

MISE EN ŒUVRE DU PROTOCOLE DE SUIVI DENDROMETRIQUE  
DANS LA RESERVE BIOLOGIQUE INTEGRALE  
DE SAINT-PE-DE-BIGORRE (65)

PRÉSENTÉ PAR : MARION POTESTAT  
SOUS LA DIRECTION DE : FLORENCE LOUSTALOT-FOREST  
ET LE TUTORAT DE : GERARD BRIANE  
UNIVERSITE TOULOUSE JEAN JAURES

MASTER 1 GEOGRAPHIE DES CHANGEMENTS ENVIRONNEMENTAUX ET PAYSAGERS

UNIVERSITÉ TOULOUSE JEAN JAURES  
MASTER 1 GÉOGRAPHIE DES CHANGEMENTS ENVIRONNEMENTAUX ET PAYSAGERS  
MENTION GÉOGRAPHIE, AMÉNAGEMENT, ENVIRONNEMENT

## MISE EN ŒUVRE DU PROTOCOLE DE SUIVI DENDROMÉTRIQUE DANS LA RÉSERVE BIOLOGIQUE INTÉGRALE DE SAINT-PÉ-DE-BIGORRE (65)



PRÉSENTÉ PAR : MARION POTESTAT  
NUMÉRO D'ÉTUDIANT : 21413688  
ANNÉE UNIVERSITAIRE : 2017-2018

SOUS LA DIRECTION DE : FLORENCE LOUSTALOT-FOREST  
ET LE TUTORAT DE : GÉRARD BRIANE

MÉMOIRE PRÉSENTÉ LE 6 SEPTEMBRE 2018 DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE  
ALET BERNARD : MAÎTRE DE CONFÉRENCES  
BRIANE GÉRARD : MAÎTRE DE CONFÉRENCES  
CHAPRON EMMANUEL : ENSEIGNANT CHERCHEUR GEODE



## REMERCIEMENTS

Je voudrais premièrement adresser tous mes remerciements à ma maître de stage, Madame Florence LOUSTALOT-FOREST, pour m'avoir permis de réaliser ce stage au sein de l'Office National des Forêts. Je la remercie pour sa gentillesse, sa patience et ses précieux conseils qu'elle m'a transmis durant ces quatre mois de stage.

Je remercie également Patrice GUILLOT, technicien forestier, pour son aide précieuse et sa disponibilité tout au long de la mise en œuvre du protocole ainsi que Vincent FUSEAU, mon collègue stagiaire, avec qui j'ai pu enrichir mes connaissances forestières.

Un grand merci à Olivier VINET, chef de projet au bureau d'étude ONF Montpellier, pour l'énorme travail de statistique qu'il a réalisé.

Merci à Martial GRAND'HOMME, Samuel DURAND, Maxime ANQUETIL, Jérôme COY et tous les collègues de l'Unité Territoriale Vallée des Gaves Val d'Adour, qui sont venus nous prêter main forte et nous ont fait découvrir les différentes facettes de leur profession.

Je remercie aussi Vincent PONTOIS, Mathilde HAREL, Sébastien FIGONI, Mathieu CAMEL, Romuald ROUSSET, Héloïse FOURNIER et Rose-Marie GONZALEZ pour m'avoir fait découvrir leurs métiers et m'avoir fait partager leurs connaissances.

Enfin, merci à Pascale PONTOIS, Olivier SAULE, Yannick MOREAU et toute l'équipe de l'ONF de Tarbes pour leur soutien technique et leur disponibilité.



# SOMMAIRE

<b>PARTIE I : Introduction</b> .....	<b>5</b>
1. L'Office National des Forêts.....	5
2. Des métiers de la nature aux multiples facettes.....	8
3. De la conjoncture globale au contexte local.....	12
3.1. Le réseau des Réserves Biologiques.....	12
3.2. La Forêt Domaniale Indivise de Saint-Pé-de-Bigorre.....	13
3.2.1 Un passé chargé d'histoire.....	13
3.2.2 Statuts et enjeux de conservation du territoire.....	15
3.3. La Réserve Biologique Intégrale de Saint-Pé-de-Bigorre.....	16
<b>PARTIE II : Le PSDRF, programmation et finalité</b> .....	<b>19</b>
1. Objectifs du protocole.....	19
2. Méthode.....	19
2.1. Stratégie d'échantillonnage et limites.....	19
2.2 Équipement.....	21
2.3. Implantation et matérialisation de la placette sur le terrain.....	23
2.4. Échantillonnage.....	23
2.4.1 Arbres vivants de diamètre supérieur à 7,5 cm.....	24
2.4.2 Arbres morts sur pied.....	25
2.4.3 Transect.....	26
2.4.4 Régénération.....	27
2.4.5 Bois mort au sol de diamètre supérieur à 30 cm.....	28
<b>PARTIE III : Résultats, discussions et perspectives</b> .....	<b>29</b>
1. Résultats.....	29
2. Discussions et retours.....	37
Conclusion.....	42
Bibliographie.....	43
Définitions, sigles et abréviations.....	45
Table des figures.....	49
Table des cartes.....	53
Table des annexes.....	63
Résumé et mots clés.....	84

# PARTIE I : INTRODUCTION

## 1. L'Office National des Forêts

Établissement Public à Caractère Industriel et Commercial créé en 1964, l'ONF est chargé en application du code forestier de gérer les forêts publiques et domaniales et d'assurer la pérennité du milieu forestier et l'optimisation des fonctions suivantes :

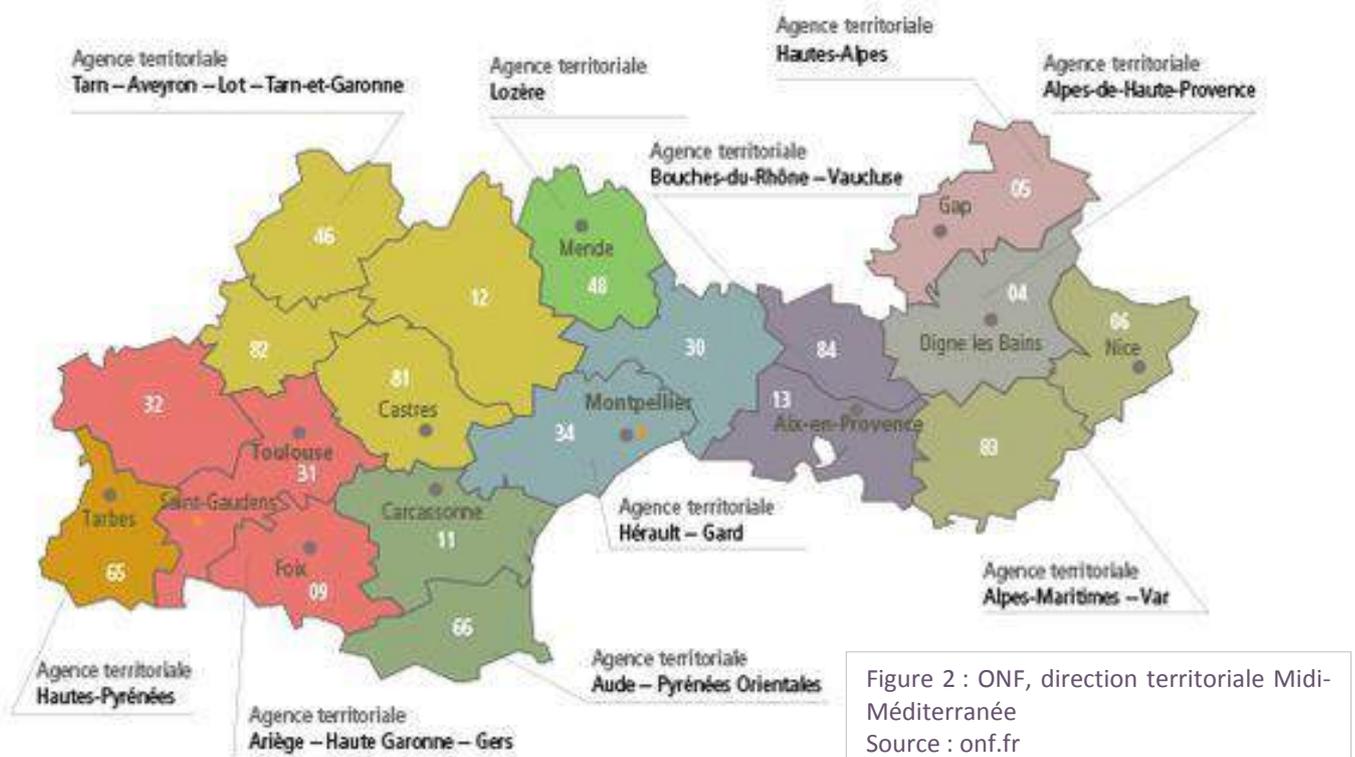
- La fonction environnementale : consiste en la protection de la forêt et de son équilibre naturel (protection contre les risques naturels, conservation de la biodiversité) au service de tous les responsables de milieux naturels (au plan national et international).
- La fonction économique : correspond à la production de bois qui combine les exigences économiques, écologiques et sociales.
- La fonction sociale : se compose de l'accueil des publics par les aménagements, et de l'information et la sensibilisation à l'environnement.

Figure 1 : L'ONF à l'échelon national  
Source : onf.fr



L'ONF est placé sous la tutelle des ministères en charge de l'Agriculture et de l'Environnement, sa direction générale est basée à Paris. Selon le site de l'ONF, l'Office opère au niveau de l'hexagone sur une superficie de 4,6 millions d'ha et qui, pour une meilleure gestion, est organisée en 6 Directions Territoriales (DT) et en 5 Directions Régionales (Corse, La Réunion, Guyane, Guadeloupe et Martinique), elles même subdivisées en 51 agences territoriales, en 320 unités territoriales, ainsi qu'un service spécialisé en RTM (Restauration des Terrains en Montagne).

Le site d'étude est localisé au sein de la direction territoriale Midi-Méditerranée, située dans le sud-est de la France, qui couvre deux régions administratives : la région Occitanie et la région Provence-Alpes-Côte-D'azur, d'une surface de 104 124 km<sup>2</sup> (19% de la surface métropolitaine). Elle partage quatre contextes biogéographiques : la chaîne pyrénéenne, le massif central, les Alpes du sud et le littoral méditerranéen.



En cohérence avec le territoire des deux régions, la nouvelle direction territoriale Midi-Méditerranée regroupe 19 départements. Elle est composée de :

- 10 agences territoriales (départementales ou interdépartementales)
- 1 agence travaux
- 1 agence études
- 2 agences Restauration des Terrains en Montagne (Pyrénées et Alpes du Sud)
- 1 agence de Défense de la Forêt Contre les Incendies (DFCI)

La direction territoriale Midi-Méditerranée dont les sièges se trouvent à Toulouse et à Montpellier gère plus d'1,3 million d'ha, soit un peu moins de 8% de l'espace boisé géré par l'Office en métropole. Ces surfaces sont composées de 554.675 ha de forêts domaniales dont les forêts militaires et de 792.194 ha d'autres forêts, soit 31% des 4.183.000 ha de surface forestière totale sur les deux régions. Cette direction territoriale compte 6 parcs nationaux sur les 7 métropolitains et 70.000 ha de forêts domaniales et communales en sites classés.

L'Agence territoriale des Hautes-Pyrénées se situe dans la préfecture du département, à Tarbes. L'Office gère 323 forêts communales et domaniales dans le département, soit 71 174 ha dont 7 002 ha de forêts domaniales, 63 428 ha de forêts des collectivités et 745 ha d'autres surfaces. L'Agence s'organise, sur le département en 3 Unités Territoriales (UT) qui sont :

- Vallée des Gaves et Val d'Adour
- Haute Bigorre et Coteaux
- Vallée des Nestes Barousse

L'UT de la Vallée des Gaves et Val d'Adour se situe à l'Ouest du département et est répartie en 11 triages. Chaque agent gère son triage, composé d'une ou plusieurs forêts.



Figure 3 : Chênaie appartenant au Triage de Patrice GUILLOT : forêt de Saint-Lézer (65)

Source : photographie personnelle, 20/06/2018

## 2. Des métiers aux multiples facettes

Cette entreprise compte de nombreux services et regroupe des experts dans leurs domaines d'étude, d'ingénierie ou de travaux : des services concernant la forêt, le bois et la sylviculture, l'environnement la biodiversité et les risques naturels, la maîtrise de la végétation, les loisirs nature et l'écotourisme, la formation, les travaux d'entretien et de mise en sécurité, le guide de gestion et l'arbre conseil sont les offres que l'ONF peut proposer à ses clients – des communautés d'ordre publique comme des particuliers. Voici sept métiers de l'ONF (présentation inspirée du cahier des métiers (portail ONF, 2018).

**L'Agent patrimonial** fait partie d'une unité territoriale et exerce le cœur du métier de forestier grâce à ses missions de gestion durable de la forêt : Il gère la production de bois et assure le renouvellement des parcelles de forêts dont il a la charge ; pour ce faire, il marque les arbres qu'il faudra récolter (avec un marteau forestier) tout en intégrant la préservation de la biodiversité dans son action. Il a également un rôle d'accueil et d'information du public et veille à la sécurité des visiteurs. Il assure enfin le suivi de la faune, de la flore et des habitats naturels, contribue à la gestion des populations en matière de chasse et peut participer à des actions spécialisées (reconstitution des milieux et des espèces, risques phytosanitaires, incendies, pollution...).



Figure 4 : Martelage d'un hêtre en futaie régulière, forêt syndicale de l'Abedet  
Figure 5 : Symbole du marteau de forestier (« NF »)  
Source : photographies Patrice GUILLOT, 14/06/2018

**L'Aménagiste** cherche à faire le bilan de l'expérience passée des forêts, tout en se projetant dans l'avenir et en prenant en compte les changements environnementaux et sociétaux. L'aménagiste réalise des relevés scientifiques sur le terrain, analyse les données, intègre des expertises et fixe des objectifs, avant de rédiger un document d'aménagement. (Cf. annexe n°1)



Figure 6 : Mathieu CAMEL, aménagiste ONF, et Romuald ROUSSET, scénographe chez TIKOPIA, travaillant sur l'aménagement du sentier karstique

Source : photographie personnelle, 18/05/2017, Saint-Pé-de-Bigorre

**L'Animateur.trice nature** accueille des groupes (enfants et/ou adultes) et organise des visites sur le terrain. Il sensibilise aux bons comportements à adopter pour ne pas polluer la nature et apprend à observer et à reconnaître la faune et la flore, tout en expliquant le travail quotidien des forestiers en termes de gestion durable. Une part de ses missions consiste également à concevoir des outils d'information et d'éducation (plaquettes, panneaux, jeux, etc.), et à être disponible pour accueillir et renseigner le public qui se déplace chaque jour dans les forêts.

**La/le géomaticien.ne** travaille en collaboration avec les agents patrimoniaux et les aménagistes. Sa mission est avant tout de leur fournir des outils de gestion des forêts et d'aide à la décision. Pour cela, il réalise souvent des relevés topographiques sur le terrain, puis saisit et exploite les données dans le système d'information géographique (SIG) afin d'élaborer des cartes thématiques et des bases de données - indispensables à la planification des travaux. Il produit également des plans et atlas à la demande de ses collègues, et interprète des données « brutes » (sur les forêts, parcellaires et peuplements notamment) pour réaliser des analyses spatiales.

Le service RTM répond à des préoccupations multiples correspondant à l'évolution récente de la demande collective de sécurité. La finalité de ce service est de concourir, avec l'ensemble des acteurs locaux, à l'amélioration de l'environnement et des conditions de vie en montagne par la défense contre l'érosion et la restauration des sols, mais aussi la régularisation du régime des eaux ainsi que la protection des populations et des biens contre les risques naturels spécifiques à la montagne. Ce service spécialisé de l'ONF est placé sous l'autorité des préfets, auprès des directeurs départementaux de l'Agriculture et de la Forêt.

L'expert.e arbre conseil fait partie d'un réseau de spécialistes mis en place par l'ONF pour proposer des prestations de conseil auprès de clients publics et privés. Sa mission consiste à vérifier la santé des arbres en ville ou en bordure de routes et de protéger les piétons et les automobilistes. Il réalise ses diagnostics à l'aide d'un matériel sophistiqué, tout en assurant la maîtrise d'œuvre et la conduite des travaux, lorsque ceux-ci sont nécessaires. Différentes formes d'interventions peuvent être mises en œuvre, allant de la taille à l'abattage. Son périmètre d'intervention peut parfois s'étendre en forêt lorsque le problème requiert une certaine technicité. (Cf. Annexe n°2)

Figure 7 : Test de la solidité du tronc d'un cèdre du Liban au résistographe.

Source : photographie personnelle, 27/06/2017, Pau



Le/le chef de projet environnement réalise des évaluations environnementales, inventorie, protège et valorise les espèces animales et végétales. Il met également en œuvre des plans d'action pour sauvegarder des espèces en danger ou maintenir la biodiversité d'un espace naturel. Son étude porte principalement sur la botanique, l'avifaune, l'herpétofaune, les mammifères et les insectes. Leur but n'est pas d'obtenir un relevé exhaustif, mais d'identifier et de localiser les espèces protégées ou à protéger dans le but d'estimer les enjeux environnementaux et établir des recommandations de gestion.

Le service spécialisé de chef de projet environnement à l'ONF consiste à intervenir dans le cadre de la gestion des forêts publiques. Il peut également être missionné dans un cadre plus conventionnel par des porteurs de projet variés. (Cf. Annexe n°4)



Figure 8 : Pose d'un filet de capture chiroptère par Florence LOUSTALOT-Forest, Chef de projet environnement, ONF Tarbes

Source : photographie Vincent FUSEAU, Août 2018, Saint-Pé-de-Bigorre.

### 3. De la conjoncture globale au contexte local

#### 3.1 Le réseau des réserves biologiques (RB)

Selon le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation : « Les réserves biologiques sont à la fois un outil de gestion spécifique et de protection réglementaire renforcée, permettant de protéger les espèces et les habitats remarquables ou représentatifs des forêts publiques. Elles forment, pour une partie d'entre elles, un réseau de forêts en libre évolution ».

C'est un statut de protection spécifique aux forêts de l'État (domaniales) et aux forêts des collectivités (communes, départements, régions) qui sont, à ce titre, gérées par l'ONF. Les réserves biologiques font partie des espaces relevant de la Stratégie de Création d'Aires Protégées, ayant pour objectif le classement de 2% du territoire terrestre métropolitain sous statut de protection réglementaire. Les réserves biologiques dirigées (RBD) et les réserves biologiques intégrales (RBI) ont les mêmes fondements juridiques, leur différence réside dans les objectifs associés à chacune :

- Les réserves biologiques dirigées (RBD) sont des espaces protégés en milieu forestier, ou en milieu associé à la forêt (landes, mares, tourbières, dunes), dans lesquels est mise en place une gestion conservatoire visant la protection d'espèces et d'habitats remarquables ou menacés.
- Les réserves biologiques intégrales (RBI) sont des espaces protégés principalement en milieu forestier, laissés en libre évolution pour améliorer la connaissance du fonctionnement naturel des écosystèmes et permettre le développement d'une biodiversité liée aux arbres âgés et au bois mort (insectes rares, champignons...).

Début 2016, on compte en métropole 157 RBD, 56 RBI et 21 RB "mixtes" (RBI + RBD), pour une surface de 24 145 ha de RBD et 21 868 ha de RBI. Dans les départements d'Outre-mer, ce sont 9 RBD, 7 RBI et 1 RB mixte, pour un total de 10 007 ha de RBD et 94 582 ha de RBI. A la différence du massif alpin, le réseau des RBI est relativement peu développé dans les Pyrénées. En effet, la persistance des droits d'usage a maintenu des pratiques pastorales en forêt, et la gestion de ces espaces devient souvent incompatible avec un statut de RBI. L'importance de la pratique de la chasse (au petit gibier notamment) constitue elle aussi un frein à l'adoption de ce statut dans beaucoup de secteurs.

Outre la réserve de Saint-Pé-de-Bigorre, le réseau des réserves biologiques sur la chaîne des Pyrénées compte 4 sites de RBI existantes ou en cours de création :

- La RBI des Gorges de la Frau (forêt domaniale de Plaine Comus - 11) ;
- La RBI du bois du Past (incluse dans la Réserve biologique mixte de la forêt domaniale de Biros - 09) ;
- La RBI du Bois du Far (incluse dans la Réserve biologique mixte de la forêt domaniale du Montcalm – 09) ;
- La RBI de Campuls (forêt domaniale de Bethmale – 09).

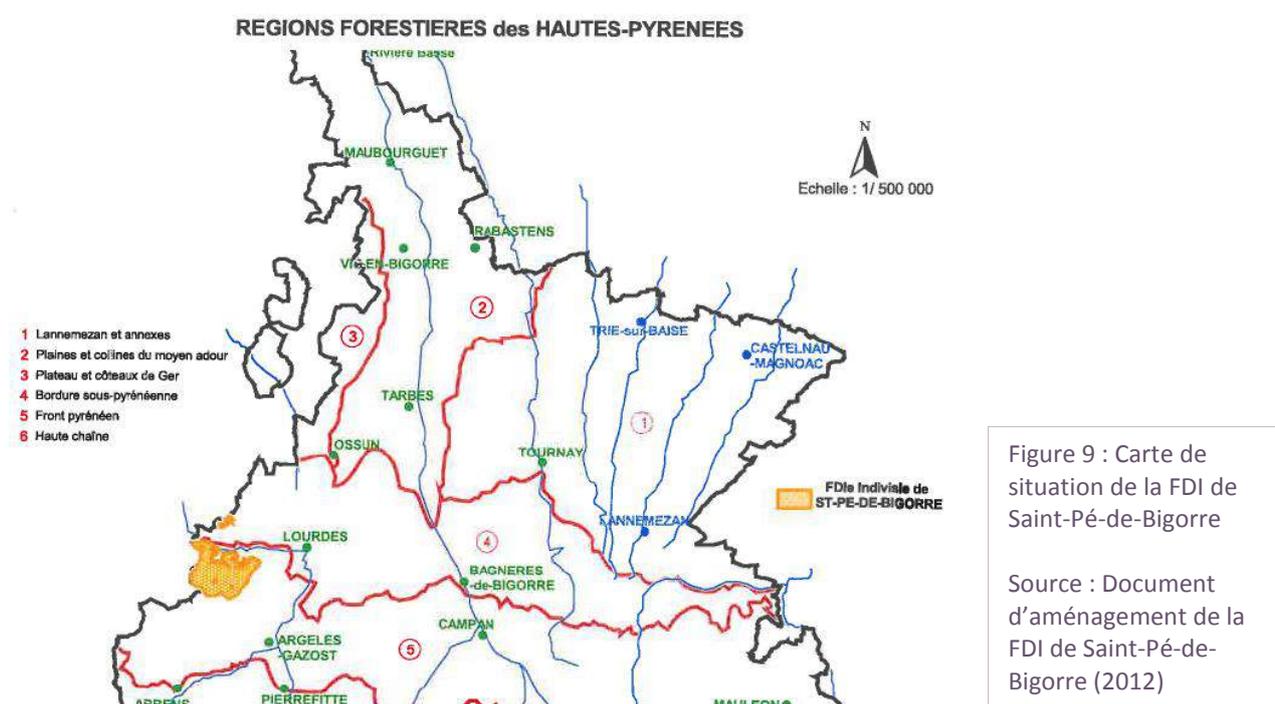
## 3.2 La forêt domaniale indivise de Saint-Pé-de-Bigorre (FDI)

### 3.2.1 Un passé chargé d'histoire

Le site d'étude se trouve sur les premiers reliefs du massif pyrénéen, au cœur de la forêt domaniale indivise de Saint-Pé-de-Bigorre. Cette forêt est propriété indivise à 50% entre la Commune de Saint-Pé-de-Bigorre et l'Etat et relève du régime forestier depuis le début du 20<sup>ème</sup> siècle : la forêt de Saint-Pé-de-Bigorre, en particulier le territoire de Tres Crouts, est riche d'histoire et de conflits entre les propriétaires (les Bénédictins de Saint-Pé en 1281, puis l'Etat en 1791) et les usagers de Saint-Pé-de-Bigorre, dont les droits ne furent que tardivement admis. C'est en 1812 que la Commune de Saint-Pé-de-Bigorre fut reconnue copropriétaire par moitié.

La FDI de Saint-Pé-de-Bigorre appartient à la Communauté de Communes du Pays de Lourdes et au SIVOM des cantons de Lourdes-Ouest/Saint-Pé-de-Bigorre, et elle se divise en deux cantons :

- Bédats (au Nord de Saint-Pé-de-Bigorre et de la Vallée du Gave de Pau) : 71,32 ha de surface,
- Tres Crouts (au Sud de Saint-Pé-de-Bigorre, signifie les « Trois Croix ») : 2 516,98 ha de surface.



Le canton de Très-Crouts s'est façonné avec le temps et les actions subies au fil de faits historiques divers : D'après le document de gestion de la FDI (ONF, 2012), depuis la fin du 18<sup>ème</sup> siècle jusqu'au début du 19<sup>ème</sup> siècle, le massif subit une surexploitation par les charbonniers (coupes rases...). De 1803 (date de la prise en gestion par l'administration des Eaux et forêts) à 1859, une centaine de charbonniers parcouraient la « forêt » tout au long de l'année. En 1828, certains demandent même l'autorisation de transformer en charbon de vieilles souches de hêtre ! La quasi-totalité de la production était transformée sur place, descendue en mulets ou à dos d'hommes et utilisé en grande partie à Saint-Pé même où il y avait de très nombreux ateliers de forgerons et de cloutiers. En 1817, on trouvait d'après le cadastre de l'époque : 145 ha de rochers, 296 ha de landes, 256 ha de pâtures, 1259 ha de broussailles, 490 ha de taillis et 36 ha de sapinière. Puis, entre 1956 et 1961, l'exploitation des coupes de bois de trituration est effectuée tri-câble et au « câble-lasso ». Ces actions ont littéralement ruiné le site.

Ce n'est qu'il y a une cinquantaine d'années que l'exploitation intensive du canton a cessé, ce qui a néanmoins permis à la forêt de se reconstruire et de donner un bon exemple de l'évolution des forêts pyrénéennes.



Figure 10 : Ortho  
photographie du Bat  
de Haut – Saint-Pé-de-  
Bigorre (1907)

Source : photographie  
Jean de la Hamelinaye

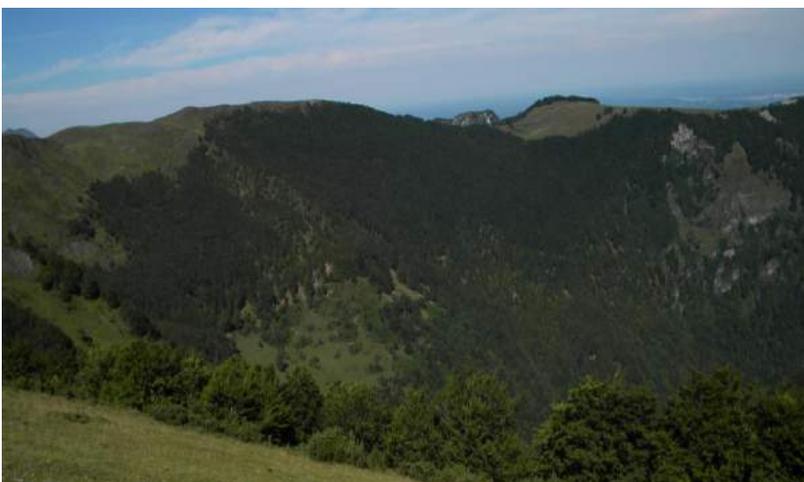


Figure 11 :  
Photographie actuelle  
du Bat de Haut

Source : photographie  
Jérôme COY

### 3.2.2 Statuts et enjeux de conservation du territoire

La FDI de Saint-Pé-de-Bigorre présente plusieurs enjeux :

- Premièrement, un enjeu de production ligneuse (en dehors des zones de RBI)
- Un enjeu de protection contre les risques naturels : un Plan de Prévention des Risques (PPR) inondations a été déposé - suite à l'arrêté préfectoral du 14 juin 2005 - notamment concernant le Tènement de Bédât où on constate de forts aléas pour les glissements de terrains et les risques torrentiels.
- Des enjeux sociaux également, avec une partie cynégétique et piscicole (chevreuils, mouflons, isards, truite fario...) ainsi que pastorale (pâturage loué au Groupement Pastoral de Saint Pé de Bigorre pour une surface d'environ 421 ha). Par ailleurs, la FDI accueille un public et des activités diverses et variées (randonnée, spéléologie, VTT, sentiers découverte...) et la présence d'anciens bâtiments (Ardoisières, monastères...) et cabanes participe à la préservation du patrimoine culturel de la région.

- Enfin l'enjeu de préservation des ressources naturelles et de la biodiversité :

Premièrement par le captage d'eau de source dont le plus important se trouve dans la commune de Saint-Pé-de-Bigorre, au niveau de la Génie Braque.

Par ailleurs, la forêt domaniale indivise présente une grande diversité biologique (habitats, faune et flore). Il est à noter que l'ensemble du canton du Bédât et la quasi-totalité du canton de Très-Crouts sont couverts par une Znieff de type 1 (« Forêt de Mourle », « Massif du Granquet et du Pibeste ») et la même quasi-totalité du canton de Très-Crouts est couverte par une Znieff de type 2 (« Massif de la forêt de Très-Crouts »). De plus, La FDI fait également partie de la réserve naturelle régionale du Pibeste-Aoulhet ainsi que du Site Natura 2000 sur 2 441 ha grâce à la présence d'espèces (végétales) telles que l'Orthotric de Roger, (et animales) chauve-souris (Rhinolophes, Murins et Minioptères), Desman des Pyrénées et Rosalie des Alpes. D'autres espèces rares ou protégées sont présentes sur la FDI de Saint Pé-de-Bigorre, et notamment à Très Crouts comme le grand Tétras, la Perdrix grise de montagne, le Pic à dos blanc, le Pic Mar, l'Aigle botté, l'Aigle royal, le Gypaète barbu, l'Euprocte des Pyrénées, le Chat sauvage, le Vautour fauve et l'Ours de manière exceptionnelle. En Flore, on trouvera l'Erodium de Manescout, la Lathrée écailleuse, l'Osmonde royale et le Génévrier sabine. Autant d'espèces à conserver qui ont notamment conduit à la création d'une Réserve biologique intégrale. Enfin, le territoire de la FDI est inclus pour partie dans le périmètre du site Natura 2000 (FR7300920 : «Granquet-Pibest et Soum d'Ech») et de la RNR du massif du Pibeste-Aoulhet (FR9300101).

### 3.3 La réserve biologique intégrale de Saint-Pé-de-Bigorre (RBI)

Le projet de Réserve biologique en Forêt domaniale indivise de Saint-Pé-de-Bigorre a reçu un avis d'opportunité favorable de la direction générale de l'ONF en 2003, et a été intégré, en 2005, dans les fiches actions du document d'objectifs Natura (validé en 1996), puis à la révision d'aménagement forestier en 2010 grâce au financement de l'Etat.

En 2005, Le projet de la nouvelle RNR du Pibeste s'étend au canton de Tres Crouts, ce qui conduit à revoir le projet de Réserve Biologique : initialement, il devait s'agir d'une RB "mixte" avec une partie de réserve biologique dirigée sur les hauteurs de la forêt domaniale indivise (estives pâturées), et une plus grande partie de réserve biologique intégrale sur le noyau forestier. Mais la superposition des deux statuts de RB et de RN risquait de poser des problèmes au niveau de la lisibilité pour la partie RBD. L'ONF n'a donc conservé que la partie RBI du projet, dont la complémentarité avec la RNR est plus claire.

Aujourd'hui et depuis l'arrêté ministériel du 15 septembre 2016, la Réserve biologique intégrale de Saint-Pé-de-Bigorre est un espace naturel protégé de 1010,49 ha situé au cœur de la Forêt domaniale indivise de Saint-Pé-de-Bigorre, dans le canton de Tres Crouts. La RBI se trouve donc rive gauche de la vallée, au sud de la commune de Saint-Pé. Elle s'étend du sommet des Toupiettes à l'Ouest (limite de département entre les Hautes-Pyrénées et les Pyrénées-Atlantiques) jusqu'aux crêtes de Pernes Estrêmes à l'Est. Caractérisée par des altitudes variant de 425 à 1 350 m et une exposition nord, fraîche et humide, elle possède des paysages propres aux unités paysagères de l'éventail Lourdaï : le massif est entaillé par deux profondes vallées principales formées par les ruisseaux de la Génie Longue et de la Génie Braque, les versants peuvent être extrêmement abrupts avec la présence de gorges et de falaises et des pentes allant de 50% à 90%. Ce vaste massif forestier, typique de la montagne pyrénéenne, est un véritable refuge pour des espèces animales et végétales à forte valeur patrimoniale comme précité ci-avant. De ce fait, une réglementation stricte s'applique au milieu : En dehors de d'études scientifiques ou d'inventaires, seuls trois actes de gestion sont possibles. Le premier consiste à sécuriser les sentiers, chemins et routes qui longent ou traversent les RBI. Le deuxième va servir à réguler les ongulés (par la chasse) pour préserver l'équilibre naturel entre faune et flore en l'absence de prédateurs. Enfin, l'élimination des espèces exotiques est indispensable pour conserver un bon degré de naturalité dans la forêt.

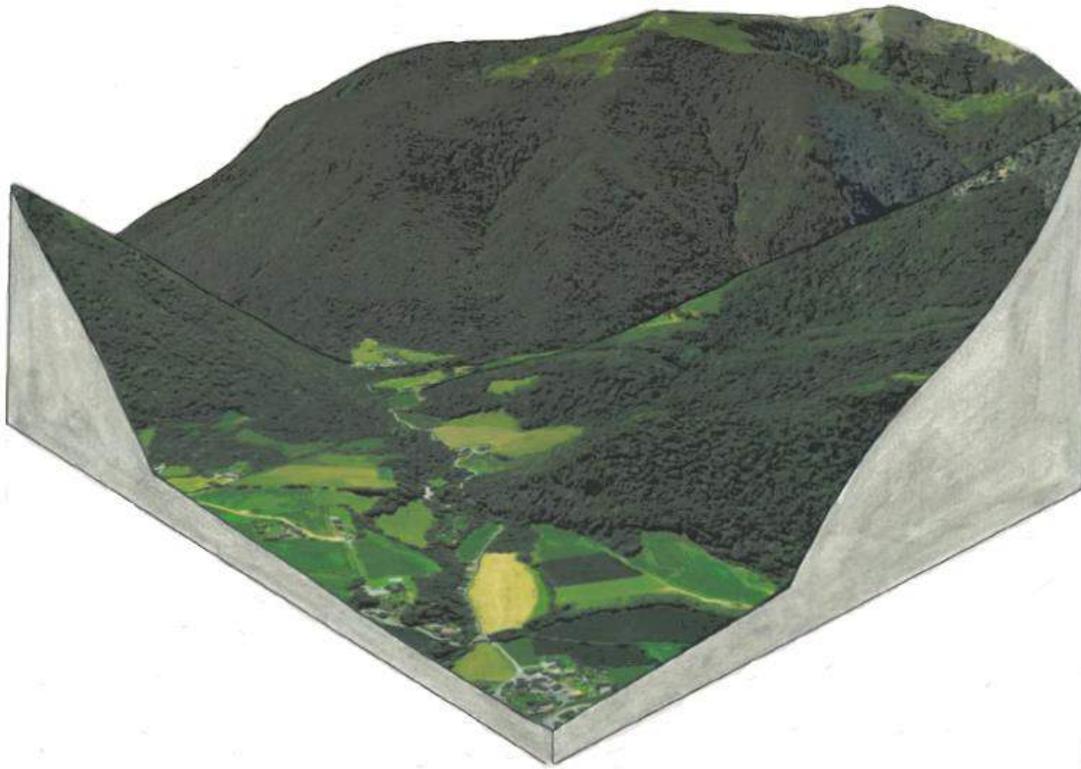


Figure 12 : Bloc Diagramme du massif de Saint-Pé-de-Bigorre

Source : production personnelle à partir du logiciel de modélisation 3D Géoportail

La RBI est exclusivement composée de milieux forestiers soustraits à l'influence anthropique que constituent les pâturages d'altitude situés sur les crêtes. Le peuplement de ces forêts est majoritairement constitué de hêtraie (80% à 100% par endroits), et de feuillus divers (20%). On peut trouver quelques résineux (sapin pectiné, If commun) mais leur présence reste généralement rare (en lisière de forêt et en fond de versant). Le massif forme une "barrière" montagnarde et forestière à l'aspect très "sauvage" et à l'intérieur duquel la vision est souvent très limitée par la présence de sous-étage dense de buis et de noisetier. Cependant, ce paysage semble être un élément très fort de l'identité des Saint-Péens et des nombreux utilisateurs du massif ; aussi, l'intégrité de ce paysage, et des boisements qui le composent fait donc l'objet d'une attention toute particulière et le maintien de la qualité des paysages reste très important.

Par la création de la Réserve biologique intégrale de Saint-Pé-de-Bigorre, on a souhaité :

- la libre évolution des écosystèmes forestiers ;
- en corollaire, la préservation et le développement des richesses floristiques, faunistiques et fongiques associées aux milieux forestiers quel que soit leur stade d'évolution.

# Limites des zonages incluant la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre RNR, Natura 2000, FDI

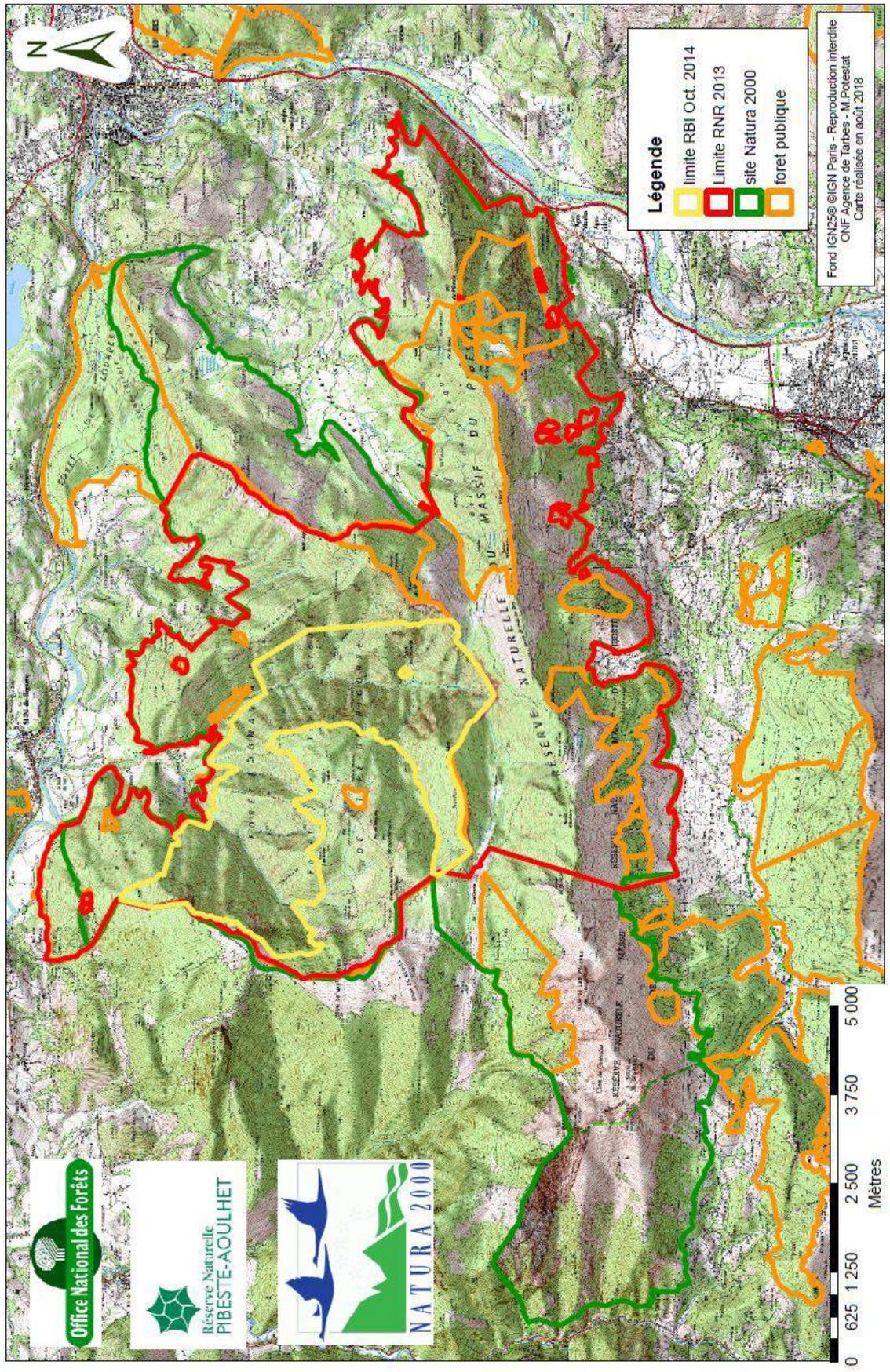


Figure 13 : Carte récapitulative des zonages présents sur la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre (à l'échelle 1:60 000)

Source : production personnelle à partir du logiciel de cartographie ArcMap.

## PARTIE II : Le PSDRF, PROGRAMMATION ET FINALITE

### 1. Objectifs du protocole

Le Protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves Forestières (PSDRF) permet l'évaluation de l'état de conservation initial de la forêt et le suivi la dynamique des peuplements dans le temps et dans l'espace par l'installation de placettes permanentes. Ce suivi apportera des données sur la proportion d'essences par habitat, les volumes de bois mort, la structure du peuplement, la régénération et la quantité de très gros bois vivants. Ce protocole fait partie des opérations de connaissance de l'état initial prioritaires à mettre en œuvre dans le Plan de gestion de la RBI. La mise en place de l'inventaire à « l'état zéro » est prévue sur deux années (2017 et 2018 pour la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre). Cette année correspond donc à la deuxième période de la première campagne d'inventaire. L'objectif du PSDRF est double :

- il permet de participer à l'évaluation de l'état de conservation initial de la forêt étudiée en constituant une base de données du milieu forestier en question,
- et l'installation de placettes permanentes permet un suivi de la dynamique de ces peuplements dans le temps et dans l'espace avec la deuxième campagne prévue dans 10 ans.

### 2. Méthode

#### 2.1 Stratégie d'échantillonnage et limites

Le PSDRF a été formalisé par AgroParisTech-ENGREF en partenariat avec l'Office National des Forêts (ONF), Réserves Naturelles de France (RNF), l'Institut National de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (IRSTEA) et l'Institut Géographique National (IGN), sur financements du ministère de l'environnement en 2005. Il a pour finalité de décrire les peuplements protégés par les réserves forestières (réserves naturelles et biologiques) de manière robuste et harmonisée.

Son assise dendrométrique et le recours aux placettes permanentes permettent également de suivre efficacement l'évolution des caractéristiques des peuplements dans le temps (chaque cycle de mesure étant espacé d'une dizaine d'années). Elle facilite la comparaison avec des contextes de forêts diversement gérées, du fait de sa compatibilité avec les dispositifs de suivi utilisés en gestion forestière.



Le PSDRF consiste à réaliser un inventaire forestier par échantillonnage de type statistique systématique, c'est-à-dire : les points sont répartis de manière uniforme, non pas de manière aléatoire mais le long d'un maillage (ici) carré de 140m x 140m de côté (Cf. Carte annexe n°6 et 7) - la grille de points a été générée automatiquement sous ArcGIS. En théorie l'échantillonnage doit être calculé en fonction de la précision souhaité et du coefficient de variation que l'on souhaite estimer. En pratique, le plan d'échantillonnage doit être réalisé en jouant sur la grille d'échantillonnage afin d'obtenir un nombre de placettes réalisable dans la saison ou au maximum en deux ans, comme c'est le cas pour la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre.

Par ailleurs, un travail de périmètre important a été fourni en amont : toute la RBI n'a pas pu être échantillonnée car elle présente de lourdes contraintes obligeant à s'écarter quelque peu du plan d'échantillonnage classique. Premièrement, la topographie locale s'est avérée extrêmement difficile : les pentes variant de 60 à 100% par endroits, les très nombreuses barres rocheuses et les lits des Génies sont fortement encaissés rendent l'accès impossible à certaines zones d'échantillonnage. Il est aussi important de calculer les temps d'approche : Il faut compter plus de 2 heures de marche pour arriver en limite haute de la RBI. La connaissance des temps d'approche est indispensable pour une bonne organisation, sachant que, pour les points d'inventaire les plus haut, il est indispensable de dormir en partie haute (au refuge de l'Aoulhet). Enfin, certaines zones, jugées trop escarpées, ont elles aussi été laissées car l'inventaire dans ces zones aurait été trop compliqué et dangereux. Ces contraintes ont conditionné l'échantillonnage qui a donné lieu à « zonage PSDRF » (Carte annexe n°3). A l'issue de la campagne de terrain 2018, un test statistique sera effectué afin de valider la robustesse de l'échantillonnage en testant le coefficient de variation propre à chaque placette. Quelques placettes restant à effectuer par l'équipe ONF, ce test n'a pu être finalisé durant la durée du stage.

Une autre particularité du terrain d'étude est qu'il ne comporte qu'une strate d'échantillonnage contrairement à la RNR, qui effectue elle aussi le PSDRF sur le massif du Pibeste-Aoulhet, et qui réalise son inventaire sur 3 strates d'échantillonnage. La stratification est basée sur l'existence de peuplements forestiers de natures différentes pour lesquelles l'échantillonnage doit être adapté. Ainsi, la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre est composé à priori d'un unique type de peuplement, soit une hêtraie pyrénéenne mésophile alors que la RNR du Pibeste-Aoulhet se compose de hêtraies pyrénéennes mésophiles, de hêtraies calcicoles, et de chênaies (Cf. Carte annexe n°8).

## 2.2 Equipement

A chaque sortie sur le terrain, il est impératif d'avoir tous les outils suivants :

- 1 TDS
- 1 GPS
- 1 compas forestier pour mesurer les diamètres à 1,30 mètre de hauteur des arbres et définir les diamètres des bois morts au sol.
- 1 mètre ruban long (pour mesurer la circonférence dans le cas d'arbres de très gros diamètres)
- 1 vertex composé d'un dendromètre (boîtier récepteur d'ultrasons qui mesure) et d'un transpondeur (émetteur d'ultrasons). On peut l'utiliser pour définir les distances, les angles des pentes et la hauteur des arbres.
- 1 boussole en grades permettant de distinguer l'emplacement, du centre de la placette, des différents éléments relevés. Elle permet également de définir l'angle d'une pente
- 1 quantité jugée suffisante de tiges métalliques (fer à béton de plus de 50 cm) pour matérialiser le centre de placette
- 1 marteau
- 1 tablette équipée du logiciel Dendro 2 : logiciel développé par RNF et l'ONF permettant d'insérer et de capitaliser l'ensemble des données récoltées sur le terrain et de les stocker sous forme de tableur Excel – données que l'on récupère par le biais d'une clé USB, afin de les traiter ultérieurement.
- Il est également possible de saisir la donnée sur papier en cas de problème de saisie terrain sur matériel informatique ; des fiches terrain ont été développées de ce fait (Cf. Annexe n°6).

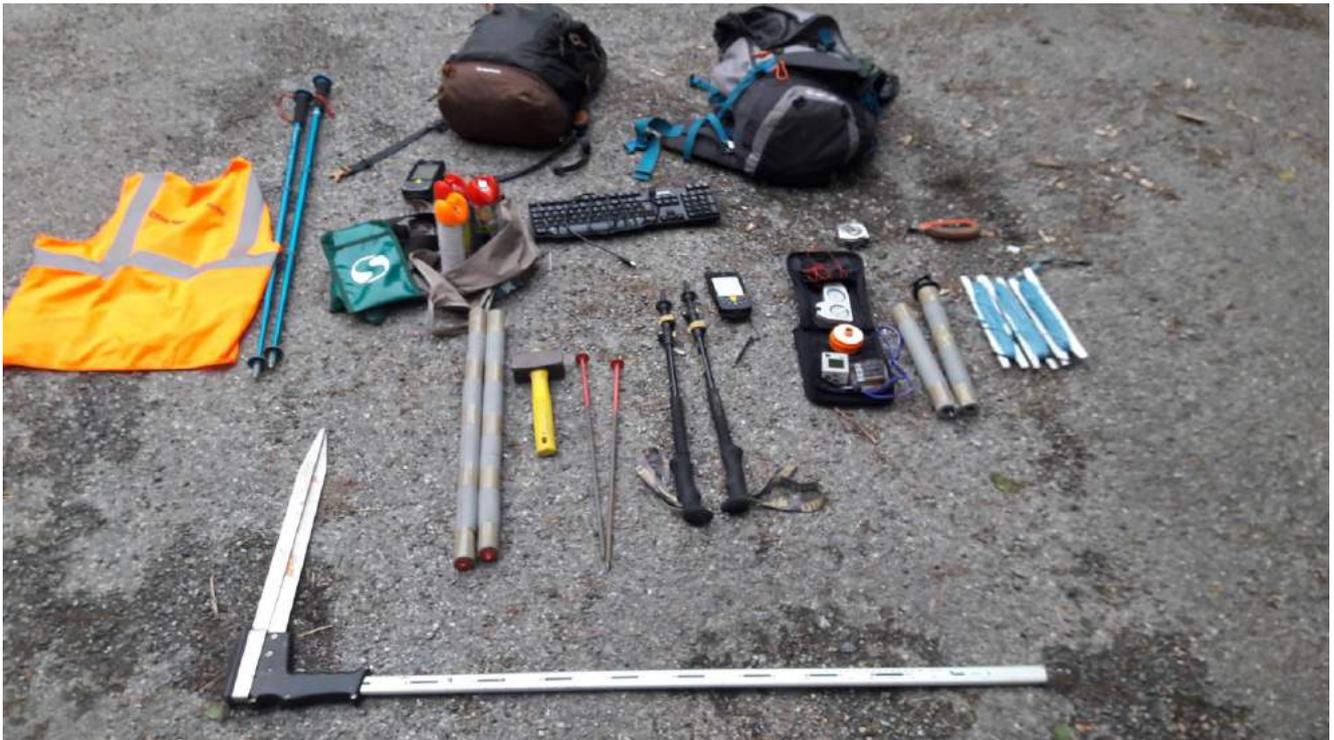


Figure 14 : Matériel complet pour la réalisation du PSDRF – Saint-Pé-de-Bigorre

Source : photographies personnelles, Mai 2018

Figure 15 : (de gauche à droite) GPS Garmin (prise des coordonnées de chaque placette) et Relascope (prise de pentes et azimuts)

Source : photographies personnelles, Août 2018



## 2.3 Implantation et matérialisation de la placette sur le terrain

A l'arrivée de l'équipe à l'endroit indiqué par le GPS, il faut rentrer le numéro de la placette et ses coordonnées GPS sur la tablette. Il faut également préciser la date de l'échantillonnage, la pente en % et l'exposition (si pente supérieure à 10%).

On plante ensuite la tige métallique et on positionne le vertex à côté de sorte à pouvoir prendre la distance qui sépare chaque arbre du centre de la placette. On accroche également les cordeaux des trois transects et on tend ces derniers sur une vingtaine de mètres en suivant les azimuts précis de 0 (Nord), 133 et 267 grades.

## 2.4 Échantillonnage

La placette d'inventaire est constituée d'une combinaison de placettes et sous placettes comme le montre la figure ci-dessous

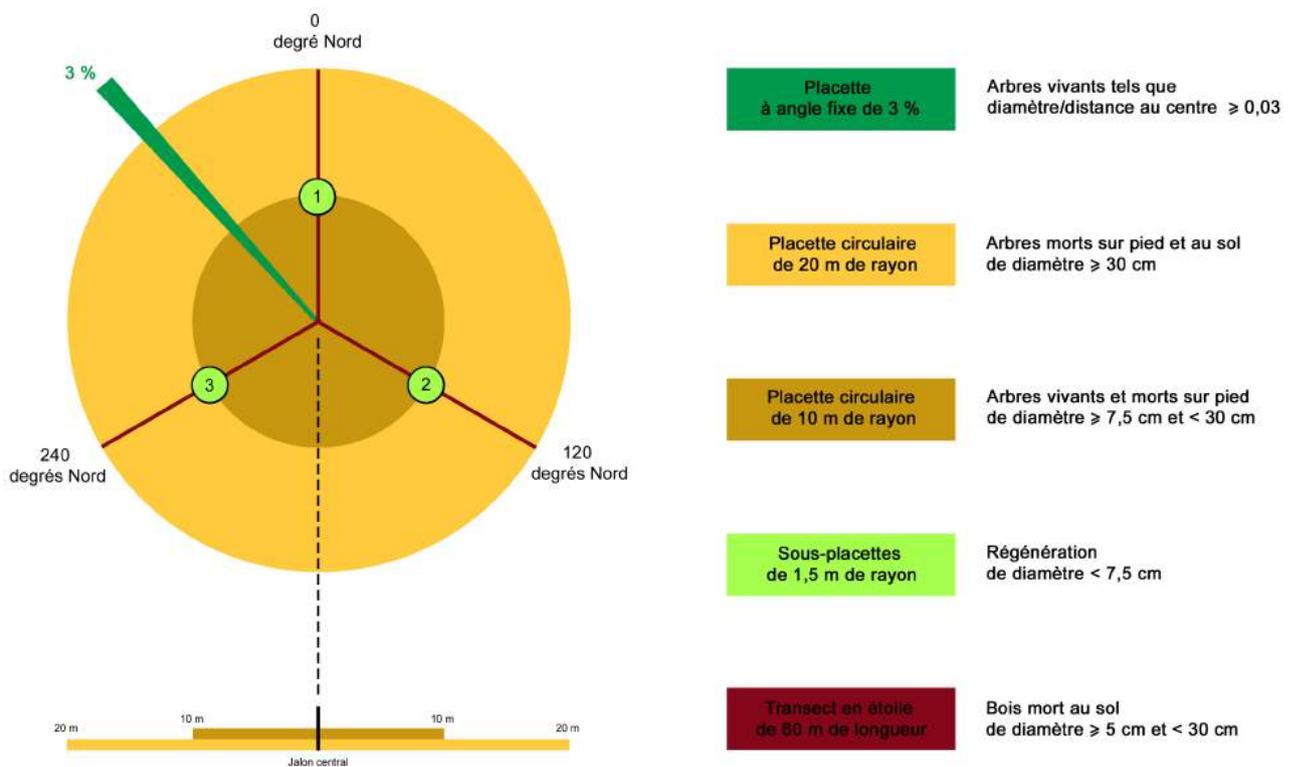


Figure 16 : Schéma utile à la réalisation d'une placette

Source : Raül Pimenta, *Le PSDRF dans les réserves naturelles Catalanes*.

- 
- Dans une première sous placette de 10m de rayon on inventorie les arbres morts ou vivants d'un diamètre à 1,30m de hauteur compris entre 7,5 et 30 centimètres.
  - Dans une seconde sous placette de 20m de rayon, incluant la première, on inventorie le bois mort sur pied ou au sol de diamètre supérieur ou égal à 30cm.
  - Dans une sous placette dite à angle fixe de 3%, on inventorie les gros arbres vivants dont le diamètre est au moins égal à trois fois la distance au centre de la placette divisée par cent. Par exemple un arbre situé à 25m du centre de la placette ne sera retenu que si son diamètre à 1,30m du sol est d'au moins 75cm.
  - Sur trois transects d'azimut fixe et de 20m de long, on échantillonne le bois mort au sol d'au moins 5cm de diamètre.

- Enfin sur trois petites placettes de 1,5m de rayon situées au milieu des trois transects, on recense la régénération. Pour des raisons de sécurité et pour des raisons techniques, l'échantillonnage est réalisé par binômes. Un opérateur reste au centre de la placette pour prendre les azimuts et saisir les informations dans le terminal de saisie. L'autre se déplace d'arbres en arbres ; il s'occupe de prendre la distance au centre de la placette, les mesures des diamètres des arbres et de juger l'intérêt écologique des arbres en dictant les codes écologiques (DMH : dendromicrohabitats) visibles sur l'arbre (Cf. Annexe n°7).

#### 2.4.1 Arbres vivants de diamètre > 7,5 cm

Ces arbres sont échantillonnés sur un cercle de 10 m de rayon et les mesures à prendre sont les suivantes :

- L'Essence
- Le Diamètres en cm
- L'Azimut en grades, qui se mesure toujours au milieu du pied de l'arbre.
- La Distance au centre, qui doit être corrigée en fonction de la pente. Le vertex permet cette mesure.
- Les critères écologiques remarquables qui seront notés de manière codifiée (Cf Annexe n°7).

Pour les arbres de diamètre supérieur à 30 cm, deux mesures de diamètres seront notées.

### ARBRES VIVANTS

Essence	azimut	distance	∅ 1	∅ 2	taillis	codes DMH
HÊTRE	10	7,5	20		NON	EP32-GR11
TILLEUL	125	3	17		OUI	EP31-GR22
CHÊNE	398	11	35	42	NON	DE11-EP34-CV14

Figure 17 : Exemple de prise de donnée pour les arbres vivants

Source : Patrice GUILLOT – fiche terrain

Par exemple, le Hêtre est situé à une distance (pente corrigée) de 7,5m, à un azimut de 10, mesure 20cm de diamètre, est couvert de lichen (EP32) et présente une cavité de contrefort racinaire de diamètre supérieur à 5cm (GR11). Le Tilleul de 17 cm de diamètre, à 3m de distance et 125 d'azimut est en taillis, est recouvert de mousse (EP31) et de broussins (GR22). Enfin le chêne situé à 11 m et à 398 d'azimut a un diamètre 1 de 35 cm et un diamètre 2 de 42 cm. Il a une branche morte de diamètre supérieur à 10 cm et exposée au soleil (DE11), des tiges de fougères sont présentes à son pied (EP34) et on peut observer des cavités de nourrissage dans son tronc (CV14).

#### 2.4.2 Arbres morts sur pied

Les arbres morts sur pied sont, en général, relevés en même temps que les arbres vivants. Ils correspondent aussi bien aux arbres qui viennent de dépérir qu'aux volis et aux souches. Ils sont inventoriés en utilisant deux cercles concentriques de 10 et 20 m de rayon, suivant la même logique que pour les arbres vivants. Les informations à relever sont les mêmes que citées précédemment mais il faut rajouter

- Le type : 1 (arbre), 2 (chandelle/volis), 3 (souche), 4 (souche d'origine anthropique), 5 (souche d'origine naturelle)

- Le stade de décomposition, qui se note en stades :

Stade E (écorce) : 1. Présente sur tout le billon / 2. Présente sur plus de 50% de la surface / 3. Présente sur moins de 50% de la surface / 4. Absente du billon

Stade D (décomposition et pourriture du bois) : 1. Dur ou non altéré / 2. Pourriture <1/4 du diamètre / 3. Pourriture entre 1/4 et 1/2 du diamètre / 4. Pourriture entre 1/2 et 3/4 du diamètre / 5. Pourriture supérieure à 3/4.

### ARBRES MORTS SUR PIED

Essence	azimut	distance	Ø 1	Ø 2	taillis	codes DMH	TYPE (1 à 5)	hauteur	stade E (1 à 4)	stade D (1 à 5)	coupe	
											chablis	exploité
BUIS	78	9,3	8		NON	EP31-GR11	1	2,5	1	1		
FRÊNE	135	2,5	24		NON		2	1,5	3	4		
HÊTRE	269	12	46	48	NON	EP31	5	0,3	4	5		

Figure 18 : Exemple de prise de donnée pour les arbres morts sur pied

Source : Patrice GUILLOT – fiche terrain

### 2.4.3 Transect

L'échantillonnage est ici constitué de 3 transects linéaires de 20 m de longueur, disposées en étoile aux azimuts 0 (nord), 133 et 267 grades. Les données issues de l'échantillonnage linéaire seront intégrées de cette façon :

- Numéro du transect : 1, 2 ou 3 (possibilité de localiser plus précisément la pièce de bois en notant 1.1 si elle appartient aux 10 premiers mètres du premier transect, 1.2 si elle appartient aux 10 derniers mètres du premier transect, etc.),
- L'essence (si l'identification semble impossible, il est possible de classer la pièce de bois en « indéterminée »)
- Le diamètre (mesuré au niveau de l'intersection), qui doit forcément être supérieur à 5 cm
- L'angle de la pièce (en degrés) par rapport au sol et systématiquement inférieur à 50 degrés
- S'il y a contact avec le sol : Oui / Non,
- S'il s'agit d'un chablis: Oui / Non
- Le stade de décomposition

### TRANSECTS

transect	Essence	diamètre	stade D (1 à 5)	stade E (1 à 4)	angle %	contact oui / non	chablis	distance
1.1	HÊTRE	10	2	2	0	OUI	NON	2.5
1.2	HÊTRE	22	4	4	0	OUI	OUI	12
3.1	BUIS	5	1	4	10	NON	NON	3.45
3.2	HÊTRE	13	3	4	0	OUI	NON	16.7
2.2	FRÊNE	14	3	3	5	NON	NON	19

Figure 19 : Exemple de prise de donnée pour les arbres morts  
De diamètre inférieur à 30 présents sur transects

Source : Patrice GUILLOT, fiche terrain

## 2.4.4 Régénération

On relèvera ici :

- Le numéro de la sous-placette (noté 1, 2 et 3 en fonction du transect sur lequel on se trouve).
- L'essence
- Le nombre de tiges de la même essence pour chaque classe de diamètre
- Le pourcentage de recouvrement de semis (moins de 50 cm de hauteur) issus de la même essence
- S'il y a abrutissement : Oui/Non

Les classes de semis sont les suivantes : (H = hauteur, D = diamètre)

Classe 1 :  $0,5 < H < 1,5$  m

Classe 2 :  $H > 1,5$  m et  $D < 2,5$  cm

Classe 3 :  $2,5 \text{ cm} < D < 7,5$  cm

Semis :  $H < 50$  cm noté en recouvrement (%).

**PLACETTE REGENERATION**

placette	sous placette	Essence	recouvrement %	classes			taillis	abrutissement
				1	2	3		
71	1	HOUX	30	2	0	0	NON	NON
71	2	BUIS	0	1	5	7	OUI	NON
71	3	BUIS	0	1	2	0	NON	NON
	3	HÊTRE	10	0	0	0	NON	OUI

Figure 20 : Exemple de prise de donnée pour les arbres de diamètre inférieur à 7,5cm (régénération)

Source : Patrice GUILLOT – fiche terrain

## 2.4.5 Bois mort au sol de diamètre > 30 cm

Pour chaque arbre échantillonné, il faut indiquer :

- Le numéro de l'arbre,
- L'essence
- L'azimut (prendre le point du billon le plus proche du centre),
- La distance au centre (prendre le point du billon le plus proche du centre),
- Le diamètre Si le billon < 5 m de long, on ne note que le diamètre médian. Dans le cas où le billon est > 5 m de long, il faut mesurer trois diamètres : Le diamètre initial, le diamètre médian, et le diamètre final. Bien sûr, il ne faut prendre en compte que la partie de l'arbre dont le diamètre est supérieur à 30 cm.
- La proportion du billon en contact avec le sol (%),
- Le stade de décomposition du billon

**ARBRES MORTS AU SOL  $\varnothing$  > 30 cm**

Essence	azimut	distance	diamètre			longueur	contact %	chablis	stade D (1 à 5)	stade E (1 à 4)
			initial	médian	final					
FRÊNE	102	14.15		30		2 mètres	100	NON	3	4
HÊTRE	399	11	45	38	30	13	70	OUI	2	2

Figure 21 : Exemple de prise de donnée pour les arbres morts au sol de diamètre supérieur à 30 cm

Source : Patrice GUILLOT – fiche terrain



Figure 22 : Bois de Hêtre mort au sol avec décomposition avancée :  
Stade E = 4  
Stade D = 5

Source :  
Photographie personnelle en Hêtraie, Saint-Pé-de-Bigorre.  
Mai 2018

## PARTIE III : RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

### 1. Résultats

A l'issu de ces 2 campagnes d'inventaire (Cf. carte annexe n°9), 101 placettes ont été réalisées et inventoriées (placettes bleues) et 37 placettes ont été mises en échec (placettes barrées d'une croix rouge), soit parce qu'elles sortaient de la limite de la RBI, soit car inaccessibles.

Les données issues du logiciel Dendro 2 ont été récupérées sous tableur Excel et traitées par le logiciel de statistique R studio, grâce à un script d'analyse simplifié, élaboré par l'équipe de Monsieur Olivier VINET (chef de projet ONF à l'Agence de Montpellier). Les données brutes sont retranscrites dans un tableau Excel et mises en forme : toutes les aberrations et les cases vides - provoquées par les dysfonctionnements de la tablette - doivent être corrigées afin que le script puisse se dérouler au mieux. Ce traitement statistique des données permet d'obtenir les tableaux en Annexe (Cf. Annexe n°7). Le script nécessite le tarif de cubage : les tarifs de cubage « à dire d'expert » qui ont été retenus pour le traitement de donnée sont les suivants :

- Tarif Schaeffer lent 11 pour tous les arbres de diamètre inférieur à 12.5cm,
- Tarif Schaeffer rapide 11 pour les hêtres et les tilleuls,
- Tarif Schaeffer rapide 4, pour tous les autres feuillus et les résineux.

Le tarif Schaeffer est une formule qui permet de cuber des volumes avec une entrée (diamètre) au lieu de deux (diamètre + hauteur de l'arbre). Il est constitué d'une vingtaine de barèmes correspondant à différentes espèces. Le tout est de choisir le plus adapté à son peuplement.

Une fois les données mises en forme, l'objectif est de les mettre en corrélation avec celles de l'évaluation de l'évolution de l'état de conservation développé dans le Cahier RNF (Cité en Bibliographie). La grille d'évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers préconise notamment l'évaluation de la structure de l'habitat. Elle prend en compte 5 indicateurs :

- La représentation des essences ligneuses par catégorie de diamètres,
- La proportion de très gros bois,
- Le ratio volume mort / volume total,
- La contribution de gros bois mort (diamètre supérieur à 30cm),
- La présence des stades de décomposition.

Ces calculs d'indicateurs se font sur logiciel Excel - sur la base du tableau de sortie généré par R studio - par une série de calcul croisés dynamiques présentés ci-après.

## Essences rencontrées durant le Protocole de suivi Dendrométrique de la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre

Liste des essences inventoriées dans la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre

par ordre alphabétique :

par nombre croissant de tiges :

Étiquettes de ligne	Nombre de Essence
GRO	1
BUD	1
CHT	1
TRE	1
F.D	2
BOU	2
CHS	3
LIE	3
SAU	4
BOV	7
ERC	7
ALT	7
AUBM	8
ORC	8
IF	9
CHP	9
ORM	12
MER	13
IND	13
CHE	13
S.P	13
HOU	21
ORT	27
ALB	41
TIG	53
NOI	79
FRC	105
TIL	206
TIP	801
BUI	1009
HET	1600
<b>Total général</b>	<b>4079</b>

Figure 23 : Tableaux des essences répertoriées dans l'inventaire de la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre

Source : Productions personnelles via Excel

### PSDRF de Saint-Pé-de-Bigorre : Essences inventoriées

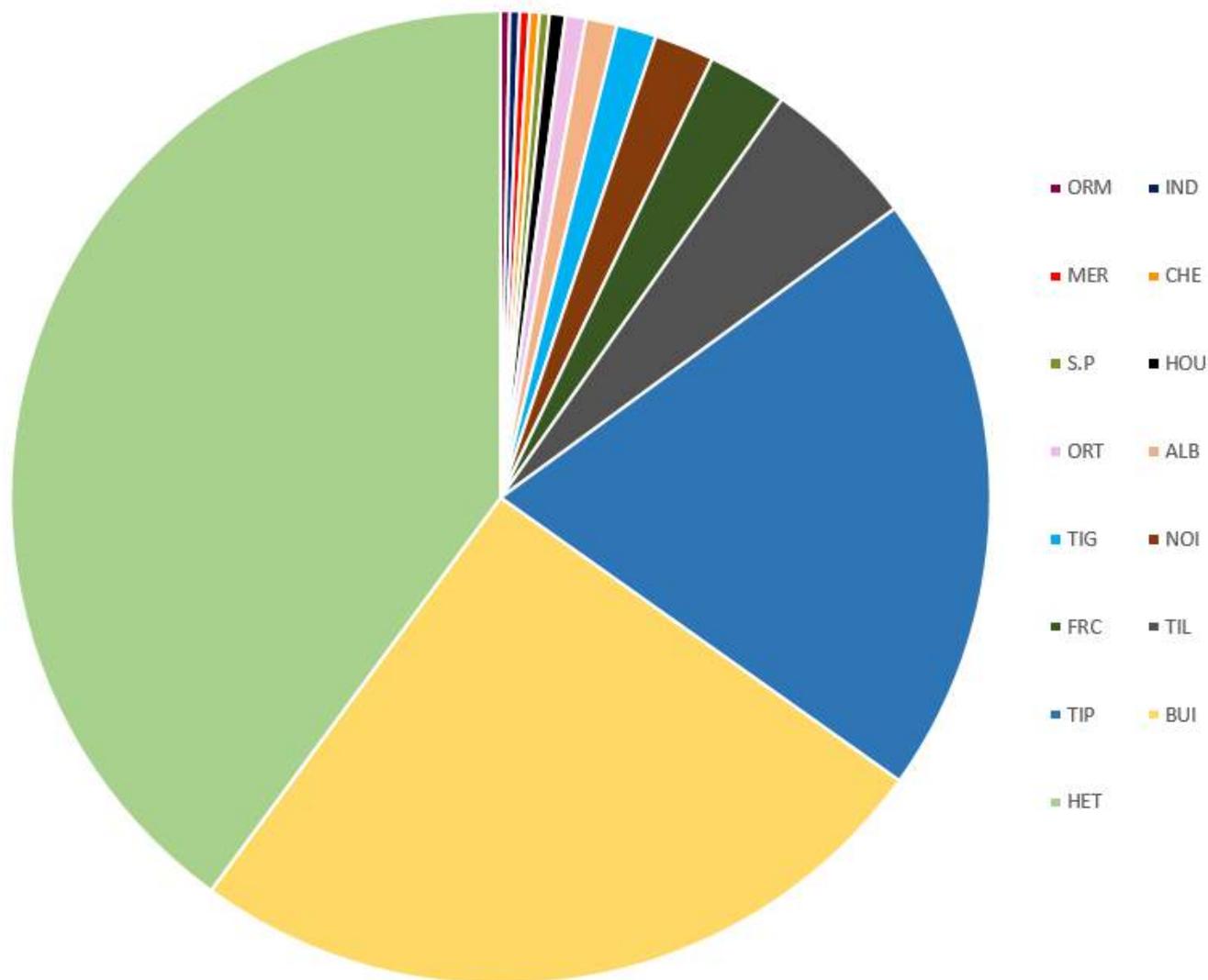
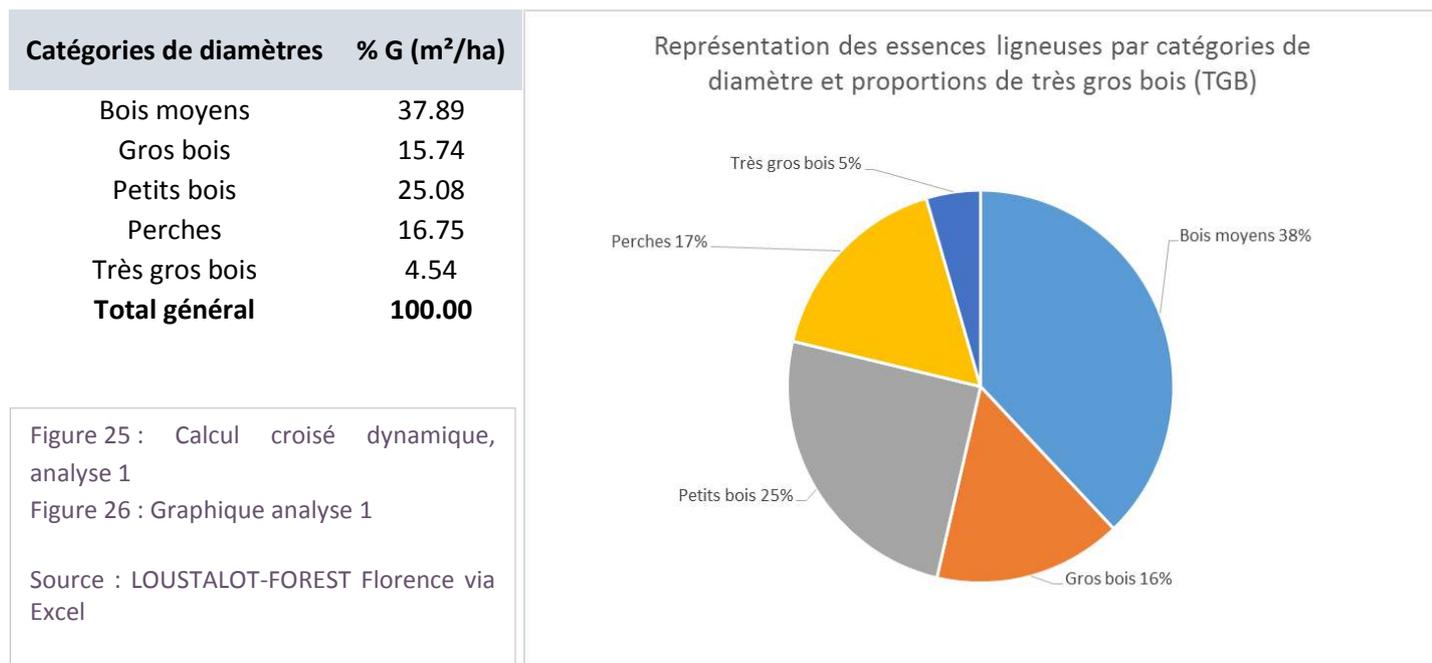


Figure 24 : Graphique de représentation des espèces inventoriées  
 Source : Production personnelle via Excel

Au final, 4 079 tiges ont été inventoriées (toutes placettes confondues). Pour plus de lisibilité, nous avons fait le choix de représenter uniquement les espèces dont 10 tiges (au moins) ont été inventoriées. La prédominance du hêtre, du buis et du tilleul correspond bien aux habitats observés lors de l’inventaire, le buis et le tilleul étant plus présents sur les parties basses de la RBI.

## Analyse 01 : Représentation des essences ligneuses par catégories de diamètre

Cet indicateur se calcule en prenant en compte les catégories de diamètres en fonction de leur surface terrière (G) : Très Gros Bois ( $D > 67,5\text{cm}$ ), Gros Bois ( $47,5 < D < 67,5\text{cm}$ ), Bois Moyen ( $27,5 < D < 47,5\text{cm}$ ), Petit Bois ( $17,5 < D < 27,5\text{cm}$ ), Perches ( $7,5 < D < 17,5\text{cm}$ ).



Dans une forêt à caractère naturel, la présence de toutes les phases sylvigénétiques est importante : pour ce faire, chaque catégorie de diamètre doit représenter au moins 5% de la surface terrière totale.

C'est le cas de la réserve biologique de Saint-Pé-de-Bigorre avec la classe des très gros bois (TGB) représentée à 4,54 %, la classe des gros bois (GB) représentée à 15,74 %, la classe des bois moyens (BM) représentée à 38,89 %, la classe des petits bois (PB) représentée à 25,08 % et la classe des perches (PER) représentée à 16,75 %.

Selon le cahier RNF pour l'évaluation de l'état de conservation des habitats, "au moins 4 catégories sont représentées" donc nous obtenons la note de 3/5.

## Analyse 02 : Proportion de très gros bois (TGB)

Le très gros bois est un élément favorisant l'accueil d'une diversité faunistique riche (entomofaune, avifaune, mammifères, bryophytes, lichens et champignons). Généralement la proportion de TGB dans une forêt à caractère naturel correspond à au moins 15% de la surface terrière. Dans la réserve biologique intégrale de Saint-Pé-de-Bigorre, la proportion de TGB équivaut à 4,54 %. Selon le cahier RNF pour l'évaluation de l'état de conservation des habitats, nous obtenons la note de 2/5.

## Analyse 03 : Ratio du volume bois mort / volume bois total

Cet indicateur correspond au calcul du ratio bois mort / bois total (vivant et mort), c'est-à-dire à la moyenne du volume/ha de tous les bois morts (Bois mort sur Pied, Bois mort au sol de diamètre inférieur à 30 cm, Bois mort au sol de diamètre supérieur à 30 cm) divisé par la moyenne du volume/ha de bois total (mort et vivant), et ramené en pourcentage. Le volume utilisé pour ce calcul est le volume de bois total : mort et vivant.

Calcul des Volumes en m <sup>3</sup> /ha	%
vol/ha de B.vivant	90.59
vol/ha de B.mort	9.41
TOTAL	100

Figure 27 : Calcul des proportions de bois vivant et de bois mort

Source : LOUSTALOT-FOREST via Excel

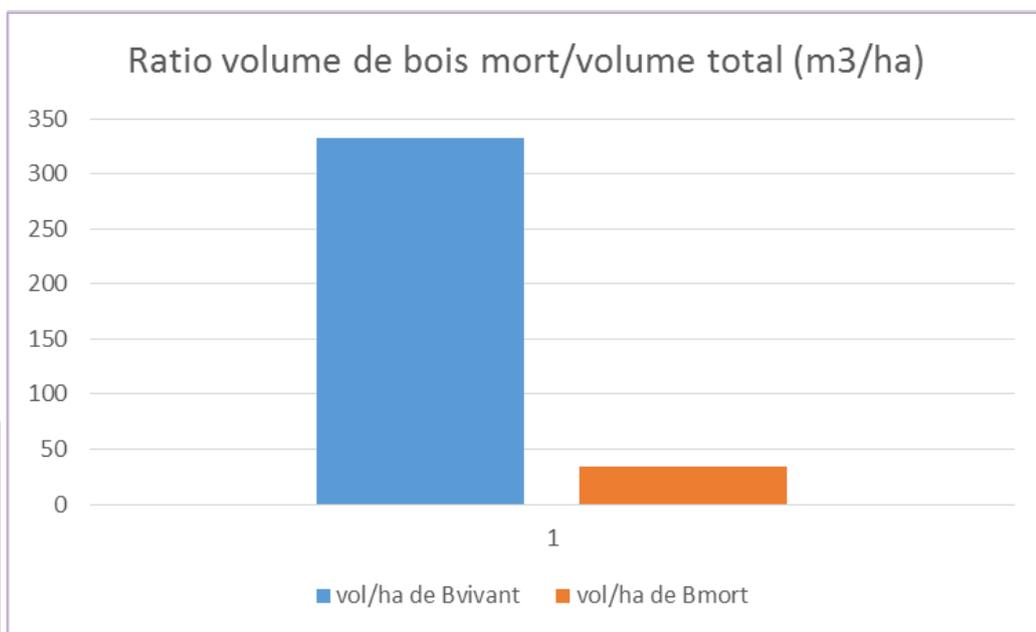


Figure 28 : Calcul des moyennes des volumes de bois vivant et de bois mort (en m3/ha)

Source : FUSEAU Vincent, POTESTAT Marion via Excel

Selon le cahier RNF pour l'évaluation de l'état de conservation des habitats, le volume de bois mort doit représenter au moins 15% du volume de bois total pour se rapprocher des conditions naturelles optimales, exprimant une potentialité en fonction de la productivité du peuplement. Dans la réserve biologique intégrale de Saint-Pé-de-Bigorre, ce ratio s'élève à 9,41%, ce qui correspond à une note de 3/5.

#### Analyse 04 : Contribution du bois mort >30cm de diamètre (en volume)

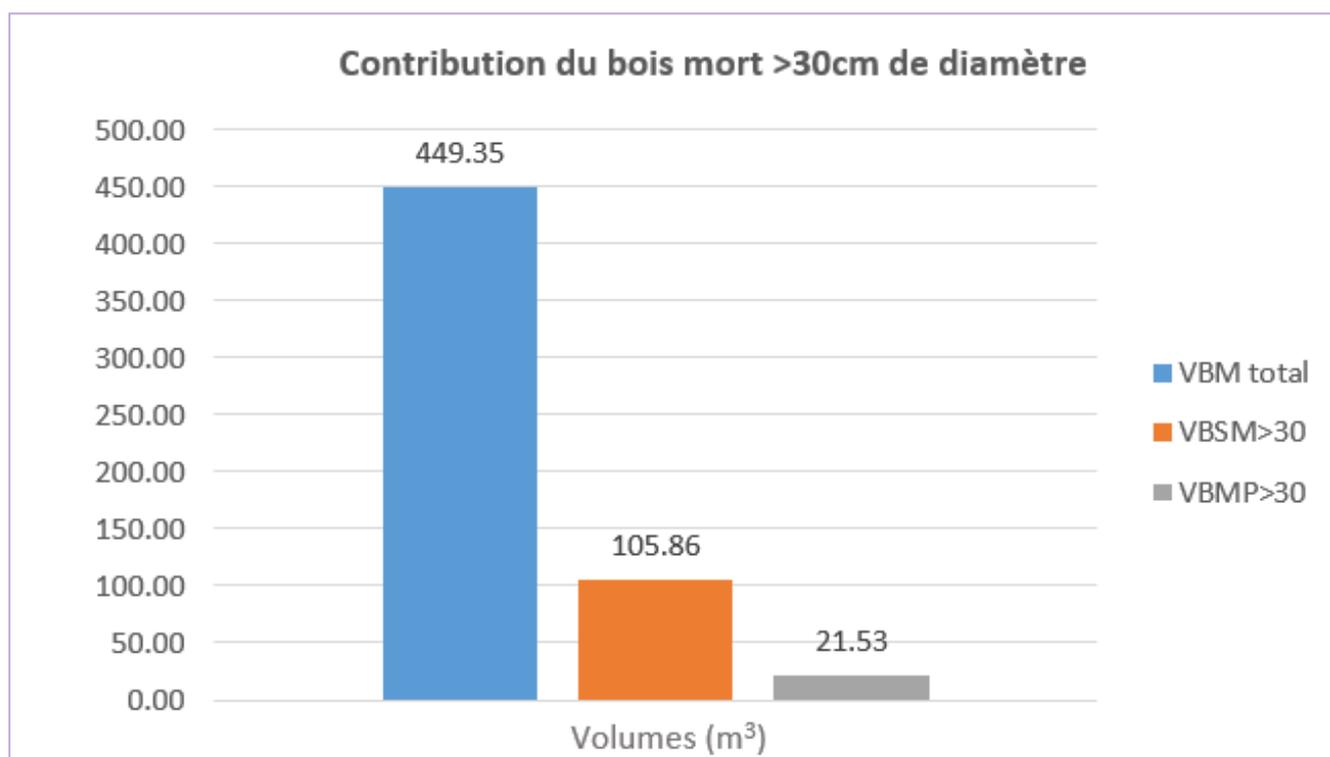
En reprenant les Volumes de Bois Morts de l'analyse 03 (Cf. Figure 26), on calcule le ratio Volume de Bois mort supérieur à 30 cm de diamètre sur le Volume de Bois Mort total.

<b>VBM total :</b>	<b>449.35</b>
<b>VBMP&gt;30 :</b>	<b>21.53</b>
<b>VBSM&gt;30 :</b>	<b>105.86</b>
<b>Ratio VBM&gt;30/VBMtot en % :</b>	<b>28.35</b>

Figure 29 : Calcul croisé dynamique, analyse 4

Figure 30 : Graphique analyse 4

Source : FUSEAU Vincent, POTESTAT Marion via Excel



Selon le cahier RNF, les pièces de bois mort de gros diamètre sont essentielles à la survie de certaines espèces saproxyliques (insectes, champignons, etc...). Dans la réserve biologique intégrale de Saint-Pé-de-Bigorre, ce volume s'élève à 28.35%, ce qui correspond à une note de 3/5.

## Analyse 05 : Présence des stades de décomposition

Cet indicateur correspond au ratio du volume réel de tous les types de bois morts (Bois Mort sur Pied, Bois Mort au sol de diamètre inférieur à 30 cm et Bois Mort au sol de diamètre supérieur à 30 cm) en fonction de chaque stade de décomposition, ramené en pourcentage.

BMP			
Étiquettes de lignes	Nombre de Pourriture	Somme de vol	%
1	92	5.27	23.91
2	53	13.75	62.40
3	30	1.26	5.71
4	14	0.74	3.34
5	18	1.02	4.64
<b>Total général</b>	<b>207</b>	<b>22.04</b>	<b>100</b>
BMS<30			
Étiquettes de lignes	Nombre de Pourriture	Somme de vol	%
1	326	81.97	25.50
2	257	106.08	33.00
3	148	61.85	19.24
4	91	35.31	10.98
5	115	36.23	11.27
<b>Total général</b>	<b>937</b>	<b>321.44</b>	<b>100</b>
BMS>30			
Étiquettes de lignes	Nombre de Pourriture	Somme de vol	%
1	62	36.22	34.21
2	65	34.83	32.90
3	42	23.40	22.10
4	17	4.10	3.87
5	27	7.32	6.92
<b>Total général</b>	<b>213</b>	<b>105.86</b>	<b>100</b>

Stades pourriture	VBM	%
<b>1</b>	123.46	27.47
<b>2</b>	154.66	34.42
<b>3</b>	86.51	19.25
<b>4</b>	40.14	8.93
<b>5</b>	44.58	9.92
<b>Total</b>	<b>449.35</b>	<b>100</b>

Figure 31 : Calcul croisé dynamique, analyse 5

Source : FUSEAU Vincent, POTESTAT Marion

Selon le cahier RNF, le stade de décomposition du bois mort joue également un rôle dans la présence d'espèces saproxyliques particulièrement sensibles à ce paramètre biologique. Dans la réserve biologique intégrale de Saint-Pé-de-Bigorre, ces stades de décomposition sont tous représentés par au moins 5 % du volume total de bois mort, ce qui correspond à une note de 5/5.

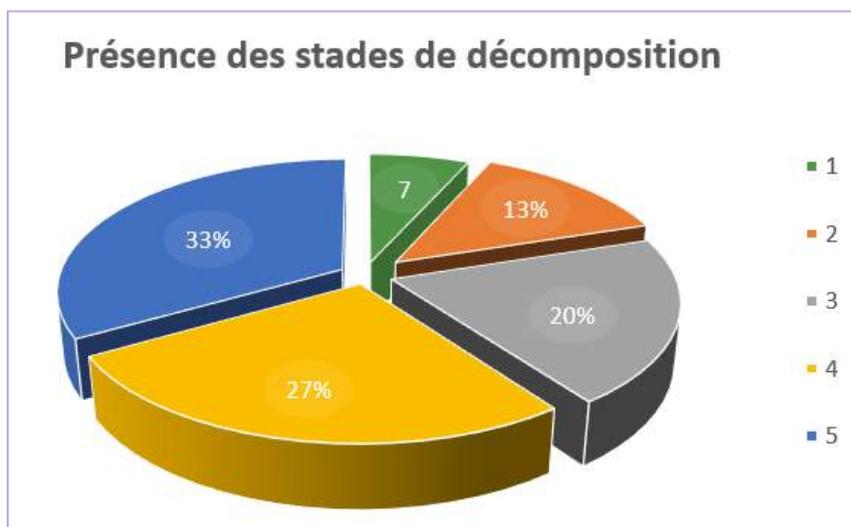


Figure 32 : Graphique analyse 05

Source : FUSEAU Vincent, POTESTAT Marion, via Excel

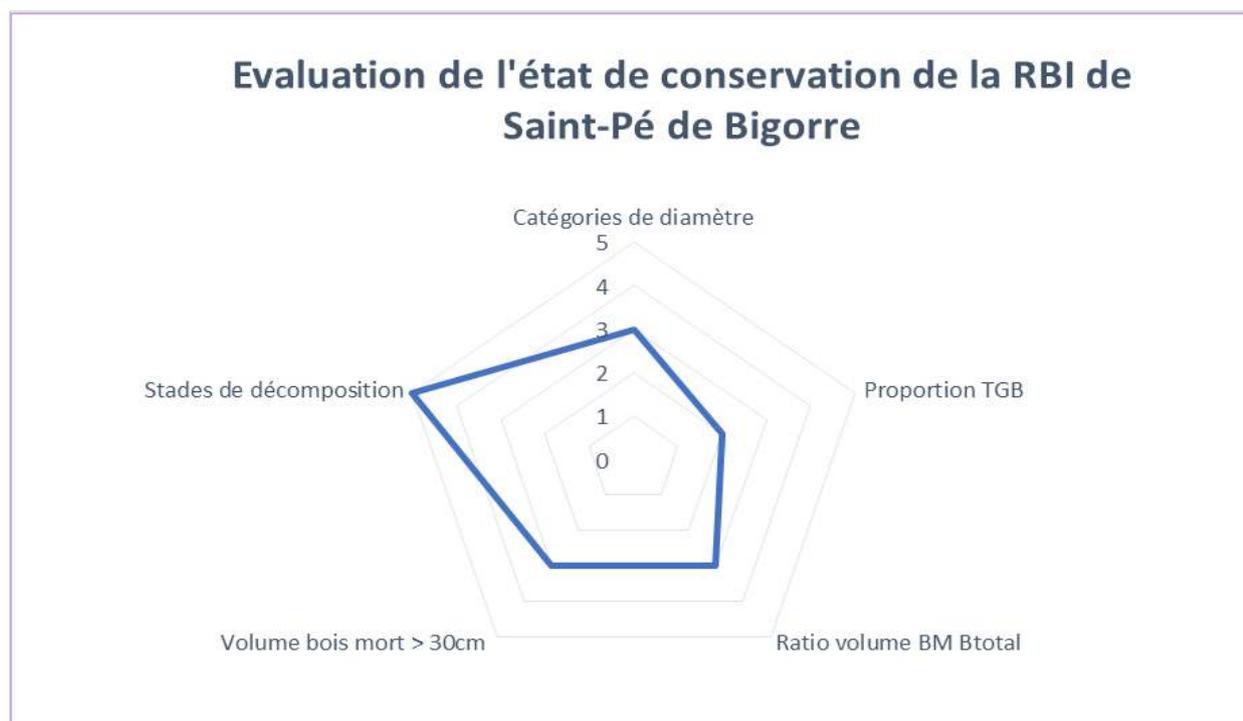


Figure 33 : Diagramme représentatif de l'état de conservation de la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre

Source : FUSEAU Vincent, POTESTAT Marion via Excel

Au final, on obtient une note moyenne pour l'état de conservation sur la RBI de St-Pé-de-Bigorre avec ce qui semble être une phase non encore optimale de la hêtraie : un capital sur pied encore en devenir, mais un ratio de bois mort/bois total assez satisfaisant pour lequel la contribution des bois de petit diamètre est prépondérante. Ici, on est dans le cadre d'une forêt relativement jeune encore, mais non exploitée depuis au moins une cinquantaine d'années dans une phase sylvogénétique encore assez dynamique. Il faut beaucoup plus de temps à cette forêt pour rentrer dans une phase de déclin et produire une quantité plus conséquente de bois mort. L'état actuel du peuplement s'explique en grande partie par l'historique de la forêt.

Remarque : Ces résultats correspondent à un état moyenné des placettes. Bien qu'on n'ait distingué qu'un seul peuplement sur toute la RBI, ce dernier varie en fonction de l'altitude, et en corrélation, par la présence de sous étage, et la proximité des cours d'eau : La RBI de Saint-Pé-de-Bigorre subit une forte influence topographique qu'il est important de relever. Par ailleurs, les mesures de diamètres seraient à corrélérer avec les contraintes de croissances générées par la pente, l'altitude et l'exposition, qui ralentissent la croissance des arbres et limitent les volumes sur pied exprimés.

## 2. Discussion et retours

Les résultats de l'analyse de l'état de conservation de la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre révèlent donc une phase sylvogénétique encore assez dynamique et tendant vers un optimum : un peuplement jeune à l'échelle de la forêt, résultat de l'arrêt de l'exploitation de la forêt de Saint-Pé-de-Bigorre il y a une cinquantaine d'année. Il est donc normal que les notes obtenues à l'issue des calculs concernant le bois mort soient faibles. De plus, la structure de la forêt est à remettre dans son contexte : la présence minoritaire de très gros bois (<5% des catégories de diamètres représentées) indique un stade de maturité peu avancé, mais également influencé par le contexte stationnel qui n'est pas à négliger dans le cas de la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre. La RBI se trouve en versant nord de massif (plus froid et ombragé que son versant opposé, en soulane), sur un sol extrêmement pierreux du fait de la formation karstique du massif et de la pauvreté du sol, donc, en somme, dans un environnement peu propice au développement d'arbres de gros diamètre. On remarquera notamment de grosses zones d'effondrement avec parfois jusqu'à une vingtaine de chablis de Hêtre, en rive droite de la Génie Braque.



Figure 34 : Chablis de Hêtre en fond de versant de la Génie Braque (RBI Saint-Pé-de-Bigorre)

Source : Photographie FUSEAU Vincent, 2018



De plus, ces résultats correspondent à un état moyenné des placettes. Bien qu'on n'ait distingué qu'un seul peuplement sur toute la RBI, ce dernier varie en fonction de l'altitude, et en corrélation, par la présence de sous étage, et la proximité des cours d'eau : La RBI de Saint-Pé-de-Bigorre subit une forte influence topographique qu'il est important de relever. Il pourrait être intéressant de recalculer l'Etat de conservation de la RBI en différenciant deux strates (étage collinéen et étage montagnard par exemple). Car bien que le peuplement de la forêt soit le même (Cf. Carte n° 5), il n'en est pas homogène pour autant : En partie basse, on trouvera une majorité de buis et de tilleuls avec du hêtre en mélange, tandis qu'en partie haute, on retrouvera une majorité de hêtres et de moins en moins, voire plus aucun buis en altitude, pour trouver une hêtraie pure sur les sommets de l'*Izars* et des *Toupiettes*. L'a priori d'homogénéité de départ ne s'est pas vérifié une fois sur le terrain.

Ainsi, bien que vraisemblablement représentatif de l'état de la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre, l'échantillonnage s'est avéré peu fiable. Il sera testé statistiquement à l'issue de la saison 2018 pour valider la robustesse de ces résultats. Selon la *Notice pour la mise en place et la saisie des données du PSDRF*, « L'erreur relative est liée à l'effort d'échantillonnage. Plus il y a de placettes échantillonnées, plus la précision est meilleure ». Elle préconise donc l'ordre de grandeur suivant : Pour une Réserve de 5 ha, il faudrait échantillonner 10 placettes, de 15 à 50 ha : 1 placette par hectare, 100 ha : 80 placettes, 250 ha : 180 placettes, 500 ha : 200 placettes, 1000 ha, 250 placettes. La RBI équivaut à 1010 ha. Or, la topographie du massif et le temps d'étude restreint ont grandement conditionné l'échantillonnage et le périmètre d'échantillonnage du PSDRF a été réduit à 380 ha (Cf. carte n°3, 6, 7). On est donc dans une fourchette de 180 à 200 placettes d'échantillonnage à réaliser. Initialement, 209 placettes étaient prévues pour cette première campagne de PSDRF, mais aujourd'hui, on obtient un compte de 101 placettes réalisées. En fonction du coefficient de variation propre à chaque placette, et de l'homogénéité qui en découlera ou non, les résultats pourraient être extrapolés à l'échelle de la RBI.

Si l'on replace cette étude dans le temps, il semble que le moment a été bien choisi pour la réalisation du PSDRF : La forêt domaniale de Saint-Pé-de-Bigorre sort d'une phase de surexploitation importante qui s'est progressivement arrêtée, laissant place à une phase d'absence totale de gestion qui a amorcé le retour à l'état « naturel » de la forêt. Les sapins autochtones ont majoritairement été abattus pour favoriser des peuplements propices à la fabrication du charbon de bois (buis, hêtre) qui ont alors regagné du terrain grâce à une forte régénération du peuplement, favorisée également par des fortes éclaircies liées aux coupes. Nous sommes donc dans une période charnière du développement de la forêt, du fait de l'abandon (relativement

récent à l'échelle du massif forestier) de l'exploitation forestière. Cependant, les milieux sont en évolution constante et la forêt de Saint-Pé-de-Bigorre risque de beaucoup changer d'un point de vue physiologique et paysager :

- A court terme, il se peut que des modifications sanitaires modifient fortement le milieu : à la mi-Juillet, nous avons constaté des attaques de Pyrale qui ont progressé de manière fulgurante. Aujourd'hui, plus aucun buis de la forêt de Saint-Pé-de-Bigorre n'a de feuilles, et la chenille commence même à s'attaquer au Hêtre. Cela fait trois ans que ce parasite est présent sur le site et cette année s'avère être pire que les précédentes. Sachant que le buis ne peut pas supporter plus de 8 années d'attaque successive de pyrale, au risque de disparaître, un questionnement important se pose concernant l'évolution de l'habitat de la forêt. Le buis, très présent en partie basse du massif, conserve la matière organique et la fraîcheur du sous-étage. S'il disparaît, il laissera place à un sol très pauvre et minéral, extrêmement sec, et recouvert par la ronce qui pourra aisément se développer. La faune habituelle ne sera plus adaptée au milieu et risque de disparaître elle aussi. D'un point de vue paysager, en l'absence de sous-étage modifiera la perception du milieu ; habituellement fermé par le couvert végétal, le milieu, dès lors très ouvert, ensoleillé et sec, pourrait compliquer l'ascension du sentier du Bat-de-Haut par les marcheurs et les animaux en transhumance.

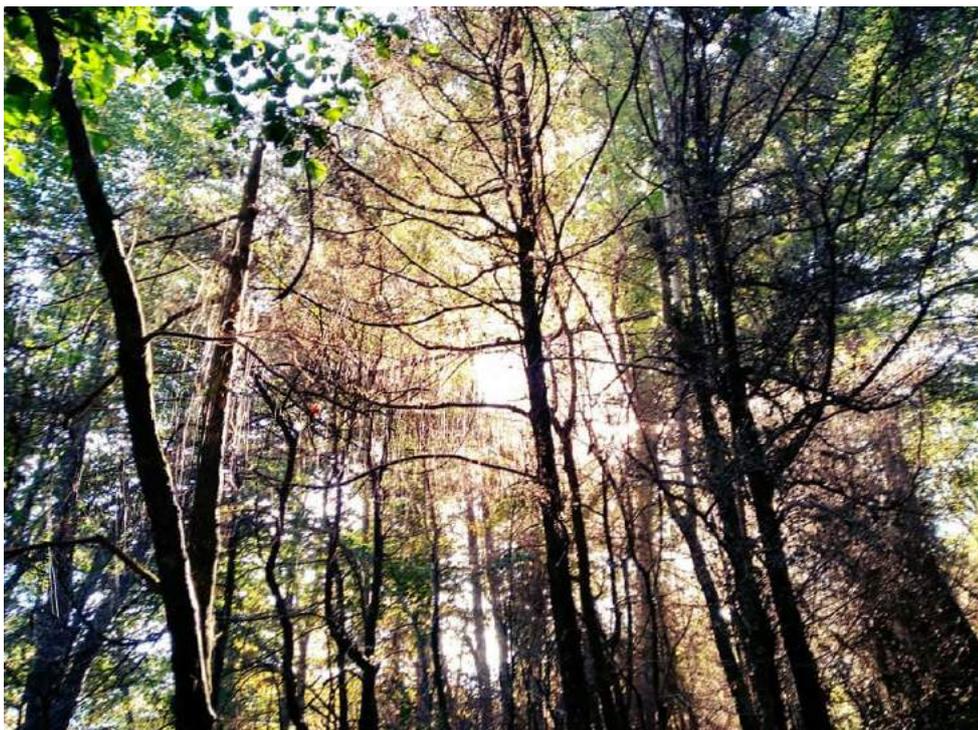


Figure 35 : Sous-étage de buis ravagé par la pyrale (partie basse de la RBI Saint-Pé-de-Bigorre)

Source : Photographie FUSEAU Vincent, 2018

- A moyen terme, l'évolution naturelle de la forêt va elle aussi transformer les paysages et l'équilibre actuel de la forêt. A l'issue de cette étude, il apparaît que la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre soit actuellement dans un stade sylvigénétique non encore optimal. Comme le montre le schéma ci-dessous, après la phase optimale vient la phase terminale, ou phase d'écroulement, stade qui –par définition- génère une masse importante de bois mort, permettant à la forêt de se régénérer tout en favorisant la biodiversité.

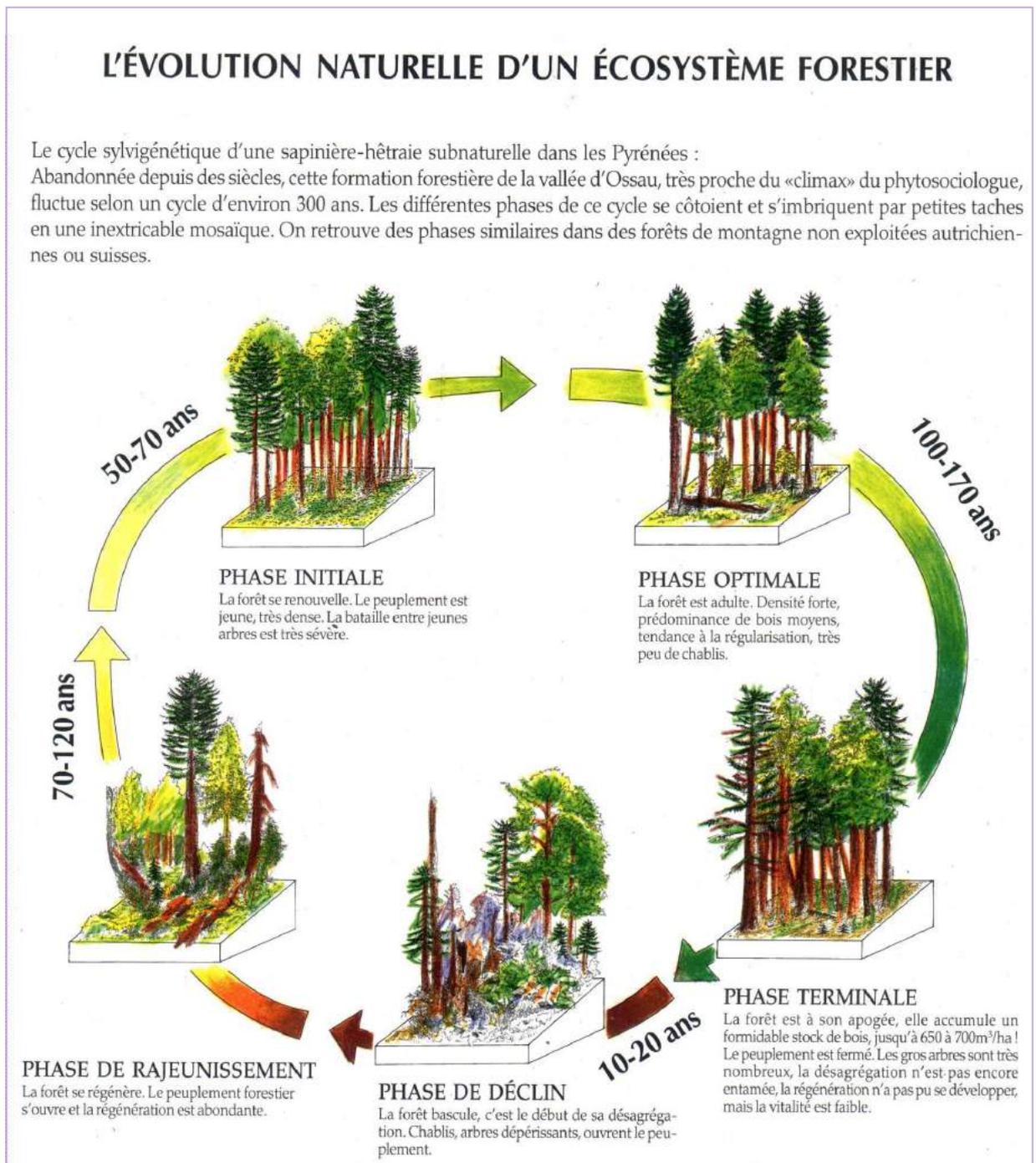


Figure 36 : Schéma du cycle sylvigénétique

Source : <https://lamaisondalzaz.wordpress.com/tag/three-miles-island/>

Dans une forêt naturelle ces cycles se mélangent. Dans la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre, la majorité du peuplement est jeune et les arbres n'ont pas fini de mûrir ; ils n'ont donc pas encore atteint le stade de vieillissement. Actuellement le stade sylvogénétique de la forêt ne permet pas de générer une quantité importante de bois mort. A moyen terme, la forêt aura atteint un stade de maturité et un degré de naturalité plus élevé qui engendrera la présence de tous les stades sylvigénétiques. Les paysages se transformeront notamment par la présence plus importante de bois mort.

- A long terme, c'est au sujet du réchauffement climatique que l'on peut se poser des questions : La RBI se trouve sur des altitudes relativement basses allant de 425 à 1 350 mètres d'altitude. Le peuplement correspond à une hêtraie pyrénéenne mésophile, présente généralement sur des étages collinéens et montagnards de versants nord (ombragés et humides). Mais l'augmentation des températures devrait faire « remonter » les espèces (végétales et animales) à la recherche de plus de fraîcheur. Cette hausse des températures peut également provoquer l'assèchement des cours d'eau et des zones humides présents dans la RBI et utiles au développement de la faune locale, notamment des batraciens.



Figure 37 : Résurgence passant sous l'assise du sentier et le pied d'un Hêtre (RBI de Saint-Pé-de-Bigorre)

Source : photographie personnelle



## CONCLUSION

A l'ère des grands questionnements environnementaux, les métiers de la nature sont -certes, méconnus mais- très nombreux. L'Office National des Forêts est un bon exemple de cette pluralité de métiers en développant son réseau au niveau national en fonction des besoins de son territoire et de ses enjeux. L'agence des Hautes Pyrénées gère plus de 71 000 hectares de forêts dont la forêt domaniale indivise de Saint-Pé-de-Bigorre qui représente environ 2 588 ha et dont 1 010 ha sont classés en RBI. La FDI fait aussi partie de la Réserve Naturelle Régionale du massif du Pibeste-Aoulhet, d'une ZNIEFF et de la zone Natura 2000 Granquet-Pibest et Soum d'Ech. Ce territoire est un espace naturel protégé qui fait l'objet d'une réglementation stricte et d'un suivi. Ce suivi consiste en partie à réaliser une analyse de l'état de conservation du milieu forestier classé en RBI : Le PSDRF, ou protocole de suivi dendrométrique en réserve forestière est un inventaire statistique systématique du milieu et se déroule sur deux ans (2017-2018). Ce protocole national peut varier selon les zones d'études mais l'objectif d'analyse reste de déterminer le bon (ou mauvais, selon les résultats) degré de naturalité de la forêt. Les résultats obtenus pour la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre sont satisfaisant mais révèlent une marge de progression possible vers bon état de conservation, pour lequel il est important de connaître l'historique de la forêt et ses caractéristiques topographiques afin de mieux contextualiser les résultats. La forêt de Saint-Pé-de-Bigorre est une forêt de versant nord au relief abrupt et très minéral et surexploitée jusqu'à il y a une cinquantaine d'année de surcroît. Ce protocole a pour but d'établir un état initial de la forêt, le but étant de réaliser une deuxième campagne de suivi dans dix ans. Cependant, avec la récente invasion de la Pyrale, on peut s'inquiéter de l'avenir de cette forêt car cette perturbation de l'état sanitaire de la forêt risque de totalement modifier la physionomie du peuplement. Et alors que nous sommes dans un moment charnière de ce milieu, entre la fin d'une exploitation intensive et le début d'un rétablissement de l'état « sub-naturel » de la forêt, d'autres paramètres viennent compromettre le bon état de conservation du milieu dont le paysage risque de très lourdes modifications, tant sur le court que sur le long terme.



## BIBLIOGRAPHIE

- BARBE & al., 2015. *Plan de gestion 2016-2020 RNR du Massif du Pibeste-Aoulhet*. SIVU massif du Pibeste-Aoulhet, 361 pages + Atlas cartographique + Annexes
- DANIELO SYLVAIN, 2017. *Etat des lieux de la naturalité forestière de la réserve naturelle régionale du massif du Pibeste-Aoulhet*. 57 pages
- DEBAIVE Nicolas, Atelier milieux forestiers – Pôle Gestion – Lyon. 6 novembre 2015. *Le protocole de suivi dendrométrique des réserves forestières*. 26 pages
- DUME G., MANSION D., RAMEAU J.C., TIMBAL J., LECOINTE A., DUPONT P., KELLER R., Institut pour le développement forestier, Ministère de l’agriculture et de la forêt : Direction de l’espace rural et de la forêt ; école nationale du génie rural des eaux et forêts. 1989. *Flore Forestière Française, guide écologique illustré, Tome 1 : Plaines et collines*. 1785 pages.
- DUME G., MANSION D., RAMEAU J.C., TIMBAL J., LECOINTE A., DUPONT P., KELLER R., Institut pour le développement forestier, Ministère de l’agriculture et de la pêche : Direction de l’espace rural et de la forêt ; école nationale du génie rural des eaux et forêts. 1993. *Flore Forestière Française, guide écologique illustré, Tome 2 : Montagnes*. 2421 pages.
- ENGREF, RNF, ONF, CEMAGREF, IFN, 2012. *Notice d’utilisation du protocole de suivi des espaces forestiers*, 13 pages.
- FEYSSEL Romain, IUT d'Avignon. 2012. *Mise en œuvre du protocole de suivi des espaces forestiers protégés dans la réserve biologique Intégrale du Valat de l’Hort de Dieu (Aigoual-Gard)*. 67 pages
- KRAUS Daniel, KRUMM Frank, BÜTLER RITA, LACHAT Thibault, Rapport technique, décembre 2016. *Catalogue des dendromicrohabitats. Liste de référence pour les inventaires de terrain*. 17 pages
- OFFICE NATIONAL DES FORETS, 1977. *Lexique Forestier*. 78 pages

- 
- ONF, notice méthodologique, 2008, *Protocole « réserves » et son application dans la RBI et îlots de sénescence de la zone cœur du parc national des Cévennes*. 13 pages.
  
  - ONF, 2012, *Forêt domaniale indivise de Saint-Pé-de-Bigorre, Révision d'aménagement forestier, 2010-2029*. 71 pages.
  
  - ONF, Délégation territoriale Sud-Ouest, Agence départementale des Hautes-Pyrénées, 2014. *Rapport de présentation en vue de la création de la Réserve et premier plan de gestion 2015-2029*. 148 pages
  
  - ONF, 2017. *Rapport d'activité*.
  
  - ONF, 2017. *La Direction territoriale Midi-Méditerranée*.
  
  - Portail ONF (Onf.fr), 2018, *Forestiers par Nature : 10 métiers, 10 portraits*. 1 page
  
  - RESERVES NATURELLES DE FRANCE, Cahier RNF, Septembre 2013, *Évaluation de l'état de conservation des habitats. Habitats forestiers et éco-complexes alluviaux*. 72 pages.

## DÉFINITIONS, SIGLES ET ABRÉVIATIONS

**AMÉNAGEMENT** : « Aménager une forêt, c'est décider ce que l'on veut en faire, compte tenu de ce que l'on peut y faire, et en déduire ce que l'on veut y faire ». Les études et décisions prises par l'aménagiste font l'objet d'un procès-verbal d'aménagement. L'exécution en est ordonnée par arrêté ministériel. Les prescriptions d'un aménagement sont prises pour une certaine durée et à l'expiration de ce temps on procède à la révision du procès-verbal d'aménagement.

**ARBRE** : végétal à tige ligneuse (produisant de l'écorce) atteignant à l'état adulte une hauteur de 10 mètres au moins.

**ArcGIS** : Logiciel SIG (système d'information géographique).

**CHABLIS** : arbre accidentellement cassé ou déraciné, le plus souvent par le vent.

**DENDRO 2** : Logiciel développé par RNF et l'ONF pour la bancarisation des données collectées lors de l'élaboration du PSDRF.

**DENDROMÉTRIE** : Science de la mesure des arbres, abattus ou sur pied.

**DMH** : Dendro Micro Habitats (inventories par rapport à une liste codifiée).

**FDI** : forêt domaniale indivise

**FFN** : Fonds forestier national, créé en 1946 pour permettre une gestion plus dynamique des forêts françaises et pour aider la filière bois à se développer.

**GPS** : Global Positioning System (système de géolocalisation mondial par satellite).

**GRIFFER** : marquer les arbres en traçant des rainures dans l'écorce au moyen d'un outil à main appelé griffe ou rainette.

**HOUPIER** : Ensemble des branches, rameaux et feuillages surmontant, au-dessus de la première couronne de grosses branches, le fût plus ou moins dégagé de l'arbre.

**IGN** : Institut National de l'information Géographique et forestière. Établissement public à caractère administratif ayant pour mission d'assurer la production, l'entretien et la diffusion de l'information géographique de référence en France.



**IFN** (maintenant intégré à l'IGN) : Inventaire Forestier National. Établissement public national français chargé de l'inventaire permanent des ressources forestières.

**INVENTAIRE** : Dénombrement des tiges d'un peuplement sur pied par catégories d'essences et de diamètres. On peut l'exécuter soit par comptage (arbre par arbre), soit par échantillonnage statistique. Il peut porter sur toute la série (inventaire général) ou être limité à un groupe de parcelles (inventaire partiel). Dans tous les cas, l'inventaire ne porte que sur les tiges dépassant une dimension minimale fixée par l'aménagement.

**NATURA 2000** : Réseau écologique européen réunissant des sites naturels de grande valeur patrimoniale par la faune et la flore exceptionnelles qu'ils hébergent. Objectifs : maintien de la diversité biologique des milieux, prise en compte des exigences économiques, sociales, culturelles et régionales dans une logique de développement durable.

**ONF** : Office National des Forêts. Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) chargé de la gestion des forêts publiques françaises, placé sous la tutelle du ministère de l'agriculture et de l'alimentation ainsi que du ministère de la transition écologique et solidaire.

**PEUPELEMENT** : Société que forment les arbres qui se développent ensemble (avec d'autres végétaux, et les animaux). La description d'un peuplement fait appel aux notions de régime (origine des arbres), de traitement (aspect particulier), de stade de croissance (évolution dans le temps), de consistance (couvert) et de composition (nombre d'essences). A toutes ces notions correspond une nomenclature.

**PG** : Plan de gestion 2016 - 2020 du Syndicat Intercommunal à Vocation Unique (SIVU) de la Réserve Naturelle Régionale du Massif du Pibeste-Aoulhet. C'est un outil de référence et de travail. Il s'appuie sur un diagnostic du territoire et détermine des enjeux puis des objectifs à atteindre en vue d'une gestion adaptée de la RNR.

**PLACETTE** : Petite surface où sont réalisées des expériences comme des échantillonnages par exemple. Ainsi, une placette d'échantillonnage va être considérée comme représentative d'un peuplement pour des investigations statistiques ; on parle alors de placette de sondage.

**PSDRF** : Protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves Forestières.



**RBI** : Réserve Biologique Intégrale. Aire laissée en libre évolution avec une dynamique spontanée des habitats, à des fins d'étude et de connaissance, ainsi que de conservation ou de développement de la biodiversité associée (ex: Entomofaune saproxylique).

Elles relèvent du régime forestier et sont donc gérées par l'ONF en forêts domaniales (État) mais aussi en forêts communales, départementales, du Conservatoire du Littoral, ...

**REGENERATION** : Perpétuation de la forêt après la coupe par semis naturels/artificiels ou plantation. Dans les premiers cas, la régénération est dite naturelle, dans les deux autres on la dit artificielle. Elle peut également être assurée partiellement par l'un et l'autre procédé, ce que l'on appellera "régénération mixte".

**RELASCOPE** : appareil de dendrométrie perfectionné permettant des mesures très complexes

**RNF** : Réserves Naturelles de France est une association de loi de 1901 qui anime le réseau français des réserves naturelles. Objectifs : représentation du réseau des réserves naturelles auprès de différentes instances, centralisation des informations relatives aux réserves naturelles, échange des expériences de conservation, diffusion de l'information auprès des gestionnaires.

**RNR** : Réserve Naturelle Régionale. Aire protégée faisant partie des réserves naturelles de France et dont le statut est défini par la loi relative à la démocratie de proximité du 27 février 2002. Classement confié aux Conseils régionaux.

**RNR PA** : Réserve Naturelle Régionale du Massif du Pibeste-Aoulhet classée en 2012. Plan de gestion 2016 - 2020.

**SAPROXYLIQUE** : Une espèce saproxylique dépend de la décomposition du bois et y contribue pour au moins une étape de son cycle de développement. L'étude de cette catégorie d'organismes est étroitement liée à celle de la nécromasse dans un sens plus large.

**SIG** : Système d'Information Géographique. Il permet de recueillir, de stocker, de traiter, d'analyser, de gérer et présenter tous les types de données spatiales et géographiques.

**SYLVIGENETIQUE** : Le cycle sylvigénétique (ou sylvogénétique) est le cycle d'évolution naturelle d'une forêt « sauvage » (non exploitée par l'homme).



**SIVU** : Syndicat Intercommunal à Vocation Unique. Établissement public de coopération intercommunale, régi par les dispositions de la cinquième partie du Code général des collectivités territoriales a une seule compétence au choix.

**SURFACE TERRIERE** : (notée « G ») grandeur qui quantifie la concurrence entre les arbres d'un peuplement forestier. Elle est principalement utilisée en sylviculture et en écologie forestière.

**TDS** : Terminal De Saisie. Permet notamment de se diriger sur le terrain grâce à son outil « navigation » et son GPS intégré.

**TRIAGE** : espace territorial sur lequel l'agent technique exerce ses fonctions et sa responsabilité. Pour désigner un triage avec la précision nécessaire dans les rapports administratifs, on fait usage des numéros de secteur et de poste portés à l'organigramme régional de la commune de résidence de l'agent et, s'il y a lieu, du nom de la maison forestière.

**VERTEX** : Dendromètre multi-usages permettant de mesurer la température, les distances, les angles et les hauteurs.

**VOLIS** : Un volis est un arbre brisé sous l'action d'effets naturels (vent, foudre, neige, chute d'un autre arbre ou vieillesse, pourriture...), sans intervention de l'homme.

**ZNIEFF** : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique. Il en existe deux sortes :

- les zones de type I : intérêt biologique remarquable,
- les zones de type II : recouvrent les grands ensembles naturels.

## TABLE DES FIGURES

Figure 1 : L'ONF à l'échelon national

Source : onf.fr

Figure 2 : ONF, direction territoriale Midi-Méditerranée

Source : onf.fr

Figure 3 : Chênaie appartenant au Triage de Patrice GUILLOT : forêt de Saint-Lézer (65)

Source : photographie personnelle, 20/06/2018

Figure 4 : Martelage d'un hêtre en futaie régulière, forêt syndicale de l'Abedet

Figure 5 : Symbole du marteau de forestier

Source : photographies Patrice GUILLOT, 14/06/2018

Figure 6 : Mathieu CAMEL, aménagiste ONF, et Romuald ROUSSET, scénographe chez TIKOPIA, travaillant sur l'aménagement du sentier karstique

Source : photographie personnelle, 18/05/2017, Saint-Pé-de-Bigorre

Figure 7 : Test de la solidité du tronc d'un cèdre du Liban au résistographe.

Source : photographie personnelle, 27/06/2017, Pau

Figure 8 : Pose d'un filet de capture chiroptère par Florence LOUSTALOT-FOREST, Chef de projet environnement, ONF Tarbes

Source : photographie Vincent FUSEAU, Août 2018, Saint-Pé-de-Bigorre

Figure 9: Carte de situation de la FDI de Saint-Pé-de-Bigorre

Source : Document d'aménagement de la FDI de Saint-Pé-de-Bigorre (ONF, 2012)

Figure 10 : Ortho photographie du Bat de Haut – Saint-Pé-de-Bigorre (1907)

Source : photographie Jean de la Hamelinaye

Figure 11 : Photographie actuelle du Bat de Haut

Source : photographie Jérôme COY



Figure 12 : Bloc Diagramme du massif de Saint-Pé-de-Bigorre

Source : production personnelle à partir du logiciel de modélisation 3D Géoportail

Figure 13 : Carte récapitulative des zonages présents sur la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre (à l'échelle 1:60 000)

Source : production personnelle à partir du logiciel de cartographie ArcMap

Figure 14 : Matériel complet pour la réalisation du PSDRF – Saint-Pé-de-Bigorre

Source : photographies personnelles, Mai 2018

Figure 15 : GPS *Garmin* (prise des coordonnées de chaque placette) et Relascope (prise de pentes et azimuts)

Source : photographies personnelles, Août 2018

Figure 16 : Schéma utile à la réalisation d'une placette

Source : Raül Pimenta, Le PSDRF dans les réserves naturelles Catalanes

Figure 17 : Exemple de prise de donnée pour les arbres vivants

Source : Patrice GUILLOT – fiche terrain

Figure 18 : Exemple de prise de donnée pour les arbres morts sur pied

Source : Patrice GUILLOT – fiche terrain

Figure 19 : Exemple de prise de donnée pour les arbres morts de diamètre inférieur à 30 présents sur transects

Source : Patrice GUILLOT, fiche terrain

Figure 20 : Exemple de prise de donnée pour les arbres de diamètre inférieur à 7,5cm

Source : Patrice GUILLOT – fiche terrain

Figure 21 : Exemple de prise de donnée pour les arbres morts au sol de diamètre supérieur à 30cm

Source : Patrice GUILLOT – fiche terrain



Figure 22 : Bois de Hêtre mort au sol avec décomposition avancée (Stade E = 4, Stade D = 5)

Source : photographie personnelle en Hêtraie, Saint-Pé-de-Bigorre. Mai 2018

Figure 23 : Tableaux des essences répertoriées dans l'inventaire de la RBI de Saint Pé de Bigorre

Source : Productions personnelles via Excel

Figure 24 : Graphique de représentation des espèces inventoriées

Source : Production personnelle via Excel

Figure 25 : Calcul croisé dynamique, analyse 1

Figure 26 : Graphique analyse 1

Source : LOUSTALOT-FOREST Florence via Excel

Figure 27 : Calcul des proportions de bois vivant et de bois mort

Source : LOUSTALOT-FOREST via Excel

Figure 28 : Calcul des moyennes des volumes de bois vivant et de bois mort (en m<sup>3</sup>/ha)

Source : FUSEAU Vincent, POTESTAT Marion via Excel

Figure 29 : Graphique analyse 03

Source : FUSEAU Vincent, POTESTAT Marion via Excel

Figure 30 : Calcul croisé dynamique, analyse 4

Source : FUSEAU Vincent, POTESTAT Marion via Excel

Figure 31 : Calcul croisé dynamique, analyse 5

Source : FUSEAU Vincent, POTESTAT Marion via Excel

Figure 32 : Graphique analyse 05

Source : FUSEAU Vincent, POTESTAT Marion, via Excel

Figure 33 : Diagramme représentatif de l'état de conservation de la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre

Source : FUSEAU Vincent, POTESTAT Marion via Excel



Figure 34 : Chablis de Hêtre en fond de versant de la Génie Braque (RBI Saint-Pé-de-Bigorre)

Source : Photographie FUSEAU Vincent, 2018

Figure 35 : Sous-étage de buis ravagé par la pyrale (partie basse de la RBI Saint-Pé-de-Bigorre)

Source : Photographie FUSEAU Vincent, 2018

Figure 36 : Schéma du cycle sylvigénétique

Source : <https://lamaisondalzaz.wordpress.com/tag/three-miles-island/>

Figure 37 : Résurgence passant sous l'assise du sentier et le pied d'un Hêtre (RBI de Saint-Pé-de-Bigorre)

Source : photographie personnelle



## TABLE DES CARTES :

I Carte de situation de la RNR et RBI à l'échelle 1:300 000

II Carte des Forêts publiques gérées par l'ONF Tarbes à l'échelle 1 :500 000

III Carte des périmètres et statuts à l'échelle 1:26 000

IV Carte des habitats naturels à l'échelle 1:50 000

V Carte des peuplements à l'échelle 1 :50 000

VI Carte du maillage statistique d'échantillonnage à l'échelle 1:26 000

VII Carte des points statistiques d'échantillonnage à l'échelle 1:26 000

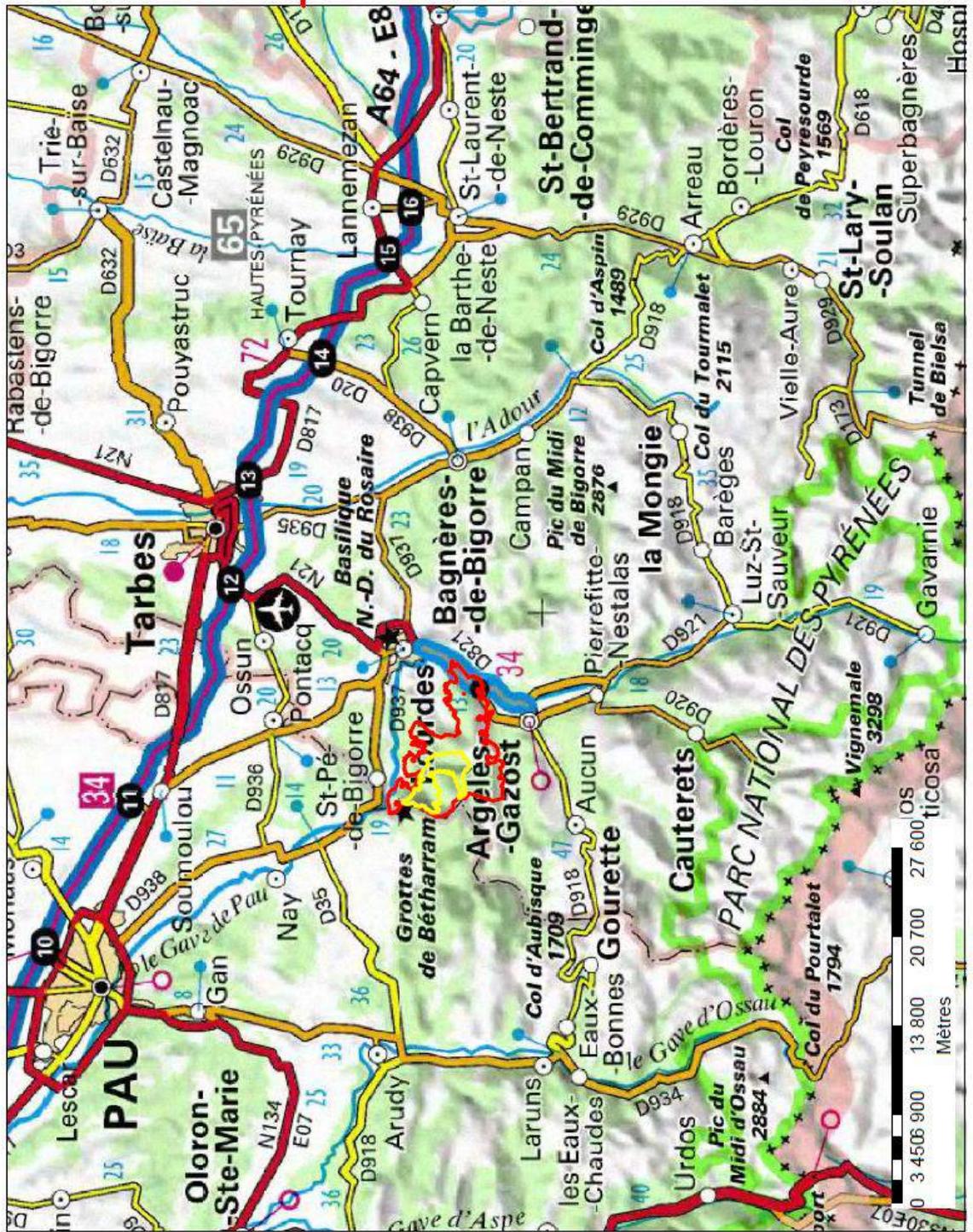
VIII Carte de l'échantillonnage du PSDRF sur la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre, et la RNR  
du Pibeste-Aoulhet à l'échelle 1 :50 000

IX Carte des placettes réalisées à l'échelle 1:26 000

Carte de situation à l'échelle 1 :300 000



RBI Saint-Pé-de-Bigorre  
Carte de Situation

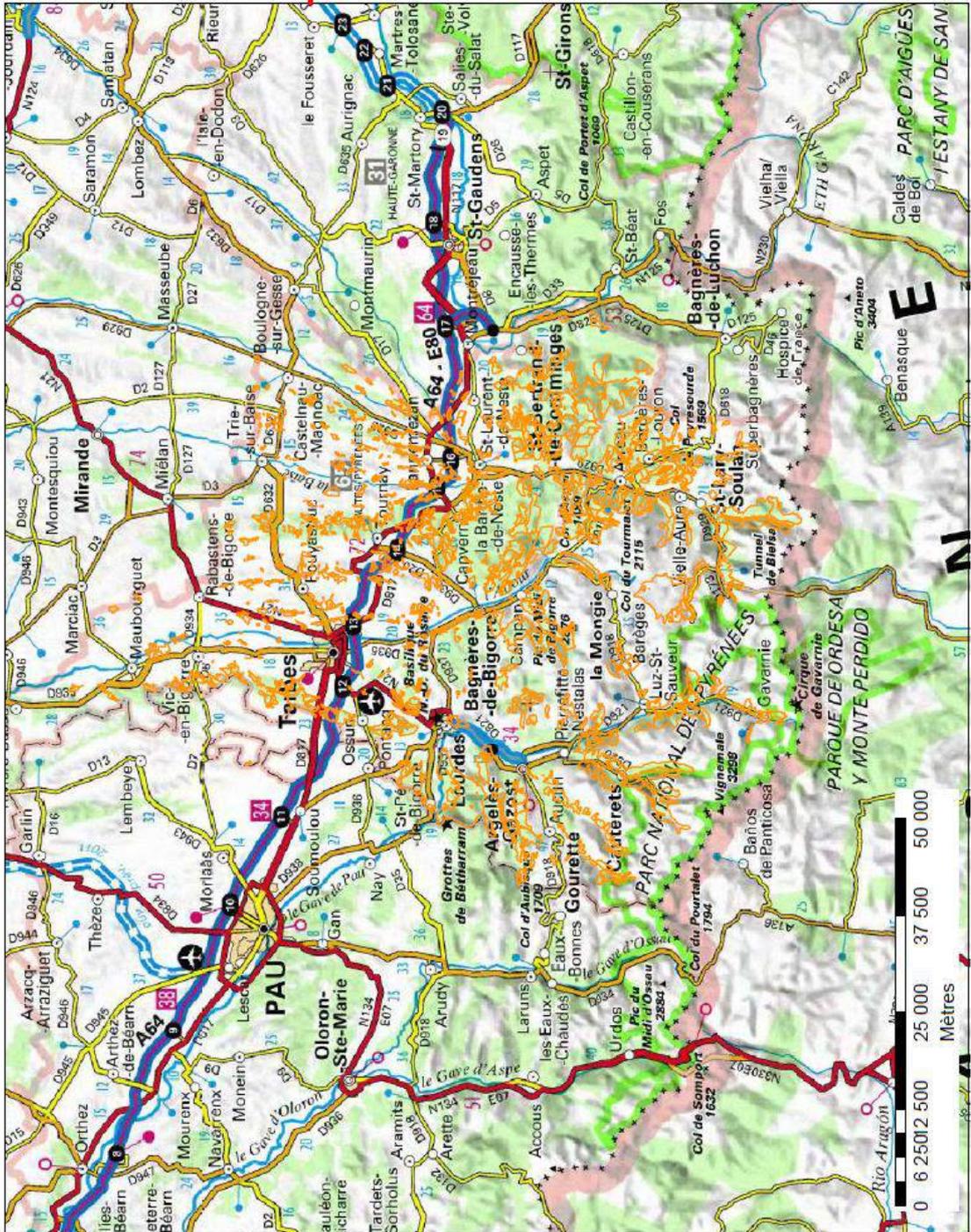


**Légende**

- RBI St-Pé-de-Bigorre
- RNR Pibeste-Aoulhet

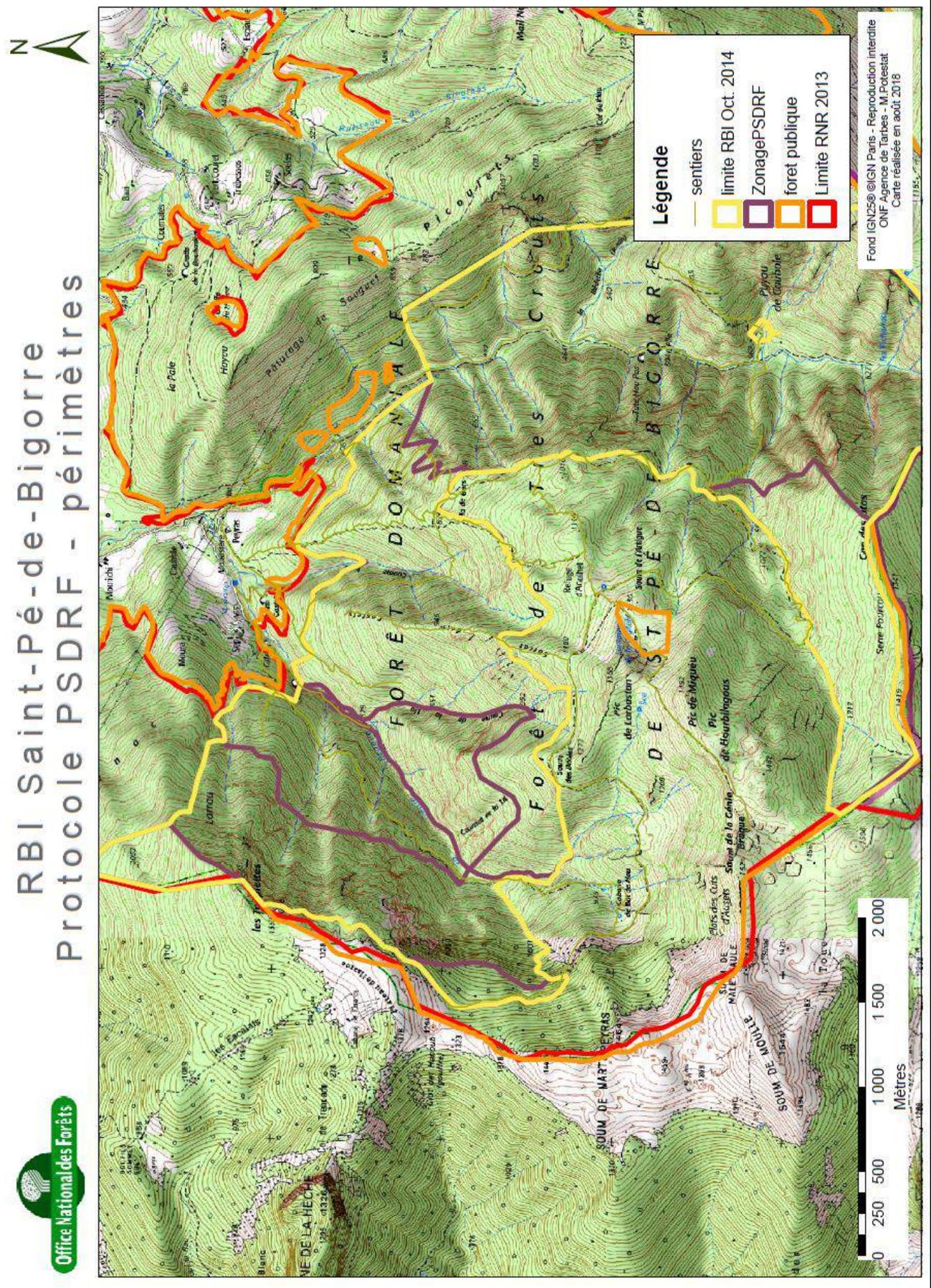
Fond ©IGN Paris - Reproduction interdite  
ONF Agence de Tarbes - M.Potestat  
Carte réalisée en août 2018

# Carte de Situation : Forêts publiques sous la gestion de l'ONF Tarbes



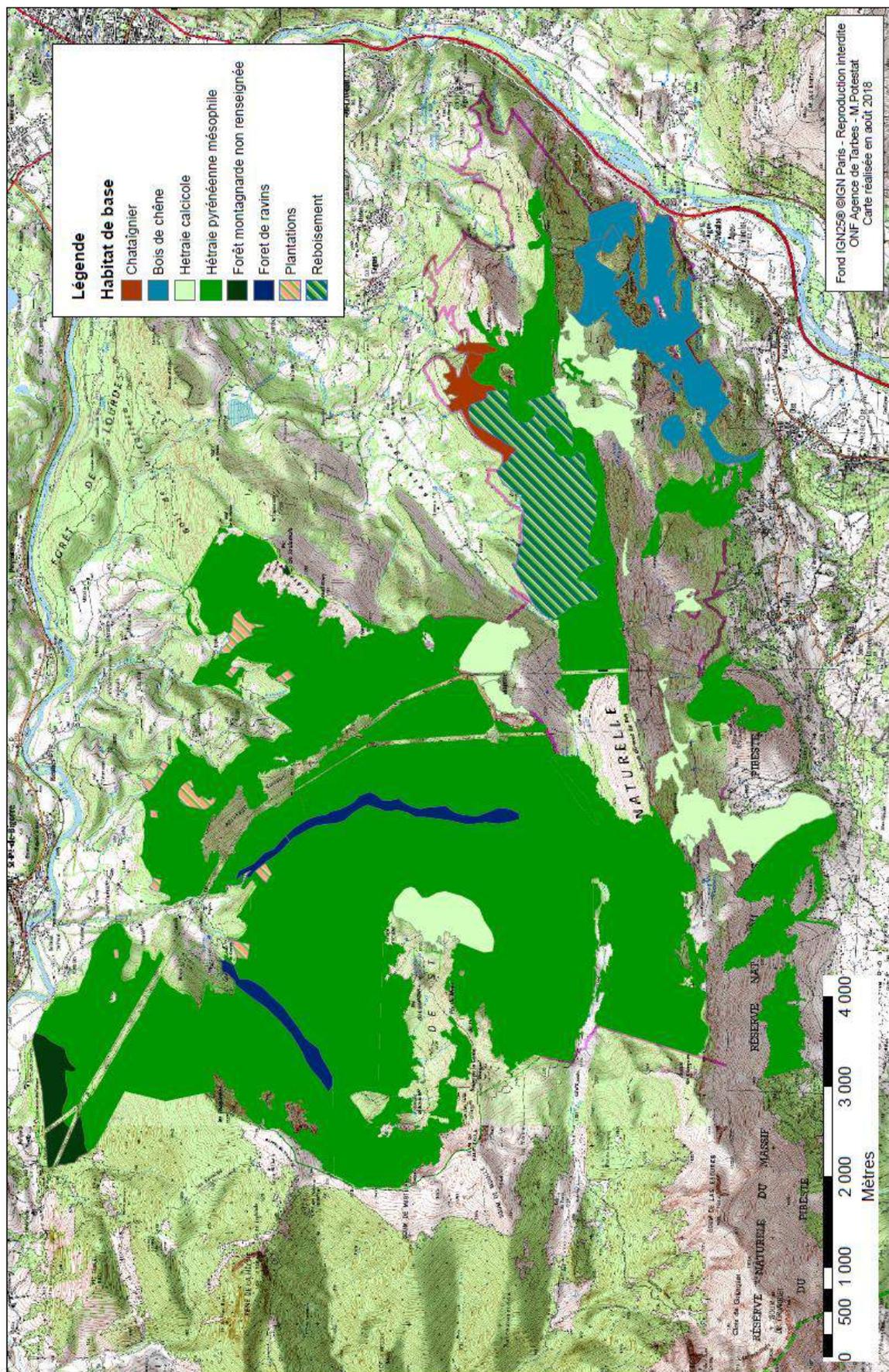
Fond ©IGN Paris - Reproduction interdite  
ONF Agence de Tarbes - M. Poiestat  
Carte réalisée en août 2018

III Carte des périmètres et statuts à l'échelle 1:26 000

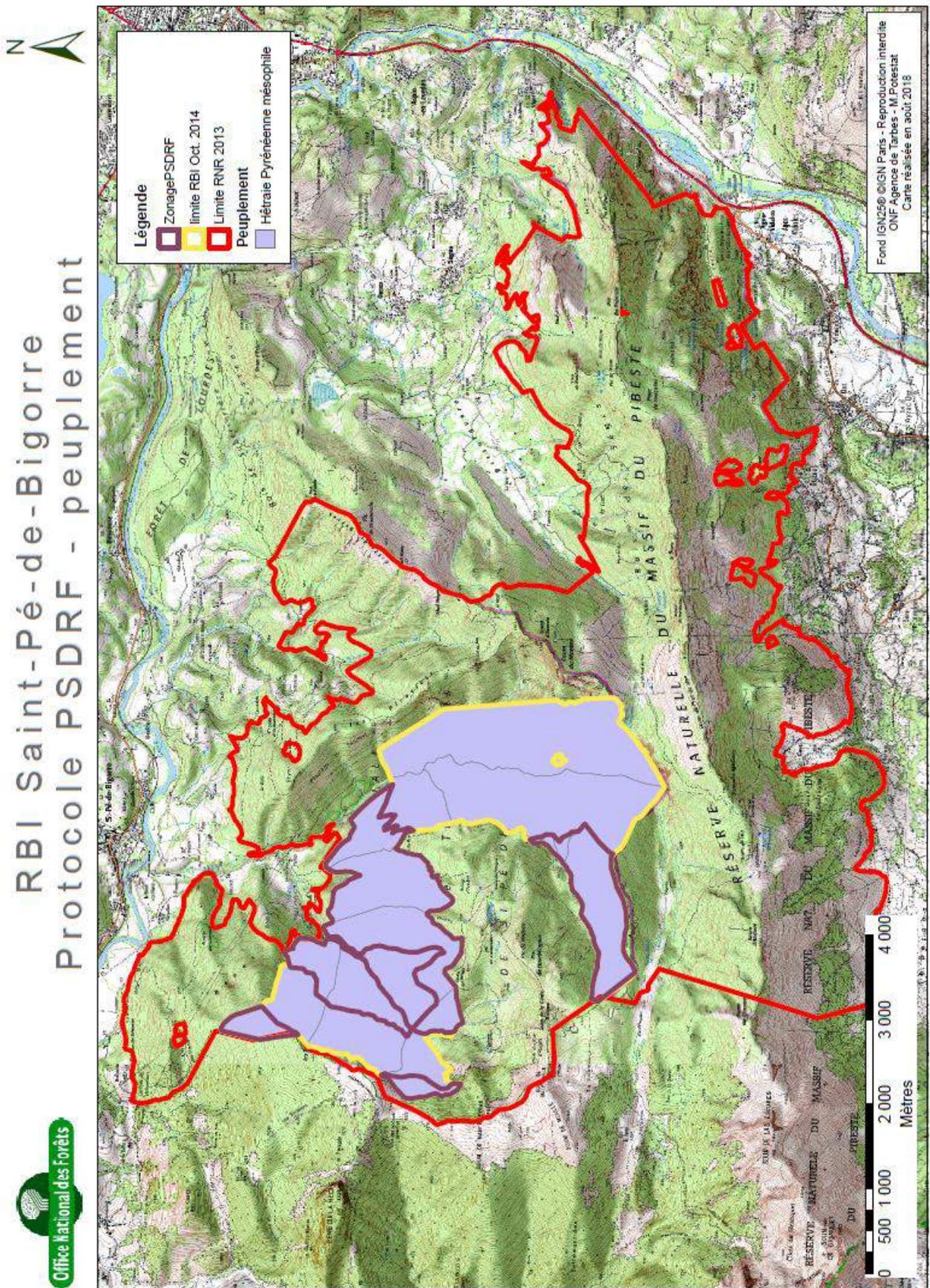


IV Carte des habitats naturels à l'échelle 1:50 000

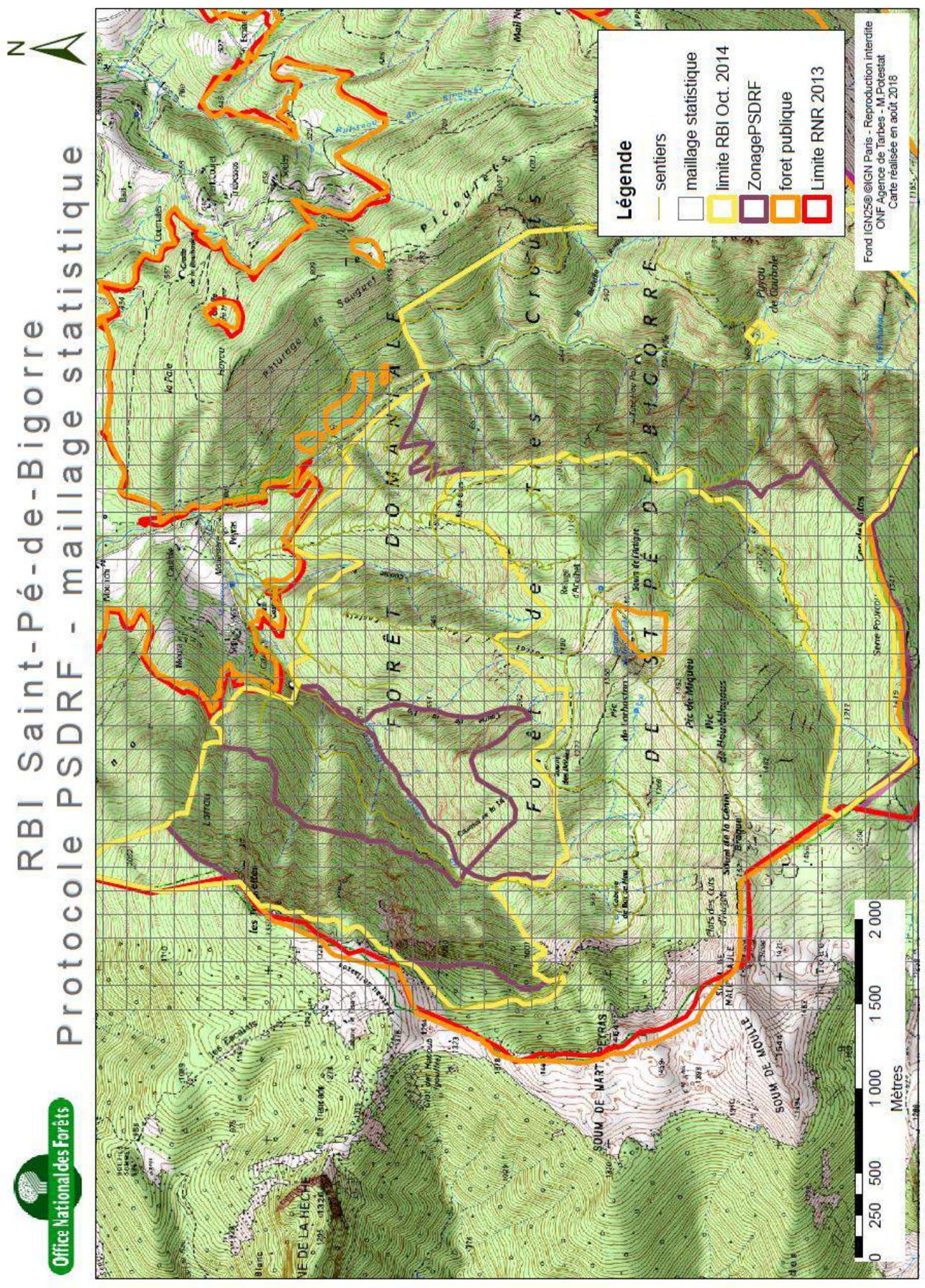
Office National des Forêts  
**RBI Saint-Pé-de-Bigorre**  
**RNR Pibeste-Aoulhet - Habitat naturel**



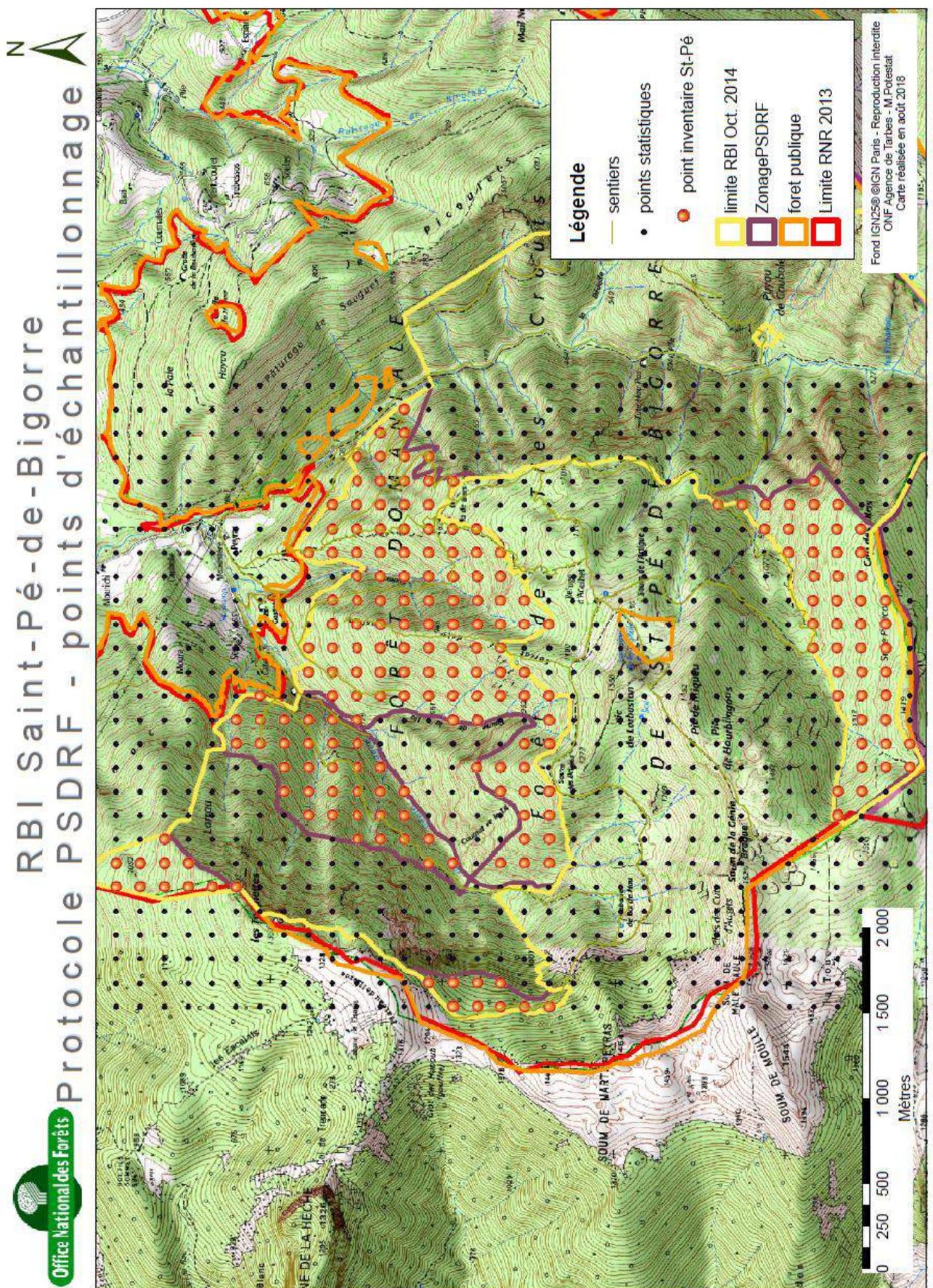
V Carte des peuplements à l'échelle 1 :50 000



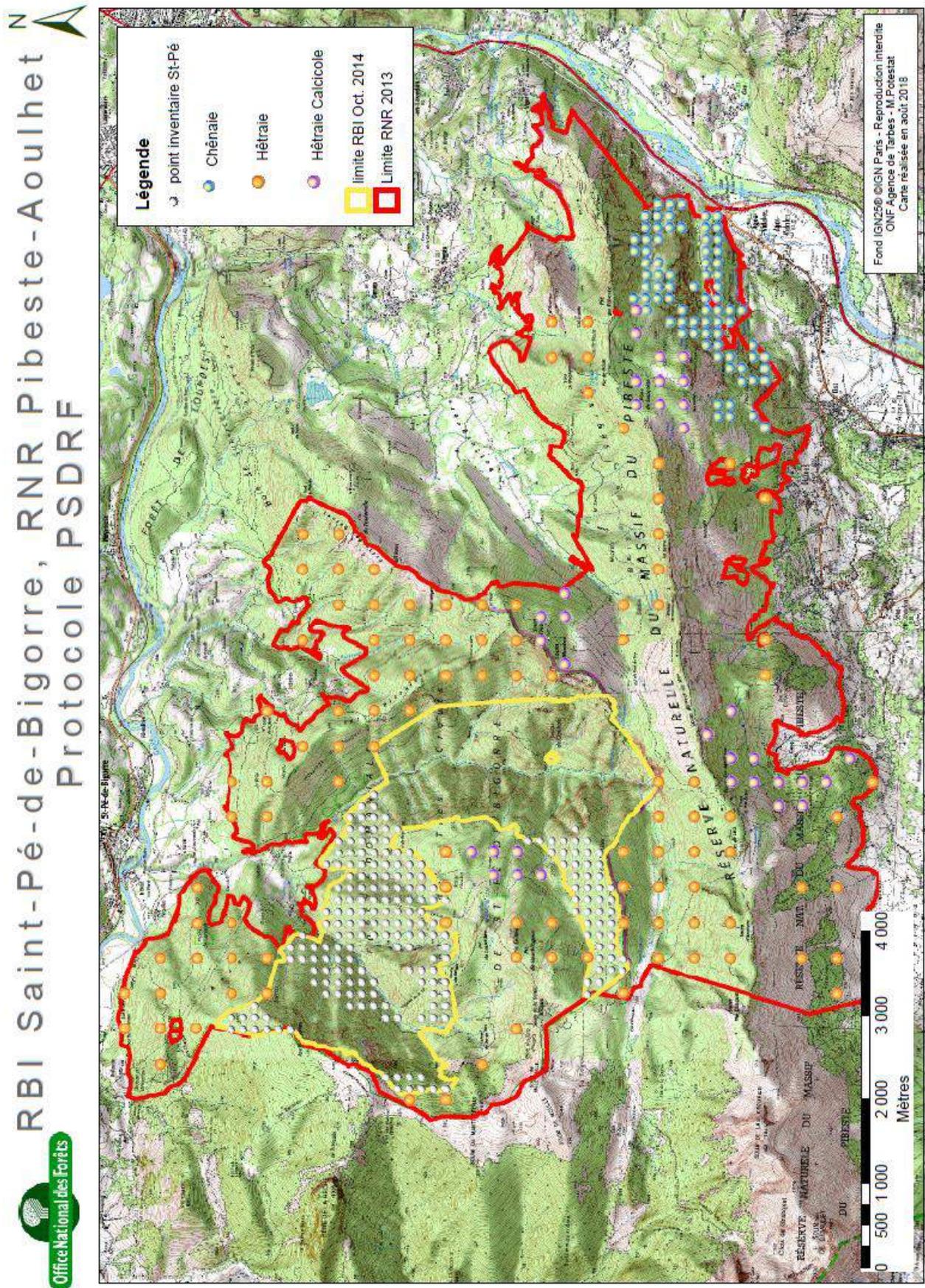
## VI Carte du maillage statistique d'échantillonnage à l'échelle 1:26 000



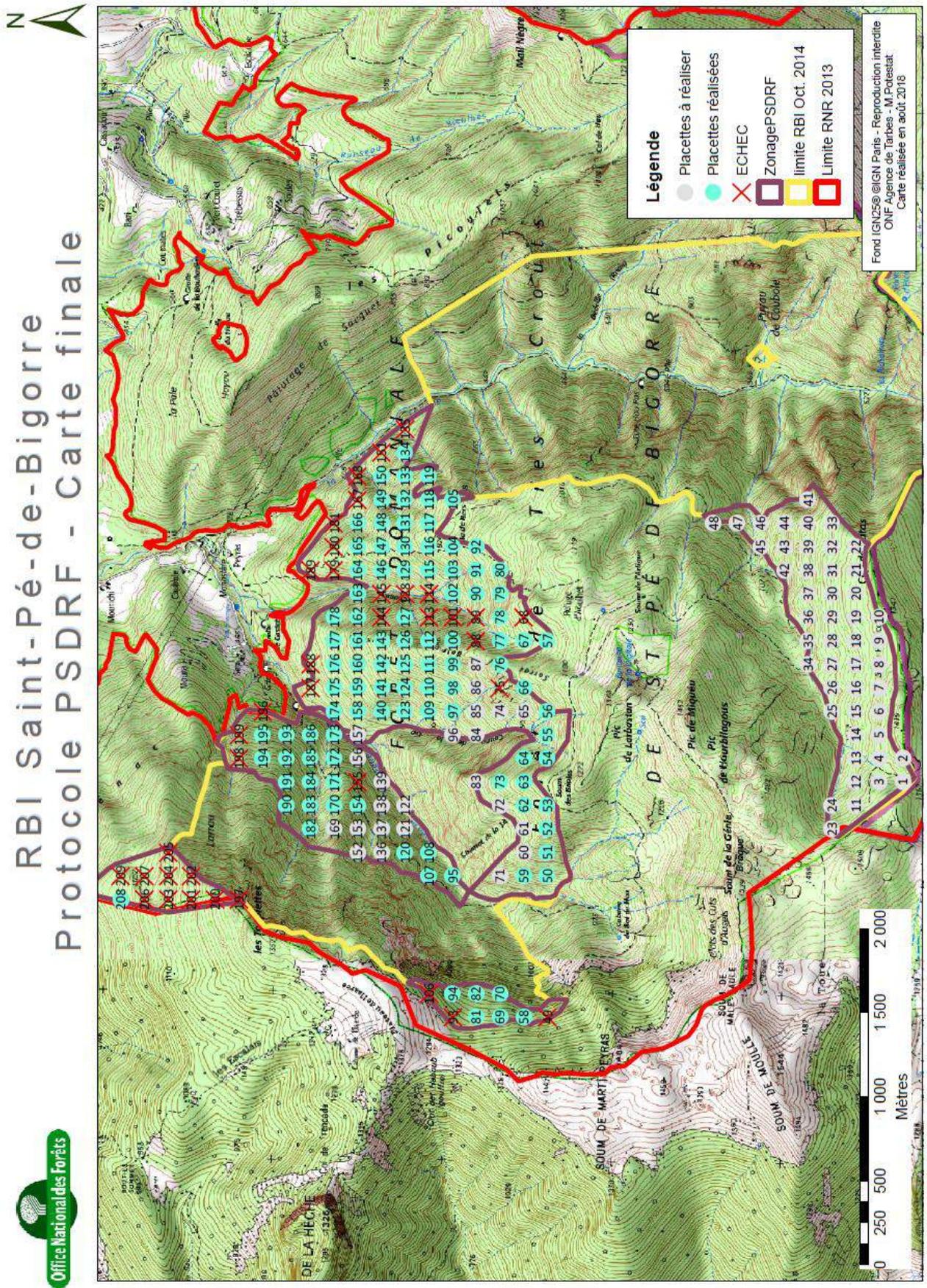
## VII Carte des points statistiques d'échantillonnage à l'échelle 1:26 000



VIII Carte de l'échantillonnage du PSDRF sur la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre, et la RNR du Pibeste-Aoulhet à l'échelle 1 :50 000



IX Carte des placettes réalisées à l'échelle 1:26 000





## TABLE DES ANNEXES

- I Aménagement et gestion des espaces boisés
- II Service arbre conseil
- III Service mobilier bois
- IV Chef de projet environnement
- V Fiches terrain : prise de données PSDRF (Patrice GUILLOT)
- VI Arborescence des dendromicrohabitats (DMH) issue du logiciel Dendro 2.
- VII Extraits de tableaux issus du traitement statistique des données de l'inventaire de la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre (Olivier VINEAU)
- VIII Planche photographique des espèces animales rencontrées dans la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre
- VIII Planche photographique des espèces végétales rencontrées dans la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre

## I. AMENAGEMENT ET GESTION DES ESPACES BOISES

Mathieu CAMEL, Technicien supérieur forestier, et Romuald ROUSSET, Scénographe chez TIKOPIA.

Mathieu CAMEL, responsable du triage de Saint-Pé-de-Bigorre, travaille actuellement à la valorisation d'un sentier karstique au sein de la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre. En collaboration avec Romuald ROUSSET, scénographe chez TIKOPIA (entreprise spécialisée dans la valorisation du paysage et l'écotourisme), il œuvre à l'aménagement de ce sentier destiné à tout public.



Nous nous sommes donc rendus sur le sentier, détérioré par les conditions et, par moment, très accidenté (glissement de terrain, chablis, etc.). Avec l'aide d'outils de mesure (topofil, mètres ruban) et de repérage (GPS) nous avons relevé les zones nécessitant un aménagement. Romuald ROUSSET s'est constitué une base iconographique (de nombreuses photographies ont été prises) afin de pouvoir travailler sur ce que pourrait devenir ce sentier, comment il pourrait rendre accessible et mettre en valeur les éléments paysagers alentours (gouffres, parois rocheuses, végétation...) en sécurisant l'environnement pour accueillir visiteur et le rendre acteur de ce qu'il découvre.

Image Annexe 1 : Mesure d'une portion du sentier karstique (Saint-Pé-de-Bigorre)

Source : photographie personnelle, 2018

Image 2 : Exemple du travail de scénographe : aménagement d'un balcon d'observation en aplomb d'un gouffre

Source : TIKOPIA, 2018. *Conception d'un sentier thématique, avant-projet détaillé*. Mémoire technique.



## II. SERVICE ARBRE CONSEIL - Vincent PONTOIS

Le rôle d'un expert en arbre conseil est de donner une expertise précise sur un ou plusieurs arbres qui semblent malades et/ou dangereux pour les personnes alentours. Il combine diagnostic visuel global et expertise approfondie afin de donner les clés nécessaires pour faire les bons choix de gestion. Monsieur Pontois est le représentant du service arbre conseil de l'ONF de Tarbes. Son champ d'intervention est large : il peut intervenir sur des arbres d'alignement, sur voirie piétonne, sur des arbres en bord de route, sur des arbres de parc privé ou public, sur des arbres d'ornement paysager, sur des bosquets forestiers, sur des arbres isolés, ou sur des arbres remarquables.

La première mission à laquelle j'ai pu assister concernait un Cèdre du Liban de 300 ans situé au centre de la cour du collège Clermont à Pau (64). La chute des branches de ce dernier se faisait de plus en plus répétitive et il y avait un danger pour les élèves et le personnel scolaire.

La première étape a été d'observer l'arbre. C'est un arbre avec beaucoup d'axes (plagiotropes/orthotropes) et là se posent les questions suivantes : pourquoi pousse-t-il comme ça ? Qu'est ce qui varie dans son comportement par rapport à son espèce type ? Son environnement a-t-il une influence sur ces différences ?

Le diagnostic va porter sur deux aspects : l'aspect physiologique sanitaire :

L'aspect physiologique concerne tous les éléments physiques de l'arbre qui font de lui un être viable tout au long de l'année : sa structure ligneuse, des racines aux branches. L'aspect sanitaire prend en compte tout ce qui peut apparaître sur l'arbre mais qui n'en fait pas partie tout au long de sa vie : ses feuilles, ses blessures, ses parasites... Cela nécessite une bonne compréhension de l'architecture séquentielle de l'arbre mais aussi sur ses ravageurs. Dans le cas du cèdre, il faut se méfier de ses parasites.



Image 3 : Cèdre du Liban – collège Clermont - Pau  
Source : photographie personnelle

Il peut subir les attaques d'une chenille mineuse qui se met dans ses aiguilles, d'un pathogène (champignon) appelé le *Diplodia sapinea* et de lignivores qui font perdre à l'arbre sa souplesse ; parmi eux, le Fomes. L'Armillaire...

Enfin, il faut prendre en compte les aspects mécaniques (solidité de l'arbre, de ses branches) pour savoir s'il y a un risque de chute. Le cèdre tout particulièrement (ainsi que pour le chêne et le marronnier) présente un fort risque de rupture lié à un problème de cavitation dans les trachéides : des bulles d'air provoquent une embolie, l'évapotranspiration ne se régule plus correctement et provoque des ruptures mécaniques.

Pour ce cèdre, nous avons donc procédé à un carottage à la tarière pour analyser la composition du sol. Nous avons ensuite dégagé ses racines pour observer le pied de l'arbre ; au marteau, nous avons testé la résonance de l'écorce afin de voir si des cavités n'avaient pas été creusées sous l'écorce et nous avons utilisé un résistographe pour l'intérieur du tronc. Nous sommes montés observer le houppier avec l'aide d'un monteur élagueur employé par l'ONF travaux, et d'une nacelle montant à 25 mètres. Pour tous ces tests, l'arbre semblait en bonne santé d'un point de vue physiologique et sanitaire. En revanche, la chute de branches est récurrente chez les arbres anciens. M. Pontois a finalement rendu son verdict avec un rapport détaillé des défauts constatés et des recommandations sur les travaux à effectuer. Il préconise donc un Haubanage préventif (dynamique ou statique) et la mise en place d'un périmètre préventif autour de l'arbre. Il est à noter que ce diagnostic engage sa propre responsabilité et dans le cas où l'arbre aura été plus dangereux que prévu, le propriétaire peut se retourner contre l'expert.



Image 4 : Carottage au collège Clermont - Pau  
Source : photographie personnelle

Notre deuxième sortie a consisté en la mise en place d'un protocole dans des chênaies pubescentes et sessiles nord-tarbaïses. Il s'agissait de mettre en place six pièges à papillons de la chenille processionnaire : deux dans une chênaie de pubescents, deux dans une chênaie de sessile et deux dans une chênaie mixte. Le dispositif se présente sous la forme d'une boîte piège qu'il faut positionner à au moins 15 mètres du sol et dans laquelle on disposait un papier imbibé d'insecticide ainsi qu'une phéromone. Le but était de tester l'efficacité des phéromones différents -d'où la présence de deux dispositifs par chênaie- dont un était d'origine néerlandaise, l'autre allemande. L'autre objectif était de tester la sensibilité des papillons en fonction du type de chênaie.



Image 5 : Montage du dispositif de piégeage du papillon de la chenille processionnaire

Source : photographie personnelle

### III. SERVICE MOBILIER BOIS - Sébastien FIGONI, technico-commercial

Ce service est un domaine un peu plus commercial. Il vient compléter l'activité des forestiers notamment pendant la période hivernale où la neige rend impossible toute sortie en montagne.

Cette activité permet d'apporter des fonds financiers à l'ONF qui peut faire affaire avec des entreprises ou établissements publics comme à des particuliers. Ce métier nécessite une certaine connaissance des milieux mais aussi de bonnes compétences en communication car il s'agit d'aller démarcher et proposer des installations, en rapport avec le milieu aménagé, tout en respectant le fonctionnement naturel de l'espace en question. Il se peut que l'aménageur rencontre quelque espèce protégée lors de la mise en place du projet. Dans ce cas-là, toute construction doit être stoppée et le plan doit être repensé de sorte à contourner l'éventuelle zone concernée par l'habitat de l'espèce.

Le projet doit être pensé dans la durabilité car toute installation doit bénéficier d'un entretien et d'un suivi dans le temps.

Pour décrocher un contrat, le représentant se doit également de connaître le marché financier afin de savoir quels prix proposer pour ne pas être trop cher par rapport à d'autres entreprises. Il doit aussi faire preuve de créativité et proposer des devis riches en iconographie qui viendront apporter un plus à la proposition face à la concurrence.



Image 6 : Périmètre autour d'un captage d'eau – Vallée d'Aure

Source : photographie personnelle, Mai 2018

Enfin, il doit savoir communiquer avec les autres services et corps de métier : un chantier peut regrouper différents ouvriers (façonnage du bois, pose de la structure), des géologues (étude du sol, des nappes souterraines etc. pour délimiter les périmètres directes, indirectes), les propriétaires (parfois, la gestion du conflit s'impose, lors de délimitations de parcelles, périmètres par exemple)M. FIGONI est le représentant du service mobilier-bois de l'agence de Tarbes, avec lequel nous sommes allés sur quatre sites sur lesquels il avait fait poser des installations. Nous y sommes donc allés pour la vérification de la conformité des travaux réalisés et le suivi de ces infrastructures.



Image 7 : Panneau bois ONF

Moulin de la Mousquère (65)

Source : photographie

Personnelle, Mai 2018

Pour commencer, nous nous sommes rendus sur deux captages d'eau en Vallée d'Aure. Les travaux réalisés ont constitué la mise en place de périmètres autour des captages ainsi qu'un accès sécurisé permettant de limiter les allers et venues dans ces périmètres restrictifs. Le travail de M. FIGONI a été de conseiller d'une part les gestionnaires en matière de choix du bois et de la forme de l'installation. D'autre part, il a fait appel à un géologue afin de définir le périmètre à installer autour du captage de sorte à ce que la qualité de l'eau soit la moins altérée possible. Enfin, il a sous-traité avec la filière bois et l'ONF travaux pour le façonnage et la pose des structures. Ce travail possède également toute une thématique loisirs et découverte de la nature puisqu'il peut s'agir d'installer des structures comme des hôtels à insectes, des meubles d'extérieurs en bois (tables, bancs, jeux pour enfants), ou des parcours santé pour les personnes à mobilité réduite, comme au Moulin de la Mousquère (Vallée d'Aure – 65) où le maire a entièrement fait appel aux services de l'ONF. Il a également fait poser des panneaux informatifs et un accès par pont japonais qui sera très prochainement accessible au grand public. Toujours dans la thématique sport et loisirs, Un projet récent de relier des grands chemins de randonnée au-dessus de Saint-Lary (reliant notamment la Vallée du Rioumajou à la Vallée d'Aure) a donné lieu à la construction d'un magnifique pont de singe de plus de 30 mètres.

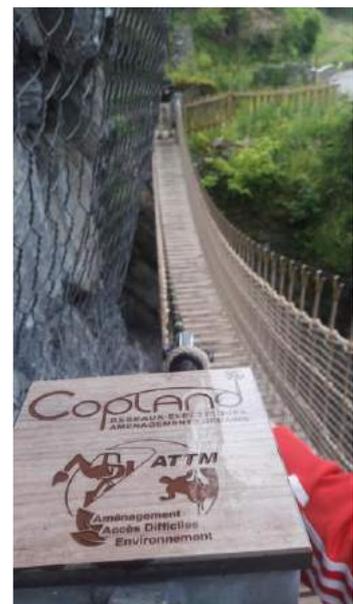


Image 8 : Pont de Singe  
Saint-Lary (65)

Source : photographie

Personnelle, Mai 2018

#### IV. CHEF DE PROJET ENVIRONNEMENT – Florence LOUSTALOT-FOREST

A la fin du mois d’Août, mon collègue stagiaire et moi avons eu l’occasion de suivre Florence LOUSTALOT-FOREST, chef de projet environnement au sein de l’Unité Production Etudes Pyrénées Gascogne et membre du réseau Mammifères de l’ONF, sur deux missions environnementales complémentaires.

Dans un premier temps, nous avons mis en place des dispositifs d’écoute chiroptères à différents points de la Réserve Biologique Intégrale et de la Forêt Domaniale Indivise de Saint-Pé-de-Bigorre, dans la canopée et le sous étage. Ces outils ont été laissés sur place 3 jours avant d’être retirés et servent au recensement des différentes espèces de chiroptères et la fréquentation du lieu en vue de potentielles captures.

La capacité de communication des chiroptères se fait en grande partie dans un spectre non perceptible à l’oreille humaine (ultra-sons). Selon les espèces, les chiroptères émettent des sons différents, propres à leur espèce. Ainsi, deux micros disposés en hauteur, dans les branchages, ont été réglés sur les fréquences d’émission de ces mammifères et reliés à un dispositif d’enregistrement - préréglé pour ne se mettre en route qu’à la tombée de la nuit. Ce dispositif va enregistrer des séquences d’écoutes dont le « dépouillage » (l’analyse) se fait au bureau, sur un logiciel dédié.



Image 9 :  
Dispositif d’enregistrement chiroptères  
Source : photographie

Par la suite, nous avons effectué une nuit de capture chiroptères. Florence LOUSTALOT-FOREST et Rose-Marie GONZALEZ (Technicien Supérieur Forestier, spécialiste chiroptère en charge du triage de Bagnères-de-Bigorre) ont mis le dispositif en place sur deux zones différentes : l'une en fond de vallon, près de la Génie Longue (Saint-Pé-de-Bigorre, 65), l'autre plus en altitude, en milieu du vallon de la Génie Braque. Ce dispositif consiste en la mise en place de filets extrêmement fins, disposés en fonction des voûtes formées par les branchages et qui constituent des lieux de passage ou de nourrissage des chiroptères. Nous avons monté ces filets une fois la nuit tombée afin d'éviter la capture d'oiseaux ou d'insectes qui pourraient se blesser ou abîmer le matériel. Ces filets permettent de capturer les chauves-souris de passage. Une tablette équipée d'un logiciel (d'enregistrement et de visualisation des ondes sonores) vient compléter l'action d'inventaire. Connectée à un puissant micro, elle permet de détecter la présence, l'espèce et l'action menée par l'animal en fonction du signal sonore émis. La capture de spécimens a pour but la quantification de l'implantation d'espèces de chiroptères sur ces zones d'étude par l'examen de différents critères : âge, taille, espèce, taille de la dentition, longueur des ailes, poids, état sanitaire (maladie, rut, allaitement), etc.



Image 10 : Mise en place du filet de capture chiroptères

Source : photographie

Vincent FUSEAU, nuit d'Août 2018











TRANSECTS									
transect	Essence	diamètre	stade D (1 à 5)	stade E (1 à 4)	angle %	contact oui / non	chablis	distance	observations

## VI. ARBORESCENCE DES DMH ISSUE DU LOGICIEL DENDRO 2

### [-] Cavités (CV)

#### [-] Cavités de pics (CV1)

ø = 4 cm (CV11)

ø = 5 - 6 cm (CV12)

ø > 10 cm (CV13)

ø ≥ 10 cm feeding hole (CV14)

Cavités de pics en "flute" / chaîne de cavités (CV15)

#### [-] Cavités de tronc et cavités à terreau (CV2)

ø ≥ 10 cm (en contact avec le sol) (CV21)

ø ≥ 30 cm (en contact avec le sol) (CV22)

ø ≥ 10 cm (CV23)

ø ≥ 30 cm (CV24)

ø ≥ 30 cm / semi-ouverte (CV25)

ø ≥ 30 cm / ouverte vers le haut (CV26)

#### [-] Cavités de branches (CV3)

ø ≥ 5 cm (CV31)

ø ≥ 10 cm (CV32)

Branche creuse, ø ≥ 10 cm (CV33)

#### [-] Dendrotelmes (CV4)

ø ≥ 3 cm / à la base du tronc (CV41)

ø ≥ 15 cm / à la base du tronc (CV42)

ø ≥ 5 cm / dans le houppier (CV43)

ø ≥ 15 cm / dans le houppier (CV44)

#### [-] Galeries et trous d'insecte (CV5)

Galerie avec d'uniques et petits trous (CV51)

trous de gros insectes, ø ≥ 2 cm (CV52)

### Blessures et plaies (IN)

#### [-] Perte d'écorce / Aubier exposé (IN1)

Perte d'écorce sur 25- 600 cm<sup>2</sup>, Stade de décomposition < 3 (IN11)

Perte d'écorce > 600 cm<sup>2</sup>, Stade de décomposition < 3 (IN12)

Perte d'écorce 25- 600 cm<sup>2</sup>, Stade de décomposition = 3 (IN13)

Perte d'écorce > 600 cm<sup>2</sup>, Stade de décomposition = 3 (IN14)

#### [-] Bois de cœur exposé / Bris de tronc et de houppier (IN2)

Bris de tronc, ø ≥ 20 cm à l'extrémité brisée (IN21)

Bris de houppier ou de fourche, bois exposé > 300 cm<sup>2</sup> (IN22)

Bris de charpentière ø ≥ 20 cm à l'extrémité brisée (IN23)

Tige éclatée, ø ≥ 20 cm à l'extrémité brisée (IN24)

#### [-] Fentes et cicatrices (IN3)

Longueur 30-100 cm; Largeur > 1 cm; Profondeur > 10 cm (IN31)

Longueur ≥ 100 cm; Largeur > 1 cm; Profondeur > 10 cm (IN32)

Cicatrice due à la foudre (IN33)

Blessure due au feu ≥ 600 cm<sup>2</sup> (IN34)

### Ecorce (BA)

#### [-] Ecorce (BA1)

Abri sous écorce, décollement > 1 cm; largeur > 10 cm; hauteur > 10 cm (BA11)

Poche d'écorce décollement > 1 cm; profondeur > 10 cm; hauteur > 10 cm (BA12)

#### [-] Ecorce crevassée (BA2)

Ecorce crevassée (BA21)

- ☐ Branches mortes (DE)
  - ☐ Branches et charpentières mortes / Bois mort dans le houppier (DE1)
    - ø 10 - 20 cm, ≥ 50 cm, exposé au soleil (DE11)
    - ø > 20 cm, ≥ 50 cm, exposé au soleil (DE12)
    - ø 10 - 20 cm, ≥ 50 cm, non exposé au soleil (DE13)
    - ø > 20 cm, ≥ 50 cm, non exposé au soleil (DE14)
    - Cime morte ø ≥ 10 cm (DE15)
- ☐ Excroissance (GR)
  - ☐ Cavités des contreforts racinaires (GR1)
    - ø ≥ 5 cm (GR11)
    - ø ≥ 10 cm (GR12)
    - Crevasse du tronc, longueur ≥ 30 cm (GR13)
  - ☐ Balais de sorcière (GR2)
    - Balais de sorcière, ø > 50 cm (GR21)
    - Brogne, gourmands ou broussins (GR22)
  - ☐ Chancres et loupes (GR3)
    - Loupe, ø > 20 cm (GR31)
    - Chancre décomposé, ø > 20 cm (GR32)
- ☐ Epiphytes (EP)
  - ☐ Carpophores de champignons (EP1)
    - Polypores annuels, ø > 5cm (EP11)
    - Polypores pérennes, ø > 10 cm (EP12)
    - Agaricales charnus, ø > 5 cm (EP13)
    - Grands ascomycètes, ø > 5 cm (EP14)
  - ☐ Myxomycètes (EP2)
    - Myxomycètes, ø > 5 cm (EP21)
  - ☐ Cryptogames et phanérogames épiphytes (EP3)
    - Bryophytes épiphytes, surface couverte > 25 % (EP31)
    - Lichens épiphytes foliacés et ruticuleux ; surface couverte > 25 % (EP32)
    - Lianes; surface couverte > 25 % (EP33)
    - Fougères épiphytes ; > 5 frondes (EP34)
    - Gui (EP35)
- ☐ Nids et aires (NE)
  - ☐ Nids de vertébrés (NE1)
    - Nids de grands vertébrés, ø > 80 cm (NE11)
    - Nids de petits vertébrés, ø > 10 cm (NE12)
  - ☐ Nids d'invertébrés (NE2)
    - Nids d'invertébrés (NE21)
- ☐ Autres microhabitats (OT)
  - ☐ Coulées de sève ou de résine (OT1)
    - Coulée de sève, > 50 cm (OT11)
    - Coulées et poches de résine, > 50 cm (OT12)
  - ☐ Microsols (OT2)
    - Microsol du houppier (OT21)
    - Microsol de l'écorce (OT22)
    - Microsol dans une chandelle (OT23)
  - ☐ Galette de chablis (OT3)
    - Cuvette dans le sol (OT31)
    - Entrelacs racinaires (OT32)

# VII. EXTRAITS DE TABLEAUX ISSUS DU TRAITEMENT STATISTIQUE DES DONNEES DE L'INVENTAIRE DE LA RBI DE SAINT-PE-DE-BIGORRE

- Olivier VINEAU via R Studio

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	
NumPl	NumAr	Cycle	Essenc	Azimet	Dist	Diam1	Diam2	Taillis	Pente	Code E	observ	ID	Diam3	Classe	Cat	Poids	G	Gha	vol	volha	
134	1	1	BUI	390	7.68	8	#N/A	N		60	EP31		1	8	10	PER	31.83099	0.005027	0.16	0.025333	0.806385
134	2	1	TIL	369	7.53	15	#N/A	O		60			2	15	15	PER	31.83099	0.017671	0.5625	0.067857	2.15996
134	3	1	TIL	365	7.59	11	#N/A	O		60	GR11		3	11	10	PER	31.83099	0.009503	0.3025	0.069667	2.217559
134	4	1	TIL	322	2.83	38		37	O	60	CV32-OT2		4	37.5	40	BM	20.37183	0.110447	2.25	1.212946	24.70994
134	5	1	TIL	315	2.78	44		44	O	60	OT3-OT21		5	44	45	BM	14.79746	0.152053	2.25	1.799571	26.62909
134	6	1	MER	305	2.73	14	#N/A	N		60	CV14-BA1		6	14	15	PER	31.83099	0.015394	0.49	0.030857	0.982213
134	7	1	BUI	265	5.8	11	#N/A	N		60	EP31		7	11	10	PER	31.83099	0.009503	0.3025	0.069667	2.217559
134	8	1	BUI	256	6.73	8	#N/A	O		60	EP31		8	8	10	PER	31.83099	0.005027	0.16	0.025333	0.806385
134	9	1	TIL	240	5.37	15	#N/A	N		60	EP31-GR1		9	15	15	PER	31.83099	0.017671	0.5625	0.067857	2.15996
134	10	1	TIL	222	5.31	16	#N/A	N		60	EP31		10	16	15	PER	31.83099	0.020106	0.64	0.089571	2.851147
134	11	1	TIL	217	9.22	19	#N/A	N		60	EP31		11	19	20	PB	31.83099	0.028353	0.9025	0.171	5.443099
134	12	1	TIL	217	9.21	24	#N/A	O		60	OT21-GR1		12	24	25	PB	31.83099	0.045239	1.44	0.361	11.49099
134	13	1	TIL	215	9.41	21	#N/A	O		60	EP31-OT2		13	21	20	PB	31.83099	0.034636	1.1025	0.238857	7.603059
134	14	1	TIL	214	9.27	29	#N/A	O		60	EP31-CV3		14	29	30	BM	31.83099	0.066052	2.1025	0.618857	19.69883
134	15	1	TIL	215	9.53	24	#N/A	O		60	CV31-EP3		15	24	25	PB	31.83099	0.045239	1.44	0.361	11.49099
134	16	1	MER	202	5.55	16	#N/A	N		60	EP33-GR1		16	16	15	PER	31.83099	0.020106	0.64	0.056571	1.800724
134	17	1	BUI	193	9.55	8	#N/A	O		60	EP31		17	8	10	PER	31.83099	0.005027	0.16	0.025333	0.806385
134	18	1	BUI	190	3.67	8	#N/A	N		60	EP31		18	8	10	PER	31.83099	0.005027	0.16	0.025333	0.806385
134	19	1	TIL	184	4.55	15	#N/A	O		60	GR12		19	15	15	PER	31.83099	0.017671	0.5625	0.067857	2.15996
134	20	1	TIL	181	4.72	16	#N/A	O		60	EP31		20	16	15	PER	31.83099	0.020106	0.64	0.089571	2.851147
134	21	1	TIL	161	4.22	23	#N/A	N		60	EP31		21	23	25	PB	31.83099	0.041548	1.3225	0.317571	10.10861
134	22	1	TIL	104	2.02	22	#N/A	N		60	CV31		22	22	20	PB	31.83099	0.038013	1.21	0.276857	8.812637
134	23	1	TIL	100	6.8	16	#N/A	O		60	EP31-GR1		23	16	15	PER	31.83099	0.020106	0.64	0.089571	2.851147
134	24	1	TIL	100	7.65	12	#N/A	O		60	EP31-OT2		24	12	10	PER	31.83099	0.01131	0.36	0.088667	2.822348
134	25	1	TIL	100	7.1	16	#N/A	O		60	EP31		25	16	15	PER	31.83099	0.020106	0.64	0.089571	2.851147
134	26	1	BUI	95	4.92	13	#N/A	O		60	EP31		26	13	15	PER	31.83099	0.013273	0.4225	0.020571	0.654809
134	27	1	BUI	94	8.26	8	#N/A	O		60	EP31		27	8	10	PER	31.83099	0.005027	0.16	0.025333	0.806385
134	28	1	TIL	75	7.8	24	#N/A	O		60	GR12		28	24	25	PB	31.83099	0.045239	1.44	0.361	11.49099
134	29	1	TIL	74	7.51	8	#N/A	O		60	GR12		29	8	10	PER	31.83099	0.005027	0.16	0.025333	0.806385

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
NumPl	NumAr	Azimet	Dist	Essenc	Ecorce	Pourrit	Type	Pente	Diam1	Hauteu	Code E	Obs	ID	Poids	Classe	Cat	vol	volha	Vha_BI	Vha_BMPsup30
129	0	248	14.56	HET	4	1	V	-1	60	15	GR12		1	7.957747	60	GB	2.525475	20.09709	0	20.09709375
129	0	242	8.82	HET	4	5	S	-1	53	1.1	GR12-IN24		2	31.83099	55	GB	0.24268	7.72475	0	7.72475
129	0	240	8.48	HET	4	4	S	-1	61	0.6	EP31-IN24		3	31.83099	60	GB	0.175348	5.5815	0	5.5815
129	0	5	17.95	HET	4	2	V	-1	66	9	CV21-CV1		4	7.957747	65	GB	2.402534	19.11876	0	19.11875625
102	0	330	13.97	S.P	2	2	V	-1	59	12	CV14-GR1		13	7.957747	60	GB	2.198697	17.49668	0	17.496675
161	0	315	7.81	S.P	4	5	V	-1	53	1.5	GR11-GR1		14	31.83099	55	GB	0.328435	10.4544	0	10.4544
161	0	196	12.89	HET	3	2	A	-1	45	17	BA11-BA1		17	7.957747	45	BM	1.9	15.11972	0	15.11971959
195	0	345	3.18	S.P	2	2	V	-1	110	5	CV14-GR1		23	31.83099	110	TGB	4.437378	141.2461	0	141.246125
172	0	187	7.97	FRC	1	1	S	-1	29	0.5	EP31-CV24		35	31.83099	30	BM	0.033026	1.05125	1.05125	0
172	0	145	6.34	TIP	4	4	S	-1	30	1	EP31		39	31.83099	30	BM	0.070686	2.25	0	2.25
173	0	20	8.72	TIP	2	4	V	-1	42	1.5	EP31-GR1		49	31.83099	40	BM	0.205842	6.55215	0	6.55215
54	0	304	2.27	HET	3	3	V	-1	41	3.5	CV23-GR1		94	31.83099	40	BM	0.413829	13.1726	0	13.1726
53	0	292	8.57	IND	4	4	S	-1	39	0.4	EP31-EP34		107	31.83099	40	BM	0.047784	1.521	0	1.521
53	0	369	8.44	IND	4	2	S	-1	42	0.3	EP31		108	31.83099	40	BM	0.041563	1.323	0	1.323
53	0	49	12.96	HET	3	3	V	-1	35	1.5	EP31-GR1		109	7.957747	35	BM	0.142672	1.13535	0	1.13535
190	0	0	0.5	IND	4	5	S	-1	52	0.5			113	31.83099	50	GB	0.106186	3.38	0	3.38
208	0	325	5.26	FRC	2	2	A	-1	28	16	EP31-EP32		148	31.83099	30	BM	0.354857	11.29545	11.29545	0
208	0	47	12.5	HET	4	4	S	-1	48	0.4	EP31		155	7.957747	50	GB	0.072382	0.576	0	0.576
208	0	132	3.17	HET	3	2	S	-1	46	0.5	EP31-GR1		160	31.83099	45	BM	0.083095	2.645	0	2.645
208	0	168	6.08	HET	3	3	S	-1	51	0.3	EP31-BA1		162	31.83099	50	GB	0.061285	1.95075	0	1.95075
208	0	257	6.35	HET	4	5	S	-1	33	0.3	EP31		163	31.83099	35	BM	0.025659	0.81675	0	0.81675
208	0	12	14.28	HET	4	5	S	-1	32	0.15	EP31		164	7.957747	30	BM	0.012064	0.096	0	0.096
208	0	64	18.62	HET	3	5	S	-1	31	0.8	GR11-EP1		165	7.957747	30	BM	0.060381	0.4805	0	0.4805
52	0	325	13.69	HET	3	2	V	-1	47	1.5	EP31-EP32		186	7.957747	45	BM	0.258032	2.05335	0	2.05335
50	0	103	11.92	HET	4	5	S	-1	36	0.5	EP31		194	7.957747	35	BM	0.050894	0.405	0	0.405
50	0	133	5.5	HET	3	2	S	-1	32	0.2	EP31		195	31.83099	30	BM	0.016085	0.512	0	0.512

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
NumPlac	Transect	Essence	Diam	Angle	Contact	Chablis	Ecorce	Pourriture	Obs	Poids	vol	volha
134	11	BUI	5	10	N	N	1	1		7.957747	0.064596	0.514042
134	11	HET	8	0	N	N	4	4		7.957747	0.165367	1.315947
134	12	HET	6	0	O	N	4	4		7.957747	0.093019	0.74022
134	21	MER	8	4	N	O	2	3		7.957747	0.165367	1.315947
134	21	CHT	10	6	N	O	4	1		7.957747	0.258386	2.056168
134	21	CHT	11	15	N	O	4	1		7.957747	0.312647	2.487963
134	21	TIL	18	5	N	O	1	4		7.957747	0.837169	6.661983
134	22	TIL	7	0	O	N	1	2		7.957747	0.126609	1.007522
134	31	TIL	12	4	N	N	1	1		7.957747	0.372075	2.960881
150	11	BUI	6	10	N	N	4	1		7.957747	0.093019	0.74022
150	12	CHT	7	20	N	O	4	1		7.957747	0.126609	1.007522
150	12	HET	6	5	N	N	1	2		7.957747	0.093019	0.74022
150	21	CHT	9	10	N	O	4	1		7.957747	0.209292	1.665496
150	21	CHT	9	10	N	N	4	1		7.957747	0.209292	1.665496
150	21	CHT	8	1	N	O	4	1		7.957747	0.165367	1.315947
150	21	CHT	8	1	N	O	1	1		7.957747	0.165367	1.315947
150	22	CHT	10	1	N	O	4	2		7.957747	0.258386	2.056168
150	22	CHT	9	2	N	N	4	2		7.957747	0.209292	1.665496
150	22	CHT	13	0	N	N	4	2		7.957747	0.436672	3.474923
150	22	CHT	10	0	N	N	4	2		7.957747	0.258386	2.056168
150	32	MER	12	10	N	O	1	1		7.957747	0.372075	2.960881
165	11	F.D	18	0	N	N	4	5		7.957747	0.837169	6.661983
165	11	F.D	5	10	O	N	1	2		7.957747	0.064596	0.514042
165	12	F.D	6	10	N	N	2	1		7.957747	0.093019	0.74022
165	21	F.D	6	0	N	N	3	2		7.957747	0.093019	0.74022
165	21	F.D	11	0	O	N	3	2		7.957747	0.312647	2.487963
165	22	F.D	7	0	O	N	1	4		7.957747	0.126609	1.007522
165	22	F.D	6	0	O	N	2	5		7.957747	0.093019	0.74022
165	31	F.D	8	50	N	N	2	5		7.957747	0.165367	1.315947

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
NumPlac	NumArbre	Azimut	Dist	Essence	DiamIni	DiamMed	DiamFin	Contact	Chablis	Ecorce	Pourriture	Long	Obs	Poids	vol	volha
134	0	5	17.5	CHE	-1	39	-1	100	O	3	1	2.5		7.957747	0.199164	1.584896
150	0	330	3.52	CHT	33	31	30	0	O	4	1	5		7.957747	0.528377	4.204688
150	0	325	5.42	CHT	35	32	30	0	O	4	1	5		7.957747	0.537278	4.275521
166	0	155	10.9	TIL	-1	31	-1	0	O	1	1	1.2		7.957747	0.095599	0.76075
133	0	60	3.7	HET	-1	32	-1	0	N	2	3	3.6		7.957747	0.286796	2.28225
147	0	396	14.23	SAP	-1	56	-1	100	N	4	5	4.3		7.957747	0.342562	2.726021
147	0	393	16.78	SAP	-1	32	-1	80	N	3	5	1.3		7.957747	0.103565	0.824146
147	0	380	10.23	SAP	-1	36	-1	70	N	3	5	4.2		7.957747	0.334595	2.662625
147	0	320	6.94	SAP	-1	32	-1	90	N	4	5	2.5		7.957747	0.199164	1.584896
147	0	157	9.34	HET	-1	34	-1	50	N	3	5	0.5		7.957747	0.039833	0.316979
147	0	146	17.4	HET	-1	42	-1	0	N	3	5	0.8		7.957747	0.063732	0.507167
147	0	247	19.25	CHE	44	37	33	0	O	4	1	6		7.957747	0.715419	5.693125
148	0	267	17.5	TIP	31	31	31	0	O	1	2	6		7.957747	0.62879	5.00375
164	0	14	19.94	CHP	-1	31	-1	80	O	4	2	1		7.957747	0.079666	0.633958
164	0	60	14.6	CHP	49	36	30	0	O	3	2	7.5		7.957747	0.92137	7.332031
146	0	123	7.32	HET	-1	48	-1	100	O	3	3	3.5		7.957747	0.278829	2.218854
131	0	45	17.05	IND	-1	32	-1	0	O	2	2	0.4		7.957747	0.031866	0.253583
132	0	171	18.2	CHE	42	32	30	0	O	4	2	5.7		7.957747	0.652713	5.194125
116	0	346	14.2	HET	-1	31	-1	0	N	2	2	2.2		7.957747	0.175264	1.394708
116	0	352	14.6	HET	54	43	30	20	O	4	3	6		7.957747	0.777544	6.1875
116	0	370	15.4	IND	47	33	30	50	O	4	2	5.5		7.957747	0.661848	5.266823
115	0	360	9.87	HET	43	36	30	0	O	1	1	5.5		7.957747	0.63593	5.060573
115	0	368	11.34	HET	-1	41	-1	10	O	2	1	4		7.957747	0.318662	2.535833
115	0	370	15.5	TIP	-1	32	-1	0	N	2	1	2		7.957747	0.159331	1.267917
115	0	395	10.26	HET	43	38	32	50	O	4	4	8		7.957747	0.937975	7.464167
115	0	234	14.28	HET	42	30	30	50	O	4	3	5		7.957747	0.572555	4.55625
115	0	210	15.47	HET	42	36	30	20	O	4	3	5		7.957747	0.572555	4.55625
115	0	185	16.18	HET	-1	37	-1	20	O	4	3	4		7.957747	0.318662	2.535833
115	0	172	19.21	HET	-1	32	-1	0	O	3	3	2.5		7.957747	0.199164	1.584896

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
NumPlac	Vha_viv	Gha_viv	Nha_viv	Vha_BMP	Vha_BMPi	Vha_BMP:	Vha_BMSi	Vha_BMS:	Vha_BMtot	
100	214.5269	31.36688	#N/A	0	0	0	20.29437	0	20.294374	
102	277.7631	29.61	#N/A	19.75954	2.262862	17.49668	45.19456	8.925208	73.879309	
103	361.6216	35.63063	#N/A	0	0	0	58.25123	42.41444	100.665665	
104	265.6262	24.5725	#N/A	0	0	0	15.70912	0	15.7091203	
105	154.88	26.4225	#N/A	0	0	0	38.18303	1.648292	39.8313237	
107	565.8151	62.1925	#N/A	0	0	0	10.85142	0	10.8514244	
108	129.3163	15.1825	#N/A	5.392643	5.392643	0	21.81676	2.28225	29.491653	
109	458.1522	42.2975	#N/A	0	0	0	77.53808	81.34323	158.881309	
110	321.6477	46.89	#N/A	0	0	0	30.16398	0	30.1639785	
111	299.7797	34.92	#N/A	0	0	0	14.74786	0	14.747862	
112	506.3047	44.535	#N/A	0	0	0	12.29588	0	12.2958821	
115	305.6076	41.5725	#N/A	0	0	0	55.55765	58.66224	114.219888	
116	521.8536	44.8725	#N/A	0	0	0	28.1695	12.84903	41.0185271	
117	495.4621	52.625	#N/A	0	0	0	13.22116	0	13.2211576	
118	272.046	31.45	#N/A	0	0	0	15.01092	25.9825	40.9934198	
119	415.1485	38.1575	#N/A	0	0	0	19.43078	0	19.4307837	
120	482.1765	56.535	#N/A	0	0	0	8.913486	0	8.91348647	
123	267.6188	28.1725	#N/A	0	0	0	10.28084	15.01005	25.29089	
124	151.311	16.7825	#N/A	0	0	0	25.88715	18.50885	44.396004	
125	194.2127	24.7325	#N/A	0	0	0	4.030088	0	4.03008846	
126	277.143	31.48313	#N/A	0	0	0	9.129384	0	9.12938407	
127	151.4815	23.31	#N/A	0	0	0	31.06355	0	31.0635518	
129	353.2011	33.285	#N/A	52.5221	0	52.5221	41.10279	5.071667	98.6965567	
130	412.448	37.64	#N/A	0	0	0	12.17251	12.89634	25.0688558	
131	220.7525	20.92313	#N/A	0	0	0	34.50249	0.253583	34.7560754	
132	330.5737	33.43	#N/A	0	0	0	20.43317	5.194125	25.6272904	
133	360.1485	31.90813	#N/A	0	0	0	63.55614	2.28225	65.83839	
134	494.419	42.375	#N/A	0	0	0	19.06067	1.584896	20.6455693	
140	265.0071	38.7975	#N/A	0	0	0	35.01653	6.339583	41.3561173	

arbviv	BMP	BMSinf30	BMSsup30	<b>Placettes</b>	AnalyseClassesDiam	AnalysePropTGB
--------	-----	----------	----------	------------------	--------------------	----------------

## VII. PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DES ESPECES ANIMALES RENCONTREES DANS LA RBI DE SAINT-PE-DE-BIGORRE



De gauche à droite : - chenille de Pyrale en train de manger un feuille de Hêtre – Crapaud dans la cavité d'un tronc d'arbre – Rosalie des Alpes – insecte xylophage – Salamandre juvénile.

Sources photographiques : FUSEAU Vincent - POTESTAT Marion

VII. PLANCHE PHOTOGRAPHIQUE DES ESPECES VEGETALES RENCONTREES  
DANS LA RBI DE SAINT-PE-DE-BIGORRE



De gauche à droite : - champignon indéterminé – Chardon des Pyrénées – Girolles - minuscules champignons sur un morceau de bois en décomposition.

Sources photographiques : FUSEAU Vincent - POTESTAT Marion



## RESUME

Plusieurs Réserves naturelles ont déployé conjointement le Protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves Forestières afin d'évaluer l'état de conservation des habitats, de mieux comprendre la dynamique naturelle des écosystèmes forestiers et de faire le lien entre gestion et biodiversité.

Le SIVU de la Reserve naturelle régionale du Pibeste-Aoulhet s'est fixé comme objectif dans son plan de gestion de renforcer à long terme le niveau de naturalité de ses écosystèmes forestiers. Il a donc étendu ce dispositif à l'ensemble de son territoire, qui prend en compte la RBI de Saint-Pé-de-Bigorre. L'ONF, gestionnaire majoritaire de ce territoire, a mis en place un suivi de la végétation forestière basé sur l'analyse de sa composition, de sa structure et de sa capacité d'accueil. Cette étude servant d'état initial décrit les premiers résultats du degré de naturalité des forêts de la RBI obtenus à l'issue de deux années d'inventaire.

**Mots clés :** Office National des Forêts, Protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves Forestières, espaces protégés, inventaire statistique, naturalité, indices de biodiversité potentielle.

Several natural reserves deployed jointly the Dendrometric Protocol of Follow-up of the Forest Reserves to estimate the state of preservation of housing environments, better understanding the natural dynamics of the forest ecosystems and make the link between management and biodiversity.

The SIVU of the Pibeste-Aoulhet Regional Nature Reserve set as goal in its management plan to level-up the naturality of its ecosystems forest. It spread this plan to its whole territory, which takes include the IBR of Saint-Pé-de-Bigorre. The ONF, majoritary administrator of the territory, set up a follow-up of the forest vegetation based on the analysis of its composition, its structure and its accommodation facilities. This study, as initial state, describes the first results of the naturality degree of the IBR forests obtained from two years of inventory.

**Keywords :** National Office of the Forests, Dendrometric Protocol of Follow-up of the Forest Reserves, protect spaces, statistic inventory, naturality, potential biodiversity index.