence avérée d'un hyperparasite chinois (*Torymus sinensis*) lâché dans quelques châtaigneraies des P-O pour lutter contre le Cynips et qui a fini par arriver malheureusement à la Massane, sans que l'on puisse pour l'instant savoir s'il ne s'intéressera qu'au Cynips du châtaignier. Des inquiétudes quant à ce problème, car il existe de nombreux *Torymus* en Europe avec lesquels il pourrait bien entrer en compétition...



25Jean-Loup Zitoun en comptage de galle

La génétique interrogée du ciel...

Ewa Czyz (Université de Zurich, Suisse) travaille principalement à partir d'images hyperspectrales et les radiations émises par les arbres pour les identifier. Ils ont un modèle qui leur permet actuellement sur un échantillon de hêtre en Suisse de savoir vu du ciel, à quel type génétique correspond l'arbre en question. Un des objectifs d'Ewa est de savoir si ce modèle fonctionne sur l'ensemble des hêtraies européennes et éventuellement comment l'améliorer. La Massane est l'une des nombreuses stations étudiées, et sert là encore de référence grâce à la cartographie de la forêt et le génotypage de nombreux hêtres effectué.

Phénologie & génétique du Hêtre

Lauren Clément — LGDP — UPVD

Suite à son stage sur la phénologie dans le cadre du projet FAGADAPT, Lauren Clément va poursuivre ses travaux en thèse au sein du LGDP. Une bonne nouvelle pour la Réserve qui va poursuivre sa collaboration avec le LGDP et qui permet de valoriser l'importante expertise de terrain acquise par Lauren lors de son stage !

Ce projet de thèse sera environné des 2025 par un financement ANR permettant d'élargir le nombre de hêtres sur lesquels les liens possibles entre génome et date de débourrement sont recherchés. La Massane est partenaire de ce projet.

Habiter la frontière

Célia Boutilier — École Nationale Supérieure des Beaux-Arts de Paris

À travers la prise de vue des réseaux de branches d'arbres, Célia fait écho à la densité du monde sous-terrain, invisible à

notre regard et pourtant proportionnellement équivalent — voire même supérieur à celle de l'espace aérien.

3 — Exemplarité

Formation

Dans la mesure des disponibilités, la Réserve accueille des stagiaires : de 4^e ou 3^e en immersion d'entreprise, jusqu'à des diplômes de fin d'études type master ou thèse, mais aussi des naturalistes, ou du grand public dans le cadre de partage des connaissances. Cette année nous avons eu le plaisir de bénéficier d'échanges professionnels avec de nombreux étudiant-e-s sur une longue période, dans le cadre des différentes études menées.

Que toute-s soient remerciées pour leur implication qui participe au dynamisme et à la vie de la réserve : Léopold, Mathis, Florentine, Lucas, les stagiaires Ecomed et de l'UPVD, etc.

Communication & diffusion

Résidences

Bernard Boisson - Photographe
Jean-Marc l'Hôtel – chercheurs sonore

Nous avons également accueilli un groupe d'étudiant en audiovisuel de Julie Savelli, Maîtresse de conférences en études cinématographiques et audiovisuelles à l'université Paul-Valéry Montpellier.

Expositions

Dans le cadre des 50 ans de la Réserve, 4 expositions ont été produites par l'équipe de la Réserve et sont largement diffusées :

- La Massane par Marie-Hélène Labat en partenariat avec l'OOB,
- 10 000 des cimes aux racines avec la commune d'Argelès-sur-Mer
- Au rythme de la forêt avec la commune d'Argelès-sur-Mer
- La Massane immersive



26 Affiches des expositions « 10 000 des cimes aux racines » et « Au rythme de la forêt »

En accompagnement de l'exposition « Au rythme de la forêt », l'ouvrage de l'exposition a été édité en 2024 par la Réserve.

Évènements

- Inauguration d'exposition à Revel. Musée du bois et de la Marqueterie
- Festival Biovivart
- Petit festival
- Paysage in Marciac
- Animation-école maternelle Met — Saint Cyprien
- Rencontre UICN/UNESCO sur la Libre évolution
- Diffusions du documentaire « À l'abri des activités humaines »
- Rencontre FNE de la Forêt à Montpellier
- Divers conférences et interventions
- Conférence par G. Bœuf pour l'ONF le 10/12

Médias

- Télévision : France 3
- Articles dans le Monde diplomatique et Libération
- Interventions sur France Inter,(la Terre au carré), France bleue Roussillon.
- Participation au documentaire « Les arbres remarquables » di Jean-Pierre Duval
- Vidéo OFB/ Brut nature
- Rédaction texte vidéo langue des signes pour RNF sur les forêts
- Reportage pour l'ouvrage Slow forest

Web et Réseaux sociaux

Animation des comptes Facebook, Thread, Twitter, Instagram et LinkedIn.

Une nouveauté lors des 50 ans : la diffusion en live de certains évènements : inauguration, conférences, etc.
Mise à jour du site internet.

Outils multimédias

Visite virtuelle 360°

Dans le cadre des 50 ans de la Réserve une vidéo immersive à 360° a été produite en interne au printemps.

<https://youtu.be/iDgXnj0KEUI?si=jynHY9nfUNu03jE3>

Vidéos

Différentes vidéos de présentation des projets en cours sont produites et diffusées sur les différents réseaux de la Réserve.

Serious game

Un serious game sur la libre évolution forestière et les vieilles forêts à caractère naturel est actuellement en développement avec la société Play Curious (incubateur de l'UPVD).



Édition — Travaux de la Massane

27 Jeux sérieux sur les vieilles forêts

Grâce à l'arrivée d'Anne-Sophie Gicquiaux, le retard pris dans les publications se comble. De nouvelles publications seront bientôt disponibles.

Publications scientifiques

À la suite du colloque de 50 ans de la Massane, des actes sont en cours de préparation et seront publiés dans la revue scientifique *Vie & Milieux* courant 2025.

De nombreuses publications font état de la Massane, articles auxquels le personnel de la Massane a bien souvent contribué. Signalons aussi la contribution de la Massane à la connaissance de la faune et de la flore des P-O.

Imagerie

Des images complémentaires ont été prises aux différentes saisons afin de documenter les évolutions et activités menées sur le site.

Réseaux

La Réserve Naturelle de la Massane a participé à de nombreuses réunions sur de nombreux thèmes de la vie publique. Elle représente bien souvent la FRNC et en défend les intérêts à tous les niveaux. De nombreuses réunions ont eu lieu en visioconférence. La réserve naturelle répond également à de nombreuses sollicitations des communes, mais aussi des associations, des chercheurs, étudiants et toutes personnes qui s'intéressent à cet espace et sa gestion et plus généralement aux forêts non exploitées, du niveau national à l'échelon international.

Réseau MEDFORVAL

Suite à plusieurs années d'interruption, la Réserve a réintégré le réseau MEDFORVAL. Ces premiers échanges ont notamment donné lieu à un retour d'expérience concernant la gestion du risque incendie lors des rencontres du Pôle forêt de RNF en décembre 2024.

Jumelage avec la RNR de la Massone (17)

Ce partenariat exceptionnel symbolise la rencontre de deux espaces naturels protégés aux écosystèmes uniques et complémentaires. Ensemble, ces réserves s'engagent dans une coopération active pour la préservation de la biodiversité, tout

en explorant les passerelles entre art, culture et protection.

La Réserve de la Massonne, d'une superficie de 616 hectares, est un havre de biodiversité avec des forêts, des marais, des landes et des prairies humides. Située en Charente-Maritime, cette réserve accueille une grande diversité d'espèces rares et menacées, et son succès repose sur une gestion concertée entre propriétaires privés et gestionnaires locaux.



28 Jumelage

Le jumelage entre la Massonne et la Massane met en lumière la complémentarité entre deux types de réserves – régionales et nationales – démontrant que chaque site, avec ses spécificités, joue un rôle essentiel dans la protection du patrimoine naturel. Ensemble, ces réserves illustrent l'importance d'un maillage territorial harmonieux pour la conservation de la biodiversité.

Pays Pyrénées-Méditerranée, la charte forestière, politique régionale...

Participation à la mise en place de la stratégie territoriale en faveur de la biodiversité en forêt. La Massane s'investit sur la mise en place d'un réseau d'îlots de sénescence à l'échelle du Pays Pyrénées-Méditerranée et qu'il faudrait étendre à l'échelle de toutes les Pyrénées.

De nouveaux liens sont tissés avec la nouvelle chargée de mission « Charte forestière » afin de travailler sur les questions

des vieilles forêts et de biodiversité à l'échelle du territoire d'influence du Pays.

Coopération scientifique

Grâce aux réseaux d'Elodie Magnanou, de Michel Groc, de Gilles Boeuf, de François Charles, d'Ivan Scotti, Olivier Panaud... de nombreux contacts ont été pris avec différents organismes de recherche et certaines coopérations ont déjà été initiées. De nombreuses visites ont donc été programmées sur le terrain pour présenter les travaux réalisés dans la réserve et d'échanger sur l'intérêt d'ouvrir de nouvelles pistes de réflexion. Ces coopérations concernent tout ce qui a trait aux suivis de la forêt : phénologie, dynamique de population, génétique, diagnostics DSF (Département de la Santé des Forêts), exploitation des résultats du LIDAR, Instrumentalisation de la forêt et connexion...

Plus généralement, dans la mesure du possible, les membres de l'Association des Amis de la Massane (G. Boeuf, J. Travé, Y. Desdevives, E. Magnanou, Ph. Lebaron...) et le personnel de la réserve, répondent toujours favorablement aux sollicitations d'autres RN catalanes et en particulier à celles du Mas Larrieu. D'un point de vue général, la réserve est très souvent sollicitée pour des conseils ou des informations concernant les forêts à caractère naturel, par des collègues de RN, mais aussi de FNE (France Nature Environnement), du WWF, du CEN LR (Conservatoire des Espaces naturels), du GOR (Groupe Ornithologique du Roussillon), etc

Label SeeLife – CNRS

Par l'intermédiaire d'Elodie Magnanou, la Réserve de la Massane est associée au



programme de suivi à long terme du vivant financé par le CNRS, notamment grâce à

l'observatoire forestier coordonné par Jean-André Magdalou depuis 1999.

Pluribois

À noter la participation de la Réserve à l'école thématique du CNRS Pluribois en 2024 à Banyuls/Mer. Une belle semaine d'échanges organisés par Élodie Magnanou.



Marche de Joseph Garrigue

Toujours très engagé pour la conservation du Vivant, Joseph a entamé le 13 janvier 2024 une marche vers Paris pour demander l'arrêt des pesticides en France au départ de la Tour de la Massane. Il a lancé ainsi son « Appel de la forêt ». Toute l'équipe de la Réserve lui apporte son soutien dans cette initiative issue des constats scientifiques exposés lors du colloque scientifique des 50 ans de la Réserve.



Fréquentation

Compteurs

Le suivi de la fréquentation est limité par l'obsolescence des compteurs. La fréquentation est estimée aux alentours de 40 000 visiteurs.

Suivi administratif

Budget 2024

Le plan de gestion 2019-2028 a été approuvé par arrêté préfectoral DDTM/SEFSR/2020-335-0001 du

30 novembre 2020. L'exécution du budget présenté ne tient pas compte du délai d'engagement des dépenses en cours, notamment les frais de location et les remboursements dus à l'avance de trésorerie de l'association gestionnaire. Des reliquats budgétaires, ont été consommés. Le budget 2024 est totalement consommé fin décembre.

Situation fin novembre 2024 :

N° Compte	Intitulé des opérations	Exécution du budget de fonctionnement		Réserve Naturelle de La Massane
		Budget prévisionnel	Budget réalisé	
60 - Achats				
6051	Achat de matériel équipements	0	1 963,69	-1 963,69
6062	Produits pharmaceutiques	0	113,93	-113,93
6063	Fourniture, Entretien petit équipements	2 310,00	3 402,36	-1 092,36
60631	Habillement	0,00	947,83	-947,83
60633	Carburant	2 800,00	801,25	1 998,75
6064	Fournitures de bureau	315,00	19,19	295,81
61 - Services Extérieurs				
61321	Location bureau	2 625,00	7 500,00	-4 875,00
6135	Location mobilier	0	1 053,00	-1 053,00
6153	Entretien, réparation	1 600,00	2 274,91	-674,91
6161	Assurances	2 000,00	2 059,64	-59,64
6183	Documentation technique	525,00	0,00	525,00
62 - Autres Services Extérieurs				
62141	Stagiaire	0	2 710,05	-2 710,05
6231	Annonces et insertions	1 050,00	0,00	1 050,00
62372	Impression brochures	0	0,00	0,00
6251	Déplacements	3 150,00	3 028,26	121,74
6253	Stage, AG, Colloque	1 000,00	458,00	542,00
6257	Réceptions, Repas	800,00	88,09	711,91
6261	Timbres	160,00	53,60	106,40
6281	Adhésions, Abonnement	265,00	100,00	165,00
63 - Impôts et taxes				
63513	Autres Impôts locaux	0,00	0,00	0,00
6354	Droits D'enregistrement	0,00	0,00	0,00
66 - Charges Financières				
6681	Frais virement inter bancaire	50,00	54,23	-4,23
TOTAL		18 650,00	26 628,03	-7 978,03

Mécénat avec la Fondation Hermès

Grâce à l'intervention de notre cher Président Gilles Boeuf, un mécénat exceptionnel a été initié avec la fondation Hermès.

Un programme prévisionnel a été proposé et a reçu l'accord de financement. Une convention financière a été signée avec la FRNC. C'est une opportunité pour la Réserve d'entreprendre des études que l'on aurait beaucoup de mal à faire financer par les financeurs institutionnels habituels des Réserves Naturelles.

Projets 2025

Comme chaque année, des projets de recherche, d'étude ou d'inventaire sont soumis à l'approbation du comité consultatif dans le respect du plan de gestion établi. Certaines actions seront réalisées en régie, c'est-à-dire par le personnel de la RNN avec l'appui des collègues de la FRNC. En fonction des compétences et des spécialités requises, d'autres feront appel à des collaborateurs ou à des prestataires. Les études et suivis permanents précédemment cités ne sont pas réexposés ici, mais seront poursuivis.

1 — Biodiversité & conservation

Les travaux entamés se poursuivent en 2025.

Gestion

Réfection de clôture de la réserve intégrale

Cet outil indispensable aux suivis à long terme et à la régénération forestière va être intégralement rénové en 2025 grâce au fond vert. Un investissement important, au regard d'un chantier d'ampleur qui va mobiliser l'équipe de la réserve.

Coût : 126 000€.

Révision et digitalisation de la cartographie des habitats de la Réserve

Conservatoire d'espaces naturels

La cartographie des habitats représente un outil de travail fondamental pour l'équipe de la Réserve et pour les chercheurs. En 2024, une révision complète de cette cartographie sera entreprise, intégrant les mises à jour nécessaires liées aux modifications de nomenclature et à

l'évolution des outils géomatiques. Ce travail de révision permettra non seulement de caractériser les potentiels changements dans la composition des peuplements forestiers, mais aussi d'homogénéiser les données disponibles. Cette homogénéisation est essentielle dans le contexte de la préparation du dossier d'extension de la Réserve, garantissant ainsi une cohérence et une intégrité des informations sur l'ensemble du territoire à intégrer.

Coût : 15 000 €

2 — Développer l'activité de laboratoire

Suivis standardisés

Observatoire forestier

La Mise à jour de l'Observatoire se poursuit en 2025 avec la partie « bois mort ». L'ensemble des travaux de mise à jour seront publiés sous forme de Data paper courant 2026.

Autres suivis

Les suivis standardisés habituels seront poursuivis en 2025.

ATBI

Publication d'un data paper de l'ATBI de la Massane

Avec le soutien du Muséum National d'Histoire Naturel, l'ATBI de la Massane va être publié courant 2025 sous forme d'un data paper. Cette publication permettra le transfert de l'intégralité de la base de données de la Réserve vers le nouveau système Géonautre suite à l'arrêt du support Serena. L'ensemble des données seront ainsi transmises au SINP régional et national.

Coût : 15 000 €

Complément de l'inventaire des mousses et hépatiques

V. Huguonot

Nous élargirons et enrichirons l'inventaire existant en identifiant de nouvelles espèces et en mettant à jour les données sur celles déjà recensées. Ce complément vise à améliorer notre compréhension de la diversité de ces groupes botaniques dans la réserve et à fournir une base de données plus complète pour la gestion des habitats et la conservation des espèces.

Coût : 25 000 €

Programmes de recherche

ANR RAPACE (dépôt) France — Luxembourg

Rôle des Apports atmosphériques sur la Pérennité des hêtraies de moyenne Altitude dans le contexte de changement climatique — étudier la réponse de trois hêtraies aux caractéristiques similaires distribuées le long d'un gradient latitudinal susceptible de prendre en compte les modifications climatiques (variabilité des dépôts).

ANR FAGRESCUE (validée) Lancement en janvier 2025

Dans la lignée du programme FAGADAPT, le dépôt du projet FAGRESCUE vise à croiser les approches phénologique et génétique afin de comprendre les phénomènes régissant la capacité d'adaptation du Hêtre en condition météorologique stressante.

PEPR FOREST

Dans le cadre de différents partenariats, la Réserve de la Massane est impliquée dans 3 dépôts de projets liés au PEPR FOREST. Un premier projet est lié à l'ANR. FAGRESCUE (I. Chuine — CEFÉ), le second est lié aux travaux sur les sols forestiers (M. Roy) et enfin un dernier projet est axé autour de l'histoire du site (A. Dufraisse — MNHN).

Inventaire des dendromicrohabitats... un observatoire toujours plus précis...

C'est un gros travail en perspective, mais qui nous permettra de comparer sur ce plan, une hêtraie en contexte méditerranéen, à d'autres hêtraies du Nord et de l'Est de l'Europe, ainsi qu'à des hêtraies à *Fagus orientalis* jusqu'en Iran, où ce travail a déjà été réalisé.

Après plusieurs phases de test infructueuses, l'outil numérique nécessaire à cet inventaire devient opérationnel.

Réponse des communautés de bryophytes et de plantes herbacées à la maturité et à l'ancienneté des forêts dans un contexte de changement climatique

L'objectif général de ce travail de thèse mené par Fabien Spicher (Université Jules Verne/CNRS) vise à apporter des connaissances fondamentales sur la structuration verticale et la réponse de la biodiversité des végétaux à la maturité et à l'ancienneté du couvert forestier dans un contexte de changement climatique. Ce projet de s'appuie sur des approches naturalistes (inventaires de la végétation), historiques (ancienneté et maturité), descriptives (inventaire dendrométrique et modélisation 3D des peuplements forestiers à l'aide du LiDAR) et microclimatiques (mesure de température et d'humidité) afin d'accroître les connaissances sur les facteurs expliquant la biodiversité des bryophytes et des plantes vasculaires au sein des forêts anciennes et/ou matures sous forçages anthropique et climatique.

1. Installation de capteurs de microclimat 3D à très fine résolution : 75 capteurs (niveau 1), permettant une analyse détaillée du microclimat forestier, scans LiDAR très haute résolution, inventaires bryologiques et caractérisation dendrométrique.

Ce niveau 1 sera mené dans le secteur le plus emblématique de la Massane, reconnu pour sa naturalité exceptionnelle.
2. Création d'un réseau de placettes : réseau de 15 à 20 placettes dans diverses

conditions d'ancienneté, écologiques et dendrométriques (niveau 3). Bien que les informations collectées sur ces placettes soient moins denses, elles compléteront les données obtenues par les capteurs de niveau 1. Tous les inventaires nécessaires seront réalisés, mais sans recours au scan LiDAR terrestre.

Écotone I (murmuratio)

Dans le cadre de son doctorat de recherche par le projet à Cergy Paris Université, Maxime Riché développe pendant les trois années à venir Écotone I (murmuratio) une investigation «spéculative» visant à réinventer nos liens avec l'une des plus anciennes forêts européennes.

Accompagné de Céline Lerebourg, commissaire d'exposition, il ambitionne de faire dialoguer des experts de la forêt, anthropologues, géophysiciens, philosophes et sociologues autour d'une production artistique sur les biotopes forestiers étudiés.

Ce travail fera l'objet d'une thèse de doctorat, d'une exposition et très probablement d'une publication. Il prendra la forme d'un «documentaire spéculatif» pour observer comment faire émerger des modes de représentation artistique sensibles qui permettent à chacun de faire siens les enjeux liés à l'habitabilité de ces écosystèmes et suggérer les choix que nous pourrions faire pour préserver l'habitabilité de la zone critique.

Demandes de prélèvements

Afin de pouvoir mener à bien tous ces projets, il est essentiel de pouvoir prélever un minimum d'individus nécessaire à leur détermination ou étude : microarthropodes, nématodes, champignons, rotifères, tardigrades, chilopodes, etc. Un accent sera mis à partir de 2025 sur la révision des bryophytes de la Massane nécessitant des prélèvements. Un herbier sera constitué à cette occasion. Des prélèvements de sols, de sève et de feuilles seront également effectués selon les études.

3 — Exemplarité

Communication et diffusion

Il est prévu de publier les différents travaux. Des publications scientifiques sont également à venir en 2025.

Un documentaire sur le bois mort réalisé par la société Gédéon sera tourné en 2025 dans la Réserve de la Massane. Ce documentaire sera diffusé sur Arte et sur la plateforme de replay d'Arte sous deux formats 42 minutes et 56 minutes.

Réseaux

L'implication dans les réseaux se poursuit à travers la FRNC, les réseaux locaux et nationaux, RNF, réseaux des ATBI de France, etc.

Résidences

Différentes collaborations sont prévues en 2025 à travers des résidences et collaborations : Anne Sibran — autrice, Bernard Boisson — Photographe, Denis Félix — Photographe, étudiants en design, etc.

Évènements

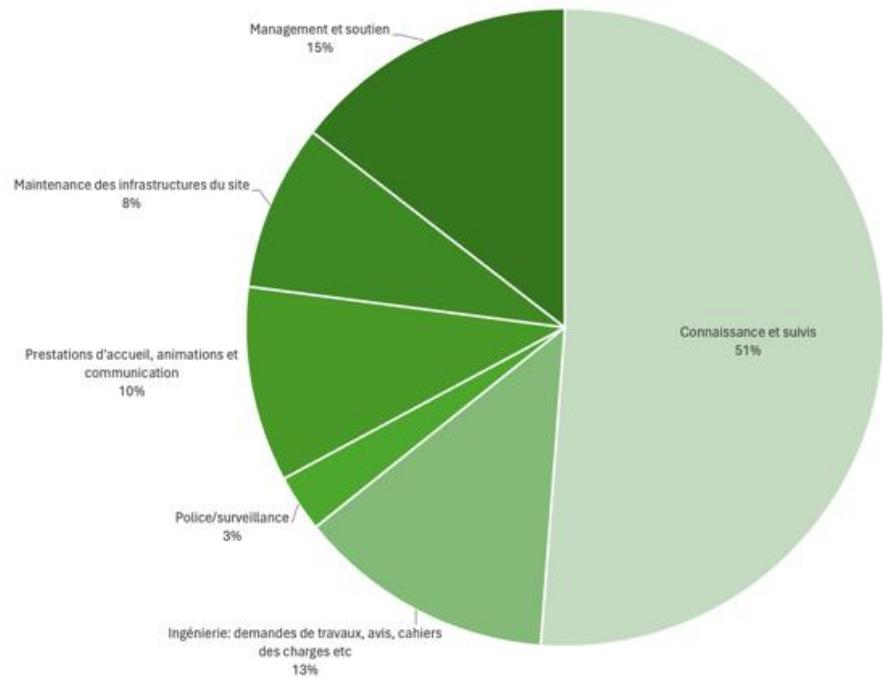
Petit festival, Biovivart, Agir pour le Vivant, Fête de la Science, Festival Nature, etc.

4 — Budget prévisionnel

Le budget reste similaire à l'année précédente.

5 - Suivi des activités

Répartition du temps passé par grands domaines d'activité en 2024.



6 — L'équipe est au complet !

Nabil Majdi a terminé son contrat pour la FRNC en juillet 2024. Il poursuit cependant ses activités de recherche sur la réserve à travers deux projets (ELICOS et MULTIBEF). Il continue à faire largement progresser la connaissance sur la méiofaune de la Réserve, nous lui en sommes particulièrement reconnaissants. Nous l'accueillons toujours avec grand plaisir et lui souhaitons encore de belles découvertes nématologiques !

Cette fin d'année est marquée par l'arrivée au 1^{er} octobre de deux nouveaux salariés dans l'équipe, Anne-Sophie Gicquiaux en remplacement de Jean-André Magdalou et Armand Rouillé en apprentissage. Ils se sont déjà bien intégrés à l'équipe et s'avèrent déjà opérationnels et pleins de motivation ! Nous leur souhaitons la bienvenue !

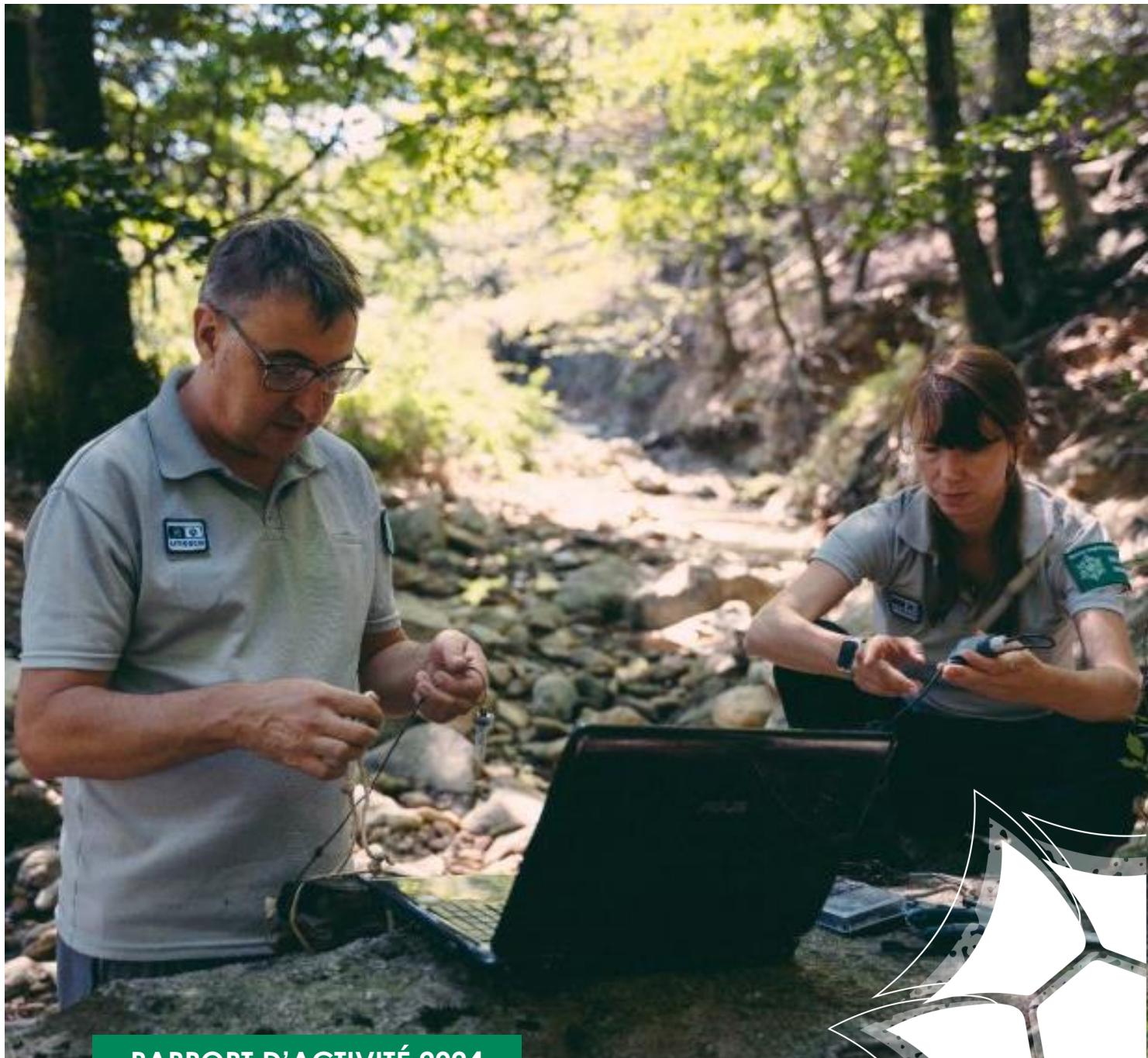
29 Nabil, aussi pilote de 4x4

30 Jean-André avec Anne-Sophie et Armand, 3 agents dans le vent





Réserve Naturelle
FORET DE LA MASSANE



RAPPORT D'ACTIVITÉ 2024

Crédits photos : © D. Sorel – RNN Massane et F. Savel
Rapport d'activités 2024 rédigé par Diane Sorel sous la direction de
Gilles Bœuf et Élodie Magnanou décembre 2024.

GESTIONNAIRES

Association des Amis de la Massane
Fédération des Réserves Naturelles Catalanes

AVEC LE SOUTIEN DE

