cahier rnf 7

NOV. 2017

Le patrimoine forestier des réserves naturelles

Focus sur les forêts à caractère naturel

Eugénie Cateau, Loïc Duchamp, Joseph Garrigue, Lucas Gleizes, Hervé Tournier et Nicolas Debaive
Sur un projet du pôle « forêts » de Réserves naturelles de France

RÉSERVES NATURELLES DE FRANCE

Les réserves naturelles forment le premier réseau d'espaces protégés de France métropolitaine et d'outre-mer : en nombre (plus de 300), en surface (près de 68 millions d'hectares), en diversité des paysages et milieux naturels.
Près de 700 personnes travaillent à connaître, protéger et gérer ces espaces, ainsi qu'à sensibiliser les habitants, usagers et visiteurs à leur beauté, à leur fragilité, à la nécessité de leur sauvegarde.
Mais qui sait tout ce dévouement, tout cet enthousiasme, toute cette compétence ?
Les Cahiers de RNF veulent les faire connaître et reconnaître.
Publiés depuis 2013 pour rendre compte de leurs travaux, ils sont disponibles uniquement en version électronique et sont diffusés gratuitement.

Directeur de la publication : Arnaud Collin, directeur de RNF.
Rédacteur en chef : Nicolas Debaive, chargé de mission forêts de RNF.

Coordination : Loïc Duchamp (PNR Vosges du Nord), Nicolas Debaive (RNF)
Rédaction : Eugénie Cateau
Mise en page : Studio Préférences
Crédits photographiques : M. Anquez, Cristofani/CŒURS DE NATURE/SIPA, CSA - M. Diss, L. Duchamp, J. Garrigue, C. Desplanque, A.-C. Dick - ONF, D. Doublet, S. Etienne - ONF, A. Mangeot, R. Pimenta, M. Poiré, PNP – S. Rollet, L. Servière, Syndicat de Gestion des Gorges de l'Ardèche (SGGA), Y. Thonnerieux, O. Tostain, H. Tournier, PNRBV

Réserves Naturelles de France
La Bourdonnerie
2 allée Pierre Lacroute
CS 67524
21075 DIJON CEDEX - France
Tél. : +33 (0)3 80 48 91 00
Fax : +33 (0)3 80 48 91 01
www.reserves-naturelles.org

ISBN : 978-2-9544868-8-8

SOMMAIRE

1. Introduction 9
1.1 Des enjeux et une gestion partagés
1.2 Forêt à caractère naturel : un héritage à valoriser
1.3 Objectifs de l'étude

2. Méthodologie 15
2.1 Gradient de naturalité des forêts
2.2 Enquête auprès des gestionnaires
2.3 Taux de réponses

3. Présentation générale des RN ayant répondu à l'enquête 21
3.1 Régimes de propriété
3.2 Organismes gestionnaires
3.3 Surfaces
3.4 Statuts réglementaires
3.5 Modalités de gestion des forêts

4. Description des forêts à caractère naturel 33
4.1 Localisation
4.2 Fonctionnalité et atteintes
4.3 Composition
4.4 Structure
4.5 Forêts d'outre-mer

5. Travaux scientifiques sur les écosystèmes forestiers 53
5.1 Inventaires des stations et habitats
5.2 Inventaires et suivis des espèces
5.3 Suivis dendrométriques
5.4 Autres études

6. Comparaison avec l'étude de 1999 61
6.1 Bilan de l'étude 1999
6.2 Variables comparées
6.3 Evolution des surfaces forestières
6.4 Evolution du niveau de protection
6.5 Etudes scientifiques

7. Discussion et perspectives 67
7.1 FCN : Un patrimoine unique mais fragile
7.2 Des connaissances encore lacunaires

Bibliographie
Table des figures
Liste des tableaux
Annexes

cahier rnf 7
NOV. 2017
RÉSERVES NATURELLES DE FRANCE

Remerciements

Ce travail sur l'étude du patrimoine forestier des réserves naturelles a été rendu possible grâce à la participation de nombreuses personnes, de différents organismes. Toutes ne peuvent pas être citées individuellement, mais les contributions suivantes doivent être particulièrement mentionnées :

Cette étude a mobilisé de très nombreux gestionnaires de RN. Sans leur implication et leurs connaissances, ce travail n'aurait pu avoir lieu. C'est pourquoi les auteurs tiennent à les remercier vivement pour le temps qu'ils ont consacré à répondre à l'enquête.

Les membres bénévoles du groupe «forêts» de RNF qui ont monté l'investigation de 2013-2014 : Bernard Pont, Yannick Despert †, Magali Rossi, Joseph Garrigue, Loïc Duchamp.

Hugo Pouthier et Clément Buffy qui ont récolté les données de 2013 et 2014 durant leur stage de BTS.

Les relecteurs du rapport : Olivier Gilg (RNF), Bernard Pont (RNN Ile de la Platière), Barbara Graeff Guerra (RNF) et Fanny Miss (RNF).

Nicolas Drapier (Office national des forêts) pour ses réponses détaillées à nos questions.

En mémoire de notre collègue et ami Yannick Despert, conservateur de la réserve naturelle nationale du Frankenthal-Missheimle de 2010 à 2015 et animateur du groupe « Forêts » de Réserves naturelles de France de 2003 à 2010. Il a été le moteur principal de cette enquête. Emporté par la maladie, il n'aura malheureusement pas pu voir son analyse définitive qui, nous voulons le croire, l'aurait satisfait de par sa contribution à une meilleure connaissance et protection des FCN d'aujourd'hui et de demain. Merci Yannick...

Résumé

Afin de mettre à jour l'état des lieux du patrimoine forestier des réserves naturelles (RN) françaises établi pour la première fois en 1999, un questionnaire a été envoyé aux 305 gestionnaires de RN en 2013 et 2014. Les forêts de 120 RN ont ainsi été décrites, soit 53 308 ha en métropole et 181 153 ha en outre mer. Deux tiers de ces forêts sont publiques.

Dans le cadre de cette enquête, les forêts ont été classées en trois groupes, suivant un degré d'impact anthropique croissant :

- **les forêts à caractère naturel** (FCN) : réparties dans 30 (/120) RN, avec une surface totale de 7 494 ha en métropole et 180 810 ha en outre-mer ;
- **les forêts à caractère naturel de demain** (FCN2) réparties dans 89 (/120) RN, avec une surface totale de 16 317 ha en métropole et 343 ha en outre-mer ;
- **les forêts exploitées** réparties dans 82 (/120) RN avec une surface totale de 29 497 ha en métropole et aucune en outre-mer.

Les FCN de métropole se trouvent davantage en montagne et dans les milieux alluviaux. Leurs habitats sont donc principalement des forêts de conifères et des forêts alluviales. Elles font en général partie d'un massif de plus de 1 000 ha. Elles ne sont plus exploitées depuis au moins 50 ans, ce qui a permis d'atteindre un volume de bois mort moyen de 50 m^3/ha ou un ratio volume de bois mort/bois vivant de 16 % en moyenne (tout bois mort à partir de 5 cm de diamètre). 88 % d'entre elles sont des forêts anciennes et beaucoup ont été pâturées ou utilisées pour du charbonnage dans le passé. Un tiers des FCN comptabilisées comportent des essences allochtones, mais ces dernières ne représentent que de faibles proportions dans la strate arborée. 95% des FCN présentent une structure irrégulière. Parmi les 26 FCN de métropole, celle de la RNN des Hauts de Chartreuse est remarquable par sa surface (1 165 ha de FCN), celle de la RNN de Prats de Mollo la Preste par sa date de dernière exploitation (1875) et celle de la RNN de Frankenthal-Missheimle par son volume de bois mort (96 m^3/ha, mesuré grâce au PSDRF [1]).

Les FCN2 de métropole sont plutôt réparties en plaines et constituées à part égale de forêts caducifoliées et mixtes et de forêts de conifères. 60 % d'entre elles se

1. Protocole de Suivi Dendrométrique des Réserves Forestières

trouvent dans des petits massifs (<1 000 ha). La date de leur dernière exploitation varie entre 1950 et 2000, ce qui leur a permis d'atteindre un volume de bois mort moyen de 20 m^3/ha et un ratio volume de bois mort sur bois vivant de 10 % en moyenne (tout bois mort à partir de 5 cm de diamètre). Deux tiers des FCN2 sont des forêts anciennes. La moitié des FCN2 comporte des essences allochtones dans leur strate arborée. Les FCN2 présentent des structures forestières variées. Parmi les 86 FCN2 de métropole, celle de la RNR du Massif du Pibeste-Aoulhet est remarquable par sa surface (3 240 ha), celle de la RNN des Gorges du Gardon par son habitat naturel peu représenté dans le réseau des RN (275 ha de forêts sempervirentes non résineuse), celle de la RNR du Ried de l'Ill Wald par son volume de bois mort (70 m^3/ha).

Les modes de traitement des forêts exploitées sont principalement la futaie irrégulière (62,3 %) et la futaie régulière (23,2 %).

Avec un faible nombre de RN d'outre-mer et des questions parfois inadaptées aux écosystèmes tropicaux, il est difficile de dresser un état des lieux représentatif des caractéristiques écologiques de ces forêts. L'important à retenir est que toutes les forêts d'outre mer inventoriées dans cette enquête sont en libre évolution et que cette caractéristique est inscrite dans l'acte de classement de toutes les RN, donc garantie de manière pérenne. Les activités d'orpaillages illégaux constituent la principale menace pour ces forêts. Les FCN des RNN de Nouragues et de la Trinité sont remarquables par leurs surfaces, respectivement : 100 800 ha et 76 000 ha.

Les études réalisées pour décrire les FCN ou les FCN2 sont diverses. Un inventaire des stations et/ou des habitats a été réalisé dans 81 % des FCN et 61 % des FCN2. Les groupes faunistiques les plus étudiés sont les mammifères, les oiseaux et l'herpétofaune. Moins de 40 % des RN abritant des FCN ou des FCN2 ont déjà réalisé une étude sur un groupe d'invertébrés. La flore et la fonge sont étudiées dans 40 à 80 % des FCN, mais dans moins de 40 % des FCN2. Les suivis dendrométriques par placettes permanentes sont mis en place dans 57 % des FCN mais seulement 15 % des FCN2. La RNN de la forêt de la Massane, qui comporte une FCN de 185 ha, est remarquable pour ses inventaires : 7 846 espèces connues à ce jour.

En comparant avec les résultats et les préconisations du premier volet de l'étude réalisée en 1999, nous constatons **peu d'évolution**. La libre évolution constitue toujours le mode de gestion de près de 45 % des forêts des RN de métropole et 100 % en outre mer. Les forêts caducifoliées restent sous représentées dans les forêts en libre évolution.

Afin d'améliorer encore la connaissance des forêts des RN, il semble essentiel de consolider les outils standardisés d'inventaire et de suivi et de développer les relations partenariales avec les acteurs de la recherche.

Les forêts où l'impact anthropique est très faible sont des écosystèmes rares en Europe (environ 1 à 2 % de la surface forestière). Le réseau des RN, avec 14,1 % de sa surface forestière en FCN, a donc un rôle important à jouer dans la conservation de ces écosystèmes.

Il est ainsi préoccupant de constater que moins d'un quart des gestionnaires de FCN ou de FCN2 ont assuré que la libre évolution de ces forêts était garantie sur le long terme.

Mots clés : Réserves naturelles, libre évolution, forêt à caractère naturel

Partie 1

Introduction

1.1 Des enjeux et une gestion partagés 9
1.2 Forêt à caractère naturel : un héritage à valoriser 10
1.3 Objectifs de l'étude 11

Introduction

Les réserves naturelles sont des espaces réglementés à vocation de préservation de la biodiversité. Elles jouent un rôle important dans la conservation des milieux naturels en France. Les 343 réserves naturelles (RN) que regroupe en 2017 le réseau des réserves naturelles de France, protègent 295 932 ha en métropole et 67 804 269 ha en outre mer (plus de 99 % de cette surface se trouve dans la RNN des Terres australes françaises). De par leur caractère pérenne, leur diversité de milieux et de gestion, les RN sont également des lieux d'expérimentations privilégiés pour les recherches scientifiques nécessitant un suivi à long terme.

Selon l'observatoire du patrimoine naturel des réserves naturelles de France, la forêt est le milieu le plus répandu dans les RN métropolitaines (Gilg *et al.*, 2007). Si on exclue la RNN des Terres australes françaises, environ un tiers de la surface des RN de métropole est recouverte par la forêt. La protection de ce milieu constitue ainsi un enjeu important du réseau.

En 1999, une première étude avait permis d'établir un état des lieux des forêts des RN (Gilg et Schwoerhrer, 1999). Avec l'augmentation importante du nombre de RN ces dernières décennies (notamment du fait de la forte dynamique de classement en RNR depuis la sortie en 2005 du décret d'application de la loi « démocratie de proximité » donnant compétence aux Régions de classer en RNR), la transformation de certaines RN volontaires en RN régionales, la parution du Programme National de la Forêt et du Bois 2016-2026, il est apparu intéressant de présenter un nouveau bilan du patrimoine forestier qu'abritent les RN.

1.1 Des enjeux et une gestion partagés

Les RN sont avant tout porteuses d'enjeux environnementaux mais peuvent également être concernées par des enjeux socio-économiques. Une grande diversité d'acteurs utilise ou est liée à ce territoire : propriétaires, gestionnaires forestiers, touristes, chasseurs, riverains et élus. Dans de nombreuses réserves, l'exploitation des ressources naturelles à des fins commerciales demeure une activité importante.

Les activités forestières peuvent en effet être exercées conformément aux usages en vigueur sous réserve du respect des enjeux pour lesquelles la réserve naturelle a été initialement classée. Lorsque les RN protègent des milieux forestiers, les plans d'aménagement forestier et les plans simples de gestion doivent alors être mis en cohérence avec le plan de gestion de la RN. Dans certains cas, l'acte de classement peut interdire les activités forestières sur tout ou partie de la RN. De même que certains enjeux peuvent nécessiter, en concertation avec les propriétaires et gestionnaires forestiers, de mettre certaines zones hors-sylviculture pendant une durée déterminée (celle du plan de gestion ou de l'aménagement). Mettre des espaces forestiers en défens permet notamment de reconstituer, à long-terme, de nouvelles surfaces de **« forêts à caractère naturel »**, selon la terminologie utilisée par RNF (Gilg, 2004). La non-exploitation ne constitue néanmoins pas l'unique choix de gestion permettant d'augmenter le degré de naturalité. D'autres actions du gestionnaire permettent parfois de favoriser le maintien d'espèces forestières sensibles à l'absence de stades sylvigénétiques âgés, tout en poursuivant l'exploitation. Ces différents choix de gestion peuvent être sectorisés (dans le cas de zones laissées en libre évolution par exemple) mais dans beaucoup de cas, la gestion multifonctionnelle s'applique. Selon les enjeux, un gradient d'exploitation, plus ou moins étendu peut ainsi être observé sur une même réserve naturelle.

1.2 Forêt à caractère naturel : un héritage à valoriser

Durant les siècles passés, les forêts françaises ont été particulièrement impactées par l'Homme : déboisement pour l'agriculture, surpâturage, charbonnage et exploitation sylvicole très intensive (Bartoli, 2011). Aux XVIII et XIXe siècle par exemple, la surface forestière en métropole s'élevait à moins d'un tiers de ce qu'elle est aujourd'hui (Vallauri *et al.*, 2012). Ainsi, les forêts à caractère naturel dont le fonctionnement a été peu perturbé par l'Homme sont **très rares** en France (Cateau *et al.,* 2015).

Au delà de la rareté de ces écosystèmes, ces derniers sont riches en vieux arbres, en bois mort et/ou en dendromicrohabitats (Larrieu *et al.*, 2009). En forêts tempérées, on estime que 25 % de la biodiversité forestière serait dépendante de ces éléments (Stokland *et al.*, 2012). Ces forêts abritent ainsi une **biodiversité importante, rare et menacée** (Gilg, 2004). Jusqu'en 1999,

Morimus asper – Réserve naturelle nationale de la Forêt de la Massane (Occitanie)

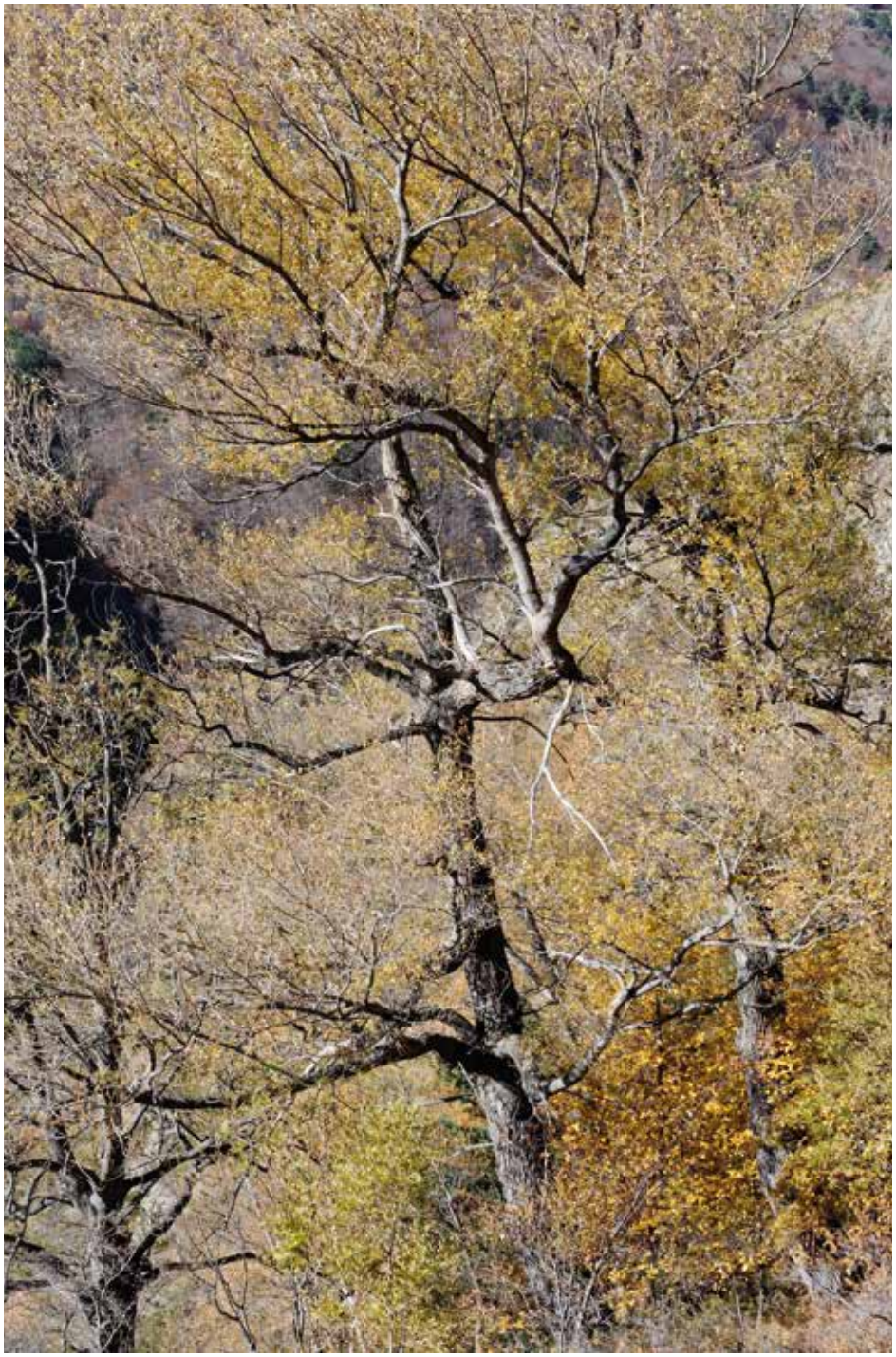
aucun travail n'avait dressé l'état de ces forêts remarquables abritées par le réseau des RN. Une première enquête avait alors permis d'évaluer l'importance qualitative et quantitative de ce patrimoine (Gilg et Schwoerhrer, 1999). Depuis cette date, l'intérêt porté au fonctionnement naturel des forêts (et donc aux FCN) n'a cessé de croître chez les scientifiques, les gestionnaires, les décideurs nationaux (Plan d'action forêt de la SNB) et Européens (résolution du parlement européen du 3 février 2009 sur les zones de nature vierge en Europe (n°2008/2210 [INI]).

En 2013 et 2014, une deuxième enquête a été déployée au sein du réseau afin d'actualiser l'état des lieux de 1999 et en affinant la définition des FCN. Ce sont les résultats de cette deuxième enquête qui sont présentés dans ce rapport.

1.3 Objectifs de l'étude

Ce rapport poursuit quatre objectifs principaux :

1. Faire un **état des lieux** du patrimoine forestier du réseau des RN en 2013-2014.
2. Comparer cet état des lieux avec celui réalisé en **1999**.
3. Comparer les forêts en libre évolution dans le réseau des RN à celles de la **France et de l'Europe**.
4. Proposer des **perspectives d'actions** pour mieux protéger les FCN en France.



Peuplier noir - Réserve naturelle nationale de Nohèdes (Occitanie)

Partie 2

Méthodologie

2.1 Gradient de naturalité des forêts 15
2.2 Enquête auprès des gestionnaires 16
2.3 Taux de réponses 16
2.3.1 Questionnaires complétés 16
2.3.2 Taux de réponses par questions 17

Réserve naturelle nationale des Rochers et Tourbières du Pays de Bitche (Grand-Est)

2 Méthodologie

2.1 Gradient de naturalité des forêts

En 1999, une première étude par questionnaire avait été réalisée auprès des gestionnaires de RN pour étudier le patrimoine forestier des RN (Gilg et Schwoerhrer, 1999). Les FCN étaient alors définies par les critères suivants :

- matériel génétique autochtone pour les essences principales ;
- pas de trace d'exploitation forestière récente ;
- présence signicative de très vieux arbres vivants et d'arbres morts de grande taille.

Cette définition, basée sur la littérature scientifique, n'était pas assortie de valeurs seuils, laissant ainsi au gestionnaire l'appréciation de classer ou non tout ou partie de sa forêt en FCN.

En 2013, le groupe «forêts» de RNF a décidé de mettre à jour la situation des FCN dans le réseau des RN. Pour cette nouvelle investigation, la définition d'une FCN a été reprise et des seuils ont été ajoutés. La nouvelle définition d'une FCN, proposée par RNF, est une forêt qui :

- possède un couvert (strate arborescente) majoritairement représenté par des essences ligneuses **autochtones** (de souche génétique locale) ;
- est **non soumise à l'exploitation forestière** depuis 50 ans au moins ;
- est composée de nombreux **vieux arbres** et un **volume de bois mort de gros diamètre important** (environ > 40 m^3/ha dans les forêts productives ou un ratio de volume bois mort/volume bois vivant > 10%) ;
- est composée par une nette majorité d'individus issus de reproduction sexuée et donc par une **structure de futaie** (et non de taillis ou de taillis-sous-futaie) ;

L'objectif de l'étude était de caractériser le patrimoine forestier des RN et en particulier les FCN. Une autre catégorie de forêts a ainsi été créée par RNF : les FCN de demain. Celles-ci sont définies comme étant des forêts non exploitées sur le long terme, mais ne présentant pas encore l'ensemble des quatre caractéristiques des FCN.

Les forêts des RN sont classées en trois catégories (anthropisation décroissante) :

- les forêts exploitées
- les FCN de demain (FCN2)
- les FCN

2.2 Enquête auprès des gestionnaires

Les données de cette étude ont été récoltées grâce à une **enquête auprès des gestionnaires** en 2013 puis en 2014. L'enquête a été complétée sous format informatique, en ligne (Google drive ®) ou sur Microsoft Word ® (en annexe A) et retournée par courriel.

Cette nouvelle enquête a été conçue par :

- Nicolas Debaive, chargé de mission scientifique à RNF;
- Loïc Duchamp [1], Bernard Pont [2], Yannick Despert [3], Magali Rossi [4] et Joseph Garrigue [5] membres bénévoles du groupe « forêts » de RNF.

Une fois validée par ce comité, l'enquête a été soumise à l'ensemble des réserves naturelles nationales (RNN), régionales (RNR) et de Corse (RNC).

Un premier travail de récolte de données et d'analyse a été réalisé par Hugo Pouthier en 2013 puis par Clément Buffy en 2014 (Buffy, 2014), tous les deux stagiaires à RNF et étudiants en BTS Gestion et Protection de la Nature à l'ISETA de Poisy (Haute-Savoie).

Les données ont été complétées par les gestionnaires de RN, à dire d'expert et/ou grâce à des données déjà disponibles via d'autres études de terrain, par exemple le Protocole de suivi dendrométrique des réserves forestières (PSDRF, plus de détails en page 54).

Afin de faciliter le remplissage du questionnaire, aucun champ n'a été rendu obligatoire, en dehors de ceux définissant les FCN et les surfaces forestières. Les gestionnaires ont ainsi complété les données avec les connaissances disponibles et différentes d'une RN à l'autre, ce qui explique la grande disparité des taux de réponse en fonction des questions.

Ayant constaté en 2013 que les FCN de demain étaient nombreuses mais qu'il n'y avait pas de variables *habitats* et *essences* qui les caractérisaient, ces variables ont été ajoutées en 2014. Ces données ne sont ainsi disponibles pour les FCN2 que pour les RN dont le questionnaire a été complété en 2014.

En 2017, un travail d'harmonisation des informations et de recueil de données complémentaires a été mené par Eugénie Cateau (en particulier essences et habitats des FCN et FCN2). Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel R (R Core Team, 2013). Les cartes ont été réalisées à l'aide du logiciel Q-Gis (Quantum GIS Development Team, 2016).

2.3 Taux de réponses

2.3.1 Questionnaires complétés

Parmi les 305 RN existant en 2013, 120 ont répondu à l'enquête, soit 39,3 %. Avec la connaissance du réseau actuel, il semble que la plupart des RN ayant des surfaces forestières importantes aient répondu à l'enquête. Ceci nous laisse

1. RNN Rochers et Tourbières du Pays de Bitche
2. RNN Île de la Platière
3. RNN Frankenthal-Missheimle
4. WWF-France
5. RNN Forêt de la Massane

à penser que les résultats présentés ci-après constituent **un état des lieux représentatif** de la situation dans le réseau.

Dans cette étude, 53 308 ha de forêts ont été recensés dans les RN de métropole, soit 0,33 % des forêts métropolitaines françaises. En outre mer, 181 153 ha de forêts ont été recensés, représentant 2,1 % de la surface forestière ultra-marine.

Réserve naturelle nationale de la Combe Lavaux - Jean Roland (Bourgogne - Franche-Comté)

2.3.2 Taux de réponses par questions

Les taux de réponses aux questions prises individuellement sont **globalement bons** (65,0 % en moyenne) et sont détaillés en annexe B.
Les variables caractérisant les FCN ont été particulièrement bien complétées (toutes par plus de la moitié des RN possédant une FCN). Ceci permet d'avoir un état des lieux représentatif des FCN dans le réseau des RN.

Les variables principales des FCN2 (*régime de propriété, surface, habitats, date de dernière exploitation, volume de bois mort, essences dominantes, essences allochtones et structure*) ont été bien complétées (taux de réponse > 50 %). L'image des FCN2 que renvoie cette étude est donc représentatif de leur état d'un point de vue qualitatif.

Peu de questions portaient sur les forêts exploitées. Parmi celles-ci, *les surfaces, modes de conduites* et *date de dernière exploitation* ont été complétées pour au moins la moitié de ces forêts. Seule la variable *volume de bois mort* présente un taux de réponse vraiment faible (13 %).
Afin de ne pas surcharger le texte du rapport de chiffre, les taux de réponses aux questions ne seront précisés que lorsqu'ils sont jugés trop faibles (<1/3) et peuvent poser des problèmes d'interprétation.

Réserve naturelle nationale de Mantet (Occitanie)

Partie 3

Présentation générale des RN ayant répondu à l'enquête

3.1 Régimes de propriété 21
3.2 Organismes gestionnaires 22
3.3 Surfaces 22
3.4 Statuts réglementaires 26
3.5 Modalités de gestions des forêts 28
3.5.1 Modes de traitement des peuplements dans les forêts exploitées 28
3.5.2 La libre évolution et ses enjeux 29

Pessière et prairie tourbeuse à l'automne - Réserve naturelle régionale Tourbière des Saisies - Beaufortain - Val d'Arly (Auvergne-Rhône-Alpes)

3. Présentation générale des RN ayant répondu à l'enquête

3.1 Régimes de propriété

Les FCN2 suivent globalement les mêmes proportions que l'ensemble des forêts des RN ayant répondu : **2/3 publiques - 1/3 privées** (figure 1). Les FCN en revanche sont davantage localisées dans les forêts publiques que la moyenne des forêts des RN, elles sont en effet **publiques à 81 %** (figure 1). Ces proportions sont presque à l'opposé de la situation observée dans l'ensemble des forêts françaises qui sont pour 1/4 publiques et 3/4 privées (IFN, 2010). Il parait important de souligner ici la **volonté** de l'état, des communes ou des propriétaires privés de laisser tout ou partie de leurs forêts en libre évolution dans les RN malgré les pertes financières que cela peut parfois représenter.

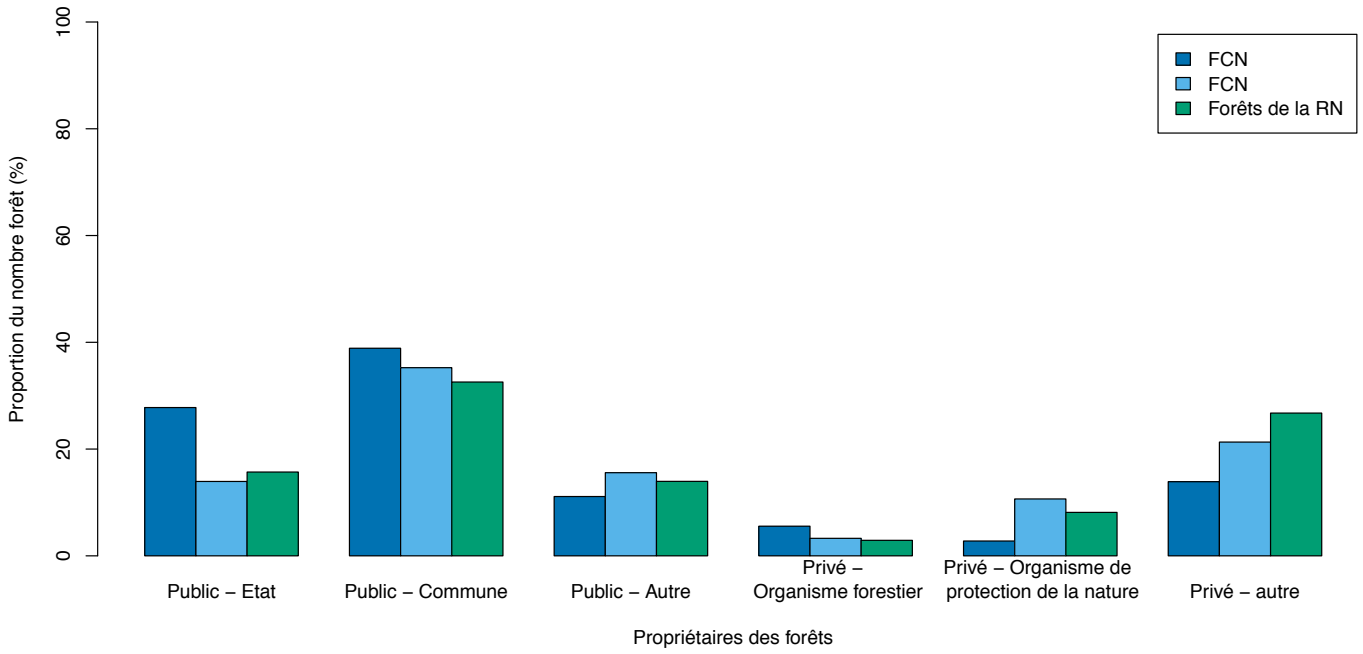


Figure 1 Répartition des différents types de forêts en fonction de leur propriété

3.2 Organismes gestionnaires

La répartition des types d'organismes gestionnaires ou organismes gestionnaires ou co-gestionnaires des RN abritant des FCN et/ou des FCN2 est globalement équivalente à celle observée pour l'ensemble du réseau :

- 50 % (± 2) sont des associations ;
- 35 % (± 1) sont des collectivités ;
- 15 % (± 1) sont des établissements publics ;
- moins de 1 % sont des propriétaires privés.

Les forêts en libre évolution dans le réseau des RN sont publiques pour plus des 2/3 d'entre elles. Il parait ici important de souligner la responsabilité qui incombe à l'ONF (en tant que principal gestionnaire de ces forêts) pour la préservation de ces forêts remarquables.

3.3 Surfaces

Sur les 53 308 ha de forêts des RN métropolitaines décrits dans cette enquête, plus de la moitié (55,3 %) est exploitée, 14,1 % sont des FCN et 30,6 % des FCN2 (figure 2).

Toutes les surfaces de FCN, FCN2 et forêts exploitées pour toutes les RN ayant répondu à l'enquête sont détaillées en annexe C.

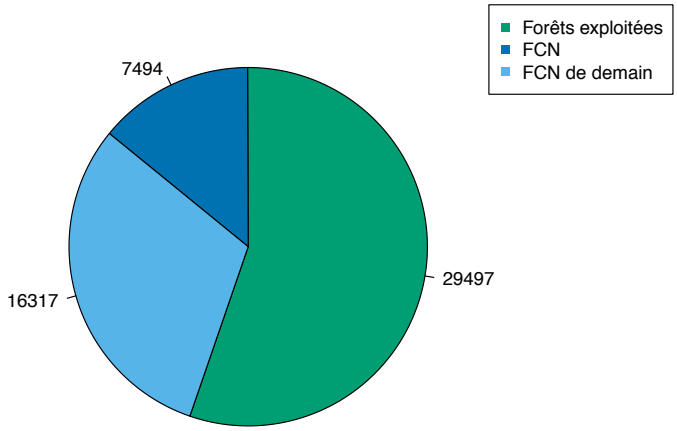


Figure 2 Surfaces de forêts dans les RN ayant répondu à l'enquête, par type. Les valeurs sont en hectare.

La surface des FCN varie fortement : de 5,23 ha dans la RNR de Errotia Handia à 1 165 ha dans la RNN des Hauts de Chartreuse, inclus intégralement dans la réserve biologique intégrale de l'Aulp du Seuil (tableau 1). Les FCN2 varient encore plus : de 1 ha dans la RNR de la ferme bocagère de la Chauffetière ou dans la RNN du Sabot de Frotey à jusqu'à 3 239 ha dans la RNR du Massif du Pibeste-Aoulhet (surfaces détaillées en annexe C). Aucun seuil de surface minimale n'a été mis en place dans cette étude, essentiellement car il est diffcile de dégager une unique valeur de la littérature scientifique.

Certaines régions sont particulièrement riches en FCN. On retrouve 10 FCN en **Occitanie**, 5 en **Bourgogne-Franche-Comté**, 4 en **Auvergne-Rhône-Alpes** et 4 dans la région **Grand-Est** (tableau 1).

Sur les 181 153 ha de forêts d'outre mer décrites dans cette enquête, 99,8 % sont des FCN et 0,2 % sont des FCN2. La RNN de Nouragues est remarquable par sa surface (100 800 ha), et constitue à elle seule plus de la moitié de la surface des FCN d'outre-mer.

Près de la moitié des FCN (en nombre et en surface) font entre **100 et 500 ha** (figure 3, tableau 2). Les FCN2 présentent en revanche une répartition similaire aux forêts exploitées : de nombreuses forêts de petites surfaces mais représentant néanmoins une surface cumulée importante.

Dans ce rapport, les **RN d'outre mer ont été séparées de celles de métropole** car les valeurs de surfaces sont trop différentes : la médiane des FCN d'outre mer est 209 fois supérieure à celle des FCN de métropole (tableau 2).

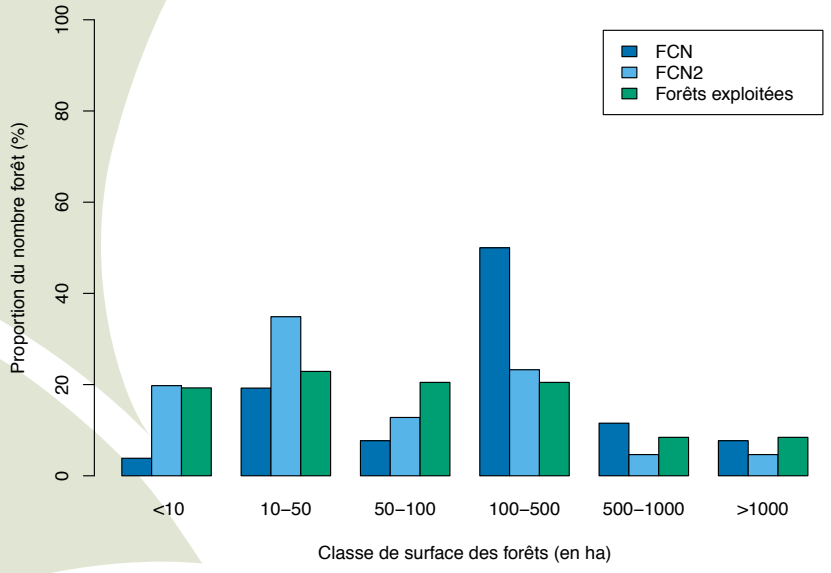
Les FCN se situent davantage dans les RNN que dans les RNR (90%-10%, figure 4). La répartition du nombre de FCN2 suit celle des forêts des RN (60% dans les RNN et 40% dans les RNR, figure 4).

Malgré plusieurs relances en 2013, 2014 et 2017, les données de certaines RN sont encore manquantes, notamment certaines RN connues pour abriter des forêts en libre évolution dans les Alpes et en Alsace. Il est ainsi possible que les surfaces de 7 494 ha de FCN et 16 317 ha de FCN2 soient légèrement sous-estimées.

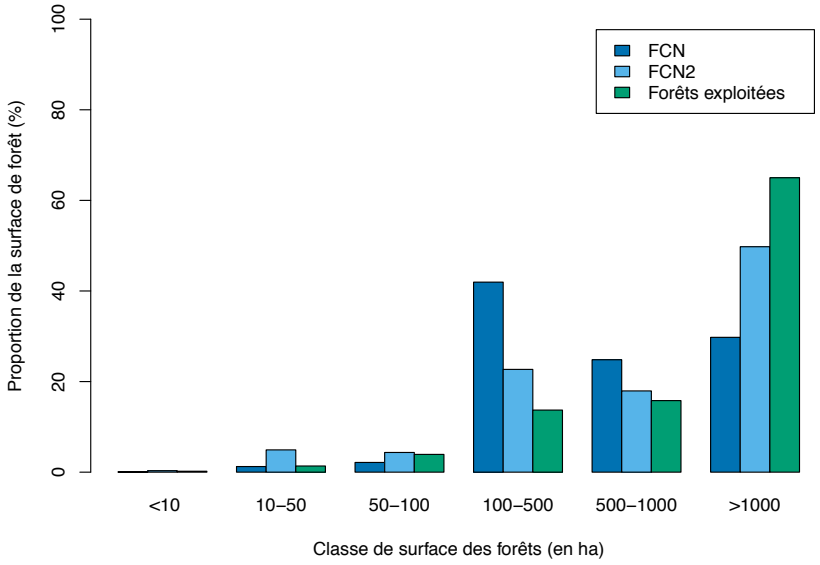
Seules les personnes travaillant au sein des RN et les acteurs qui les entourent (gestionnaires forestiers notamment) sont susceptibles de compléter le formulaire de réponses fiables. Sans leur réponse, il est impossible de connaître avec précision la surface exacte de forêt en libre évolution dans les RN. Mais les chiffres cités précédemment permettent d'avoir un ordre de grandeur qui semble, à notre connaissance, assez représentatif de la réalité.

Réserve naturelle nationale de la Forêt d'Offendorf (Grand-Est)

Réserve naturelle nationale de la Forêt domaniale de Cerisy (Normandie)



(a) Répartition en nombre de forêts



(b) Répartition en surface de forêts

Figure 3 Proportions des forêts exploitées, FCN et FCN2 dans les RN métropolitaines, en fonction de leur surface

Tableau 1 Liste des FCN dans les RN françaises

Identiant	Nom	Surface (ha)	Région
Métropole			
RNN136	Hauts de Chartreuse	1 165	Auvergne-Rhône-Alpes
RNR128	Nyer	1 066	Occitanie
RNN71	Py	700	Occitanie
RNN4	Néouvielle	608	Occitanie
RNN127	Val de Loire	552	Bourgogne-Franche-Comté
RNN84	Nohèdes	409	Occitanie
RNN72	Mantet	400	Occitanie
RNN82	Conat	325	Occitanie
RNN95	Massif du Grand Ventron	300	Grand Est
RNN60	Petite Camargue Alsacienne	298	Grand Est
RNN126	Frankenthal-Missheimle	280	Grand Est
RNN153	Ballons Comtois	245	Bourgogne-Franche-Comté et Grand Est
RNN89	Ramières du Val de Drôme	190	Auvergne-Rhône-Alpes
RNN6	Forêt de la Massane	185	Occitanie
RNN83	Jujols	170	Occitanie
RNN81	Prats de Mollo La Preste	120	Occitanie
RNN113	Vallée d'Eyne	112	Occitanie
RNR210	Plateau des Landes	110	Haut de France
RNR183	Moselle sauvage	90	Grand Est
RNN163	Ristolas-Mont Viso	71	Provence-Alpes-Côte d'Azur
RNN79	Ile de la Platière	25	Auvergne-Rhône-Alpes
RNN157	Combe Lavaux - Jean Roland	22	Bourgogne-Franche-Comté
RNN66	Ravin de valbois	18	Bourgogne-Franche-Comté
RNN46	Lac de Remoray	15	Bourgogne-Franche-Comté
RNN101	Hauts de Villaroger	13	Auvergne-Rhône-Alpes
RNR154	Errota Handia	5	Nouvelle Aquitaine
Outre-mer			
RNN128	Nouragues	100 800	Guyane
RNN129	Trinité	76 000	Guyane
RNR124	Trésor	2 232	Guyane
RNN160	Mont Grand Matoury	1 778	Guyane

Tableau 2 Synthèse des surfaces de forêts exploitées (en hectare), des FCN et des FCN2 dans les RN Françaises ayant participé à cette enquête

	FCN		FCN2		Forêts exploitées
	Métropole	Outre-mer	Métropole	Outre-mer	Métropole
Nombre	26	4	86	2	82
Minimum	5	1 778	0,3	43	1
Maximum	1 165	100 800	3 239	300	7000
Médiane	187,5	-	41,8	-	62,0

NB : Dans les RN d'outre-mer ayant répondu à cette enquête, aucune forêt n'est exploitée, c'est pourquoi il n'y a pas de colonne prévue pour synthétiser ces données.

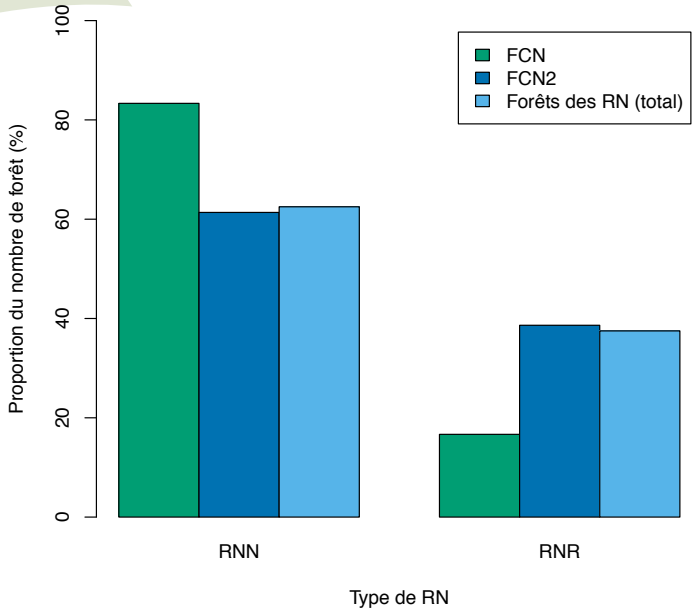


Figure 4 Répartition du nombre de forêts en fonction du type de RN

3.4 Statuts réglementaires

Que l'on considère les forêts des RN dans leur ensemble ou bien les FCN ou les FCN2, **moins d'un quart des gestionnaires ont répondu que leurs forêts** (en nombre et en surface) **étaient strictement protégées en métropole** (tableau 3). Dans le reste du rapport, les forêts en libre évolution sont dites strictement protégées lorsque la coupe d'arbre à des fins commerciales est interdite de manière pérenne (actes de classement ou décret de création de réserve naturelle, superposition de la RN avec une RBI, etc.)

73 % des FCN de métropole (19/26) semble ainsi ne pas bénéficier d'un statut de protection garantissant leur libre évolution sur le long terme. Les 7 FCN strictement protégées le sont soit par l'acte de classement de la RN soit parce que le périmètre d'une RN est superposé avec celui d'une RBI (RNN des Hauts de Chartreuse, RBI de l'Aulp du Seuil). Pour les 13 FCN2 strictement protégées, 8 sont protégées par l'acte de classement de la RN, 2 par le statut de réserve biologique intégrale, trois par arrêté préfectoral. La FCN2 de la RNN des rochers et tourbières du Pays de Bitche est notamment composée d'une partie soumise à l'arrêté préfectoral et d'une autre bénéficiant du statut de réserve intégrale (Rothenbruch) (tableau 3).

En outre-mer en revanche, **l'intégralité** des forêts des 6 RN sont strictement protégées (tableau 3), toutes par l'acte de classement des RN.

Tableau 3 Liste des FCN et FCN2 strictement protégées

RN		Surfaces (ha)		Statut de protection
		FCN	FCN2	
Métropole				
RNN95	Massif du Grand Ventron	300	100	AC
RNN126	Frankenthal-Missheimle	280	137	AC
RNN153	Ballons Comtois	245		AC
RNN136	Hauts de Chartreuse	229		RBI
RNR210	Plateau des Landes	110		AC
RNN163	Ristolas-Mont Viso	71		AC
RNN66	Ravin de valbois	18		AC
RNN74	Hauts Plateaux du Vercors		2 160	RBI
RNN172	Dunes et Marais d'Hourtin		115	AC
RNN141	Rochers et Tourbières du Pays de Bitche		66 4	RBI et Arrêté préfectoral*
RNR267	Ried de l'Ill Wald		57	AC
RNN114	Chalmessin		47	Arrêté préfectoral*
RNN39	Bois du Parc		42	AC
RNN165	Chastreix-Sancy		36	AC
RNN94	Tourbière de Machais		19	Arrêté préfectoral*
RNR78	Îles du Haut-Rhône		18	AC
RNN80	Saint-Quentin-en-Yvelines		16	AC
Total : Surface (ha) Nombre		1 253-7	2 817-13	
Proportion de la surface totale (%)		16,7	17,2	
Outre mer				
RNN128	Nouragues	100 800		AC
RNN129	La Trinité	76 000		AC
RNN124	Trésor	2 232		AC
RNN160	Mont Grand Matoury	1 778	43	AC
RNN143	Saint-Martin		300	AC
Total : Surface (ha) Nombre		180 810-4	343-2	
Proportion de la surface totale (%)		100	100	

* L'acte de classement de la RN prévoit une clause interdisant l'exploitation via un arrêté préfectoral

Légende : AC : Acte de classement de la RN; RBI : Réserve biologique intégrale

3.5 Modalités de gestion des forêts

Comme succinctement exposé en introduction, différents modes de gestion sylvicole peuvent être conduits dans une même RN. Cette partie propose de développer en particulier : (i) les types de sylviculture mis en œuvre dans les RN et (ii) la libre évolution, selon que celle-ci est entendue au sens de l'acte de classement ou du plan de gestion.

3.5.1 Modes de traitement des peuplements dans les forêts exploitées

Les modes de traitement découlent d'un choix de gestion, en fonction des essences présentes et potentielles et des objectifs du propriétaire et du gestionnaire forestier (tableau 4).

Remarque importante : De ces *modes de traitement* découlent en général des *structures* portant les mêmes noms, mais **conceptuellement différentes** et développées en 4.4.

La **futaie irrégulière ou jardinée** est le mode de traitement le plus répandu dans les forêts exploitées des RN (tableau 4), alors que c'est le moins utilisé dans les forêts exploitées de métropole en général (IFN, 2005). Ce mode de sylviculture est plus contraignant car il nécessite des passages en coupe plus fréquents mais mobilise de plus petits volumes. Il a pour objectif la production de gros bois de qualité et aboutit à une structure plus proche des forêts naturelles que les autres modes de traitements (Emberger *et al.*, 2013 ; Gilg, 2004).

La diversité des strates et des classes de diamètre qui caractérise la futaie irrégulière se retrouve dans la majorité des forêts tempérées naturelles (De Turckheim et Bruciamacchie, 2005).

Tableau 4 Synthèse des différents modes de traitement des peuplements forestiers, issus du livre de Rocher-Barrat *et al.* (2006).

	Arbres issus de	Travail par	Objectifs de production	Proportion dans les forêts exploitées des RN
Futaie irrégulière ou jardinée	graines	pied	Bois d'œuvre	62,3 %
Futaie régulière	graines	plage	Bois d'œuvre et d'industrie	23,2 %
Taillis	cépées	plage	Biomasse : bois d'énergie et de chauffage	6,3 %
Taillis sous futaie	graines et cépées	plage	Bois d'œuvre, d'industrie et biomasse	8,1 %

La conduite en futaie irrégulière permet d'augmenter la naturalité des forêts via la structure qui en découle. Mais, comme dans toutes les forêts exploitées, on observe en général une surface terrière, un nombre d'arbre sénescents et un volume de bois mort inférieurs à ce qu'on peut trouver en forêts à caractère naturel.
Moins de 15 % des forêts exploitées sont ou ont été conduites en taillis ou taillis sous futaie dans les RN.

3.5.2 La libre évolution et ses enjeux

Les forêts métropolitaines ont toutes été impactées (directement ou indirectement) par les activités humaines au cours de leur histoire. A défaut de pouvoir reconstituer une forêt originelle, qui n'a de toute façon pas cessé d'évoluer naturellement, au moins en composition, au cours des 10 000 dernières années, laisser les peuplements évoluer sans intervention permet de **s'approcher** de certaines caractéristiques de ces forêts en augmentant leur naturalité (Gilg, 2004).

Réserve naturelle nationale de la Forêt de la Massane (Occitanie)

Avec l'abandon de l'exploitation sylvicole, on observe (entre autres) que le **nombre de vieux arbres** augmente, ainsi que la quantité et la diversité de pièces de gros **bois mort** et de **dendromicrohabitats**. Ces évolutions sont particulièrement longues, puisque 50 ans de non exploitation ne suffisent pas à retrouver les mêmes valeurs de bois mort que les «old-growth forest» tempérées (Paillet *et al.*, 2015). Ces évolutions ont des conséquences directes sur le **microclimat** et les **sols** (Mayer, 2008) et sont souvent bénéfiques à la **biodiversité**, puisque **25 %** des espèces forestières, souvent les plus menacées, sont dépendantes du bois mort dans les forêts tempérées (Stokland *et al.*, 2012 et Gilg, 2004).

Ces forêts sont aussi essentielles pour la **connaissance** du fonctionnement naturel des écosystèmes. Améliorer la compréhension de la dynamique des écosystèmes naturels est ainsi susceptible de contribuer à améliorer les pratiques dans les forêts de production. Néanmoins les forêts en libre évolution depuis longtemps et ayant acquis des caractéristiques écologiques remarquables (telles que les FCN) sont particulièrement rares en France. Si les chiffres exacts sont encore incertains, il paraît vraisemblable que moins de 3 % des forêts métropolitaines présentent de telles caractéristiques (Cateau *et al.*, 2015 ; IFN, 2005 ; Rossi *et al.*, 2013 ; Savoie *et al.*, 2015). Ainsi, en plus des enjeux de préservation d'espèces menacées, le réseau des RN joue un rôle important dans la préservation d'écosystèmes rares en métropole.

Les FCN jouent un rôle dans l'adaptation des écosystèmes forestiers au **changement climatique**. Elles sont sources de diversité d'espèces et de diversité génétique intraspécifique (par l'absence de sélection anthropique), ce qui pourrait permettre aux peuplements et aux essences de s'adapter plus facilement aux changements (Mosseler *et al.,* 2003). Les FCN participent également à la lutte contre le changement climatique car elles représentent des stocks de carbone importants (Carey *et al.*, 2001 ; Rossi *et al.*, 2015).

Résumé de la partie 3

Sur les 53 308 ha de forêts dans les RN métropolitaines décrites dans cette enquête, 55,3 % font l'objet d'interventions sylvicoles et **44,7 % des forêts des RN sont en libre évolution** (14,1 % sont des FCN et 30,6 % sont des FCN2). En outre mer, l'intégralité des 181 153 ha décrits sont en libre évolution, et 99,8 % d'entre eux présentent des caractéristiques de FCN.
A peine un quart des gestionnaires de métropole ont affirmé que les forêts en libre évolution qu'ils gèrent étaient strictement protégées. En outre-mer en revanche, la libre évolution est garantie, pour toutes les RN, par l'acte de classement de la RN.
Les forêts exploitées des RN sont conduites en **futaie irrégulière** pour près des 2/3 d'entre elles. La futaie régulière est le second mode de conduite le plus fréquent et concerne un peu moins d'un quart des forêts exploitées.
Les 2/3 des forêts des RN sont **publiques**, et les FCN se trouvent à 81 % dans des forêts soumises au régime forestier.
Les forêts analysées dans cette enquête se trouvent dans des RN qui sont gérées pour moitié par des associations, 35 % par des collectivités et 15 % par des établissements publics.

Partie 4

Présentation générale des RN ayant répondu à l'enquête

4.1 Localisation 33
4.1.1 Altitude et climat 33
4.1.2 Habitats naturels 35
4.2 Fonctionnalité et atteintes 39
4.2.1 Continuité spatiale 39
4.2.2 Maturité 40
4.2.3 Ancienneté 43
4.2.4 Impacts anthropiques 44
4.2.5 Menaces actuelles 44
4.3 Composition 46
4.3.1 Essences autochtones 46
4.3.2 Essences allochtones 47
4.4 Structure 48
4.5 Forêts d'outre-mer 49

Hêtraie-sapinière de la Secallosa - Réserve naturelle nationale de Py (Occitanie)

4 Description des forêts à caractère naturel

Dans cette partie, la localisation des FCN et FCN2 métropolitaines sera étudiée, en particulier via l'altitude. Les habitats qu'elles présentent seront également détaillés. La fonctionnalité de ces écosystèmes et ses perturbations seront ensuite analysées par différents aspects (continuité spatiale, maturité, ancienneté, perturbations passées et menaces). Enfin, la composition en essences autochtones et allochtones ainsi que la structure des peuplements seront développées.

Les territoires d'outre mer présentent des écosystèmes, une histoire et des menaces qui sont très différentes de ceux de métropole. C'est pourquoi la description de ces forêts sera traitée à part dans les analyses de cette partie.

4.1 Localisation

4.1.1 Altitude et climat

A l'échelle du globe, le climat varie essentiellement suivant la latitude. A l'échelle locale telle que celle du territoire métropolitain, c'est suivant l'altitude que s'observent les plus grandes variabilités de température. L'insolation varie grandement en fonction de l'exposition et des paramètres topographiques alentour. La plus ou moins grande proximité avec l'océan a aussi un impact sur les amplitudes thermiques au cours des saisons.

Les FCN sont présentes à toutes les classes d'altitude, mais de manière inégale (figure 5). Près de la moitié d'entre elles se trouvent entre **1 500 et 2 000** m. Le reste des FCN se trouve principalement entre 1 000 et 1 500 m et à moins de 500 m d'altitude. Dans la classe d'altitude de moins de 500 m, ce sont principalement des forêts alluviales, comme cela sera montré en partie 4.1.2. La RNN Ristolas-Mont Viso abrite la FCN à la plus haute altitude : 2 090 m.
Les FCN2 sont à plus de 80 % situées à **moins de 500 m d'altitude** (figure 5). Il est à noter que cette variable n'a été complétée que pour 23 % des FCN2. Les résultats concernant ces forêts sont donc à interpréter avec précaution.

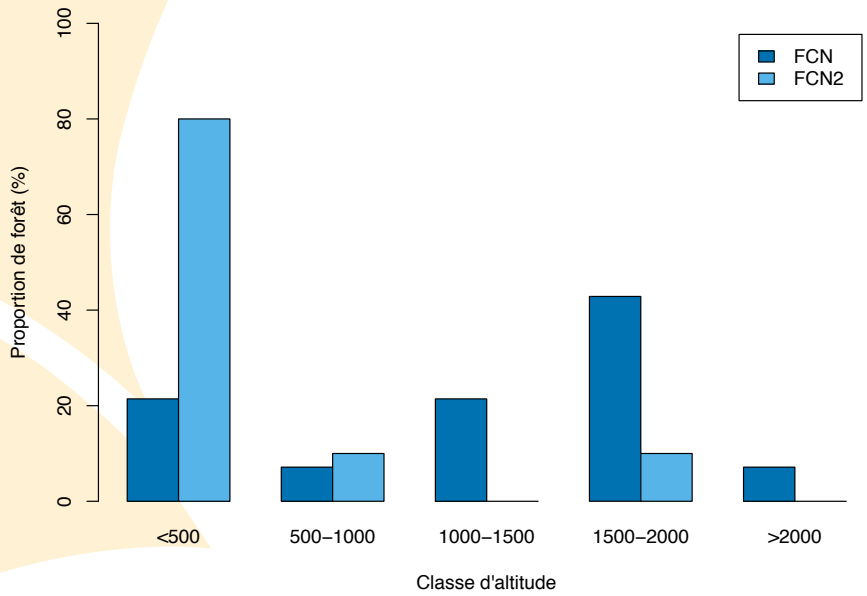


Figure 5 Répartition des FCN et FCN2 des RN métropolitaines selon l'altitude

L'altitude à laquelle sont présentes les FCN est en moyenne plus élevée que celle à laquelle sont observées les FCN2 (figure 5 et annexe D). **Les FCN sont plutôt localisées en montagne et les FCN2 plutôt en plaine** (figure 5).

Ces tendances peuvent, en partie, être expliquées par les différences de contrainte d'accès. Par le passé, la difficulté et le coût d'exploitation en montagne a peut-être poussé certains propriétaires à ne plus exploiter leurs forêts. Ceci permet aujourd'hui d'avoir en montagne des forêts à un stade avancé de libre évolution. En plaine, les contraintes d'accès sont en général moins importantes. La libre évolution dans ce contexte résulte donc moins d'une exploitation coûteuse, mais plutôt d'une volonté du propriétaire. Il est à noter que ces éléments peuvent expliquer la tendance, mais ne sont pas valables au cas par cas : (i) la libre évolution peut avoir découlé d'une volonté des acteurs du territoire en montagne, indépendante des aspects financiers, (ii) l'exploitation peut avoir cessé dans des forêts de plaine pour des questions de rentabilité.

De cette différence de localisation découle logiquement une différence de climat, avec (détails en annexe D) :

- des moyennes de température légèrement plus faibles dans les FCN;
- une moyenne de précipitation légèrement plus élevée dans les FCN;
- une moyenne de couverture neigeuse plus importante dans les FCN.

Une question relative au substrat des FCN et FCN2 a été complétée par peu de gestionnaire et de manière très variable : certains ont inscrit le type de sol affeurant et d'autres la roche mère. Il est ainsi difficile d'interpréter ces résultats, ils ne seront pas développés dans le corps de ce rapport mais sont explicités en annexe E.

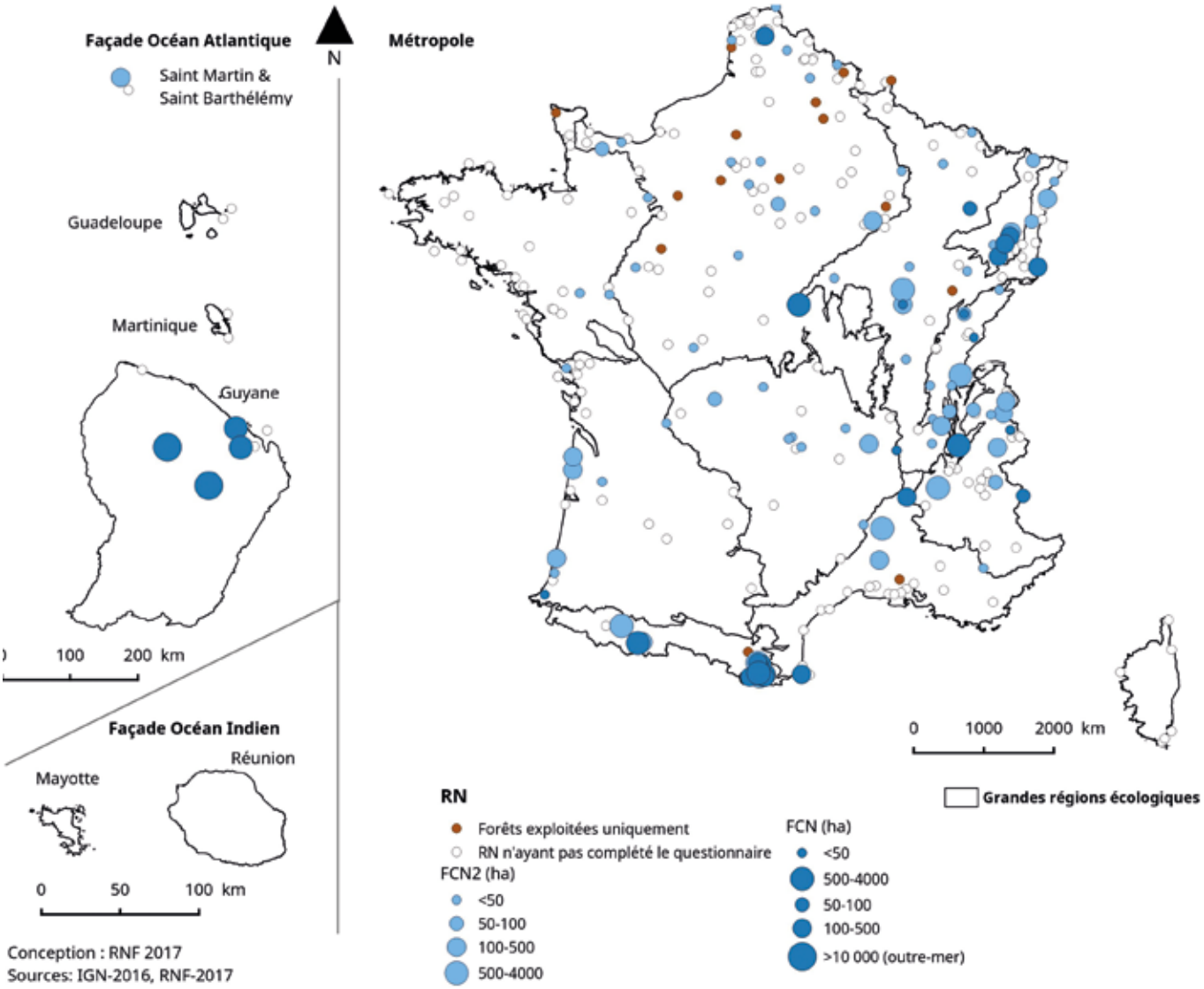


Figure 6 Localisation des forêts des RN

4.1.2 Habitats naturels

Le cahier RNF n°2 (RNF, 2013) est consacré à l'évaluation de l'état de conservation des habitats. Nous invitons le lecteur à se reporter à ce document pour plus de détails sur cette thématique. 5 349 ha des FCN (soit 71,3 % de leur surface) et 5 424 ha [6] de FCN2 (soit 33,2 % de la surface) ont été décrits dans l'enquête 2013-2014. La précision utilisée est très variable, avec des codes Corine Biotope sans décimale ou allant jusqu'à 4 décimales.

6. Ces deux valeurs concernent les habitats génériques

Les grands types d'habitats

Les principaux habitats forestiers (code 41 ,42, 44, et 45) sont représentés dans les forêts en libre évolution (c'est à dire FCN et/ou FCN2) (figure 7).

Près de la moitié de la surface des FCN est constituée de forêts de **conifères** (code 42, figure 7). Les forêts caducifoliées et mixtes (41) représentent 1 500 ha, soit près d'un quart de la surface des FCN. Les forêts riveraines (44) sont également bien représentées parmi les FCN (environ 1 000 ha). On note cependant la quasi absence (2,5 ha) de forêts sempervirentes non résineuses (45) parmi les FCN.

Les FCN2 sont composées de forêts **caducifoliées** et de **conifères** pour un total d'environ 2 000 ha pour chaque catégorie (figure 7). Les forêts riveraines recouvrent environ 700 ha des FCN2. Il est important de noter la présence

de près de 277 ha de forêts sempervirentes non résineuses, catégorie quasi absente des FCN. La quasi-totalité de ces forêts (275 ha) se trouve dans la RNR des Gorges du Gardon (en l'absence de données précises - pour la FCN2 - de la RNN des Gorges de l'Ardèche).

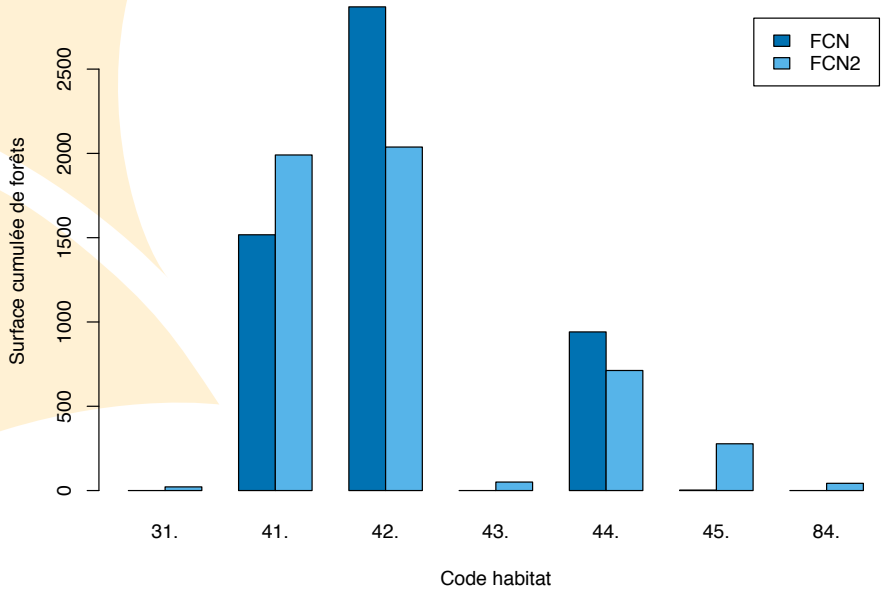


Figure 7 Habitats des FCN et les FCN2 de métropole. Le code utilisé est le code Corine Biotope

Légende des codes :
31. Landes et Fruticées
41. Forêts caducifoliées (et mixtes)
42. Forêts de conifères
43. Forêts mixtes
44. Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides
45. Forêts sempervirentes non résineuses
84. Alignement d'arbres, haies, petits bois, bocage, parcs

Certains gestionnaires ont complété la variable habitat par 239 ha de FCN2 en 16.3 (lettes dunaires humides) , 19 ha de FCN en 83.3 (plantations d'arbres), 9,5 ha de FCN2 en 83.3 et 43 ha de FCN2 en 84.2 (Bordure de haies). Ces habitats ne sont pas des forêts naturelles, c'est pourquoi ces réponses nous étonnent et ne sont pas inscrites dans la figure 7 et le tableau 5.

Les habitats naturels dans le détail

Parmi les habitats de forêts caducifoliées et mixtes (41), **les hêtraies et hêtraies sapinières** (41.1) sont les plus abondantes : pratiquement 1000 ha (soit 1/5) localisés dans les FCN et des FCN2. Les chênaies charmaies (41.2) et les forêts de bouleaux (41.B) sont ensuite les habitats les plus abondants en terme de surface dans les FCN et FCN2 (tableau 5). Certains habitats sont peu représentés dans les FCN : 2,5 ha de forêts de chênes verts dans la RNN de la Forêt de la Massane, 1 ha de Galeries de Peupliers provençolanguedociennes dans la RNN de l'île de la Platière, 2,2 ha de bois de sorbier sauvage dans la RNN du massif du Grand Ventron.

Parmi les habitats de forêts de conifères (42), les forêts de **pins de montagne** (42.4) sont les habitats les plus nombreux et qui représentent la plus grande surface (1 405 ha de FCN et 1 380 ha de FCN2). Les pessières, les sapinières et les forêts de pins sylvestres représentent, dans une moindre mesure, une surface importante dans les FCN et les FCN2 (tableau 5).

Parmi les forêts riveraines (44.), les **saulaies** (44.1), les **frênaies-aulnaies** (44.3) et les forêts **mixtes de chênes, d'ormes et de frênes** (44.4) représentent toutes entre 260 et 333 ha de FCN. Pour les FCN2, ce sont les forêts mixtes de chênes, d'ormes et de frênes (44.4) et les bois marécageux d'aulnes, saules et myrtes des marais (44.9) qui sont les plus représentés, puisqu'ils constituent 314 et 230 ha réciproquement (tableau 5).

Tableau 5 Synthèse des habitats CORINE Biotope à une décimale, des FCN et des FCN2 de métropole

Habitats		FCN		FCN2	
N°	Nom	Nombre	Surface	Nombre	Surface
31.6	Fourrés subalpins et communautés de hautes herbes	-	-	1	18
31.8	Fourrés	-	-	1	4
41.1	Hêtraies	11	947	22	1 149
41.2	Chênaies charmaies	3	125	9	263
41.3	Frênaies	1	9	5	75
41.4	Forêts mixtes de pentes et de ravins	5	155	5	53
41.5 x 41.4		1	48	-	-
41.5	Chênaies acidiphiles	2	10	3	7,4
41.7	Chênaies thermophiles et supra-méditerranéennes	-	-	6	113
41.B	Bois de bouleaux	3	179	3	376
41.D	Bois de trembles	3	5	-	-
41.E	Bois de sorbiers sauvages	1	2	1	5
41.F	Bois d'ormes	1	70	-	-
42.1	Sapinières	5	350	5	175
42.2	Pessières	4	623	2	149
42.3	Forêts de mélèzes et d'arolles	2	9	1	77
42.4	Forêts de pins de montagne	8	1 405	7	1 380
42.5	Forêts de pins sylvestres	4	394	5	242
42.6	Forêts de pins noirs	-	-	2	4
42.8	Bois de pins méditerranéens	-	-	1	9
44.1	Formations riveraines de saules	3	334	3	34
44.3	Forêts de frênes et d'aulnes des fleuves medio-européens	6	327	9	70
44.4	Forêts mixtes de chênes, d'ormes et de frênes des grands fleuves	4	261	3	314
44.5 x 24.1 x 54.1		1	4	-	-
44.6	Forêts méditerranéennes de peupliers, d'ormes et de frênes	1	1	-	-
44.9	Bois marécageux d'aulnes, de saules et de myrtes des marais	2	2	12	233
44.A	Forêts marécageuses de bouleaux et de conifères	2	16	3	40
45.3	Forêts de chênes verts meso- et supra méditerranéennes	1	2	4	277
Total			5 281		5 111

Différences entre FCN et FCN2

En comparant les forêts des RN, les FCN et les FCN2, on remarque que :

- il y a davantage de forêts de conifères dans les FCN que dans les FCN2 (figure 7). Il y a en particulier beaucoup plus de surface de pessière et de sapinière parmi les FCN (tableau 5) ;
- il y a davantage de forêts caducifoliées dans les FCN2 que dans les FCN (figure 7). Cette différence d'environ 500 ha est bien répartie entre les différents types d'habitats (tableau 5) ;
- il n'y a pratiquement pas de FCN en forêts sempervirentes non résineuses (45), alors que 4 FCN2 sont en partie constituées de ces habitats et recouvrent 277 ha (tableau 5).

La prépondérance des habitats de conifères chez les FCN et d'essences caducifoliées chez les FCN2 peut en partie s'expliquer par le fait que les FCN se trouvent davantage en montagne (où les conifères sont plus abondants) et les FCN2 davantage en plaine (où les essences caducifoliées le sont plus).

Les habitats des FCN et FCN2 par rapport aux forêts des RN

En 2007, les forêts des RN étaient constituées à 50 % de forêts dominées par les essences caducifoliées (Gilg *et al.*, 2007).

Le nombre et la surface des RN ont augmenté depuis 2007, mais il semble que cette augmentation ait eu lieu dans tous les types d'habitats. Nous considérons donc que cette proportion de 50 % de forêts caducifoliées est toujours relativement représentative de la réalité.

Les forêts caducifoliées ne représentent que 28 % des FCN alors qu'elles devraient en représenter 50 % si les FCN étaient également réparties dans toutes les forêts des RN (Gilg *et al.*, 2007). Cette sous-représentativité est également présente chez les FCN2, dans une moindre mesure, puisque les forêts caducifoliées représentent 36 % des forêts.

Cette **sous-représentativité des forêts caducifoliées** se fait au profit des forêts de conifères, qui sont elles, davantage représentées (en proportion) dans les forêts en libre évolution que dans les forêts des RN en général. Ceci montre un déficit de forêts caducifoliées en libre évolution dans le réseau des RN.

Résumé de la partie 4.1

En métropole, les FCN se situent majoritairement en **montagne**, mais aussi en **zone alluviale**, tandis que les FCN2 sont davantage situées en **plaine**.

Les habitats les plus représentés dans les FCN sont les forêts de **conifères** (43, environ 3 000 ha), puis les forêts caducifoliées et mixtes (41, environ 1 500 ha) et presque 1 000 ha de forêts riveraines (44).

Les habitats les plus représentés dans les FCN2 sont les forêts de **conifères** et les forêts **caducifoliées** (environ 2 000 ha chacune), puis les forêts riveraines (environ 700 ha) et quelques centaines d'hectares de forêts sempervirentes non résineuses.

Il existe un décit de forêts caducifoliées en libre évolution dans le réseau des RN.

En outre-mer, les quatre FCN et l'une des deux FCN2 inventoriées dans cette enquête se trouvent en Guyane. L'autre FCN2 est en Guadeloupe.

4.2 Fonctionnalité et atteintes

4.2.1 Continuité spatiale

La continuité spatiale est une caractéristique du paysage composée par (Dunning *et al.*,1992) :

- la quantité d'habitats disponibles dans le paysage ;
- la fragmentation de ces habitats (surface, distance entre eux, présence de corridors, etc.).

La continuité spatiale est primordiale pour la dispersion et la survie des espèces. La diminution de la continuité spatiale induite par l'Homme (urbanisation, agriculture, etc.) est considérée comme **la plus grande menace pour la biodiversité** (Fahrig, 2003). C'est pour améliorer cette caractéristique du paysage que le concept de Trame Verte et Bleue a notamment été développé.

Dans l'enquête, la continuité spatiale a été évaluée à deux échelles : celle de la RN et celle des FCN et FCN2.

Réserve naturelle nationale des Gorges de l'Ardèche (Occitanie, Auvergne-Rhône-Alpes)

Zones tampons autour de la RN

Seuls 16,6 % des RN ont affirmé avoir une zone tampon à statut réglementaire. Ces statuts sont à 50 % des sites classés, 30 % des zones Natura 2000 et 50 % des arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) (NB : la question était à choix multiples).

Parmi les RN ayant répondu à la question « Périphérie de la RN » (plusieurs réponses possibles), on observe que ces périphéries sont composées de :

- FCN dans 15 % des cas (principalement des RN abritant des FCN qui sont certainement plus grandes que le périmètre de la réserve) ;
- FCN2 : 30 % ;
- forêt constituée d'essences autochtones en régénération naturelle : 69 %;
- forêt articielle (plantation...) : 38 % ;
- zone agricole (agriculture, pâture...) : 69 % ;
- zone urbaine : 34 % ;
- surface en eau : 32 %.

Continuité spatiale autour des FCN et des FCN2

54 % des FCN et 40 % des FCN2 qui ont répondu font partie d'une continuité écologique régionale.

Les FCN se situent **à plus de 80 % dans des massifs forestiers de plus de 1 000 ha**. A l'inverse, les FCN2 se situent majoritairement dans les **massifs inférieurs à 1 000 ha** (figure 8).

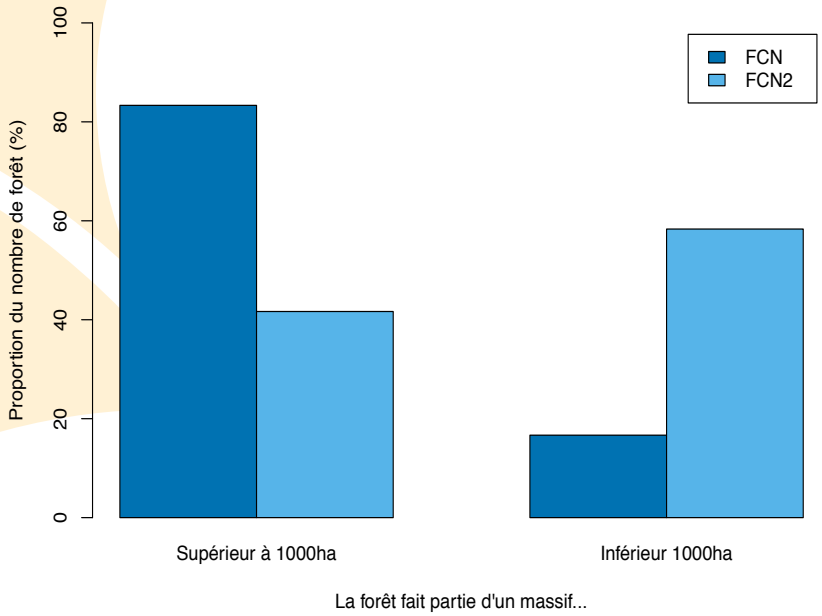


Figure 8 Continuité spatiale des FCN et des FCN2

Les FCN présentent donc globalement une bonne continuité spatiale, tandis que les FCN2 sont pour un peu plus de la moitié dans des paysages plus fragmentés et donc très certainement plus anthropisés.

4.2.2 Maturité

La maturité d'un peuplement est le degré d'avancement du développement biologique des arbres qui le composent (Cateau *et al.*, 2015). Le gradient de maturité suit donc les étapes clés du processus de leur développement (germination, installation, grossissement, vieillissement, sénescence puis mort). La maturité constitue un des critères de fonctionnalité les plus importants, visibles et permis par la libre évolution. Elle est donc un critère clé des FCN.

Au fur et à mesure de ce développement biologique, on observe que :

- l'âge des arbres augmente, ainsi que leur diamètre ;
- les arbres portent de plus en plus de dendromicrohabitats ;
- le volume de bois mort augmente (en valeur absolue et en ratio bois mort / bois vivant).

Réserve forestière intégrale à l'interface entre hêtraie-sapinière et érablaie sur éboulis - Réserve naturelle nationale du Frankenthal-Missheimle (Grand-Est)

L'exploitation forestière traditionnelle empêche les stades avancés de maturité (vieillissement, sénescence puis mort) d'avoir lieu. Mesurer les paramètres de maturité permet ainsi d'**estimer la durée de la libre évolution** et participe à la caractérisation d'une FCN.

L'enquête se devait de pouvoir être complétée par les gestionnaires sans mesure particulière, avec leurs connaissances du terrain et/ou des mesures mises en place via l'application de protocoles spécifiques (par exemple le PSDRF). Ainsi, l'âge des arbres et le nombre de microhabitats n'étant pas forcement connus, ces variables ont été remplacées par la date de dernière exploitation. Le volume de bois mort a quant à lui été pris en compte.

Date de dernière exploitation

La date de dernière exploitation des FCN est en générale située **entre 1900 et 1950**, celle des FCN2 **entre 1950 et 2000** et celle des forêts exploitées est **postérieure à 2000** (figure 9). La date de dernière exploitation est un facteur discriminant pour les FCN. Pour ces forêts, elle doit être d'au moins 50 ans. Il est ainsi cohérent d'observer des dates de dernières exploitations bien antérieures dans les FCN que dans les FCN2 (figure 9).

Certaines RN dépassent largement le seuil de 50 ans, comme par exemple la RNN de Prats de Mollo la Preste, dont la dernière exploitation connue remonte à 1875.

Les FCN2 ont des dates de dernière exploitation intermédiaires entre les FCN et les forêts exploitées (figure 9). Ceci traduit bien leur caractère d'avenir, puisqu'elles sont en libre évolution depuis quelques années ou dizaines d'années déjà, et devraient obtenir les caractéristiques des FCN, pour les critères de maturité tout du moins, si la libre évolution était maintenue.

Nous constatons que certaines forêts ne sont pas exploitées depuis plus de 100 ans, comme dans les RNN Prats de Mollo la Preste, Tanet-Gazon du Faing, Tourbière du Grand Lemps et la RNR de la Moselle sauvage, mais n'ont pourtant toujours pas atteint les volumes de bois mort nécessaires pour être classées en FCN, selon le seuil retenu par RNF. Une réflexion sur ces seuils devra être amorcée avant la prochaine enquête.

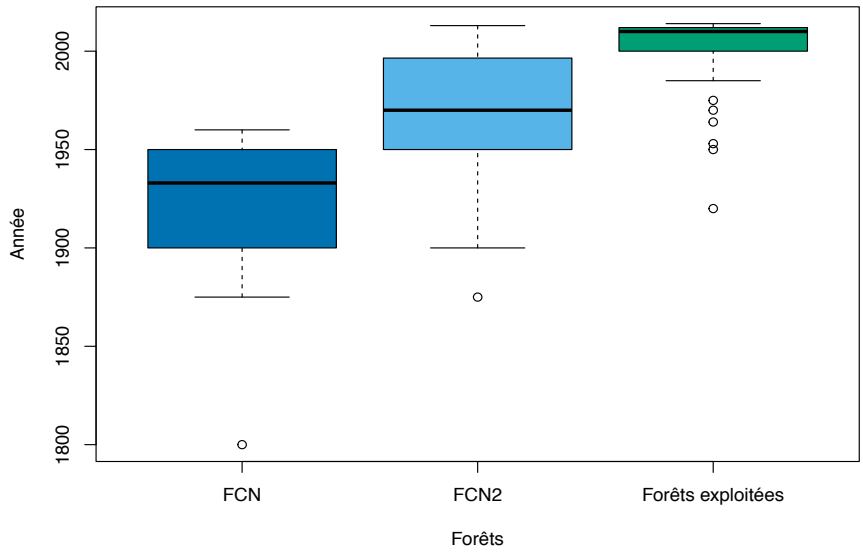


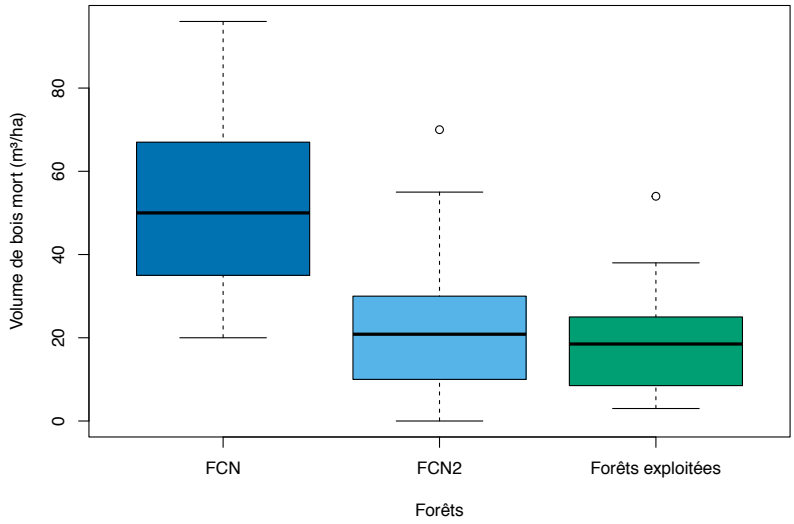
Figure 9 Dates des dernières exploitations dans les forêts exploitées, FCN et FCN2 de métropole

Volume de bois mort

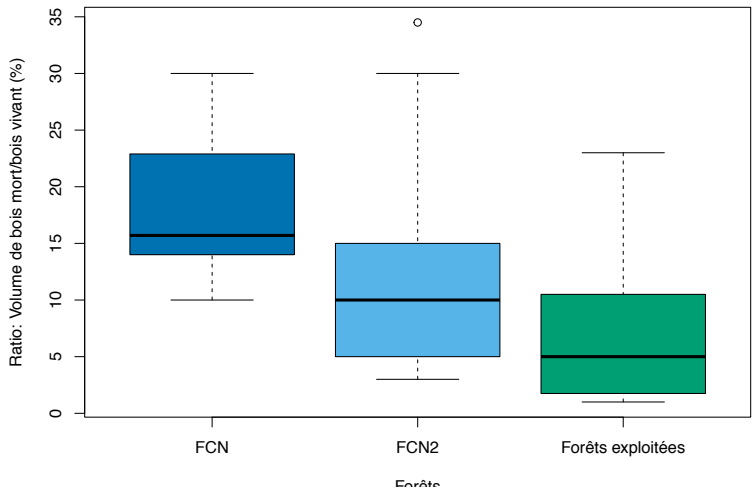
Seuls 11 % des RN présentant des forêts exploitées ont complété cette variable (annexe B). Cette partie est donc surtout représentative des FCN et FCN2 pour lesquelles ces variables ont été complétées pour respectivement 100 % et 63 % d'entre elles.

Là encore, la variable était discriminante pour classer les forêts en FCN. Les forêts devaient présenter un volume au moins égal à 40 m³/ha ou un ratio volume de bois mort/bois vivant, supérieur à 10%. Il est ainsi cohérent d'observer un volume de bois mort (lui-même ou en ratio) bien supérieur en FCN qu'en FCN2 (figure 10).

La majorité des FCN présente un volume de bois mort entre **40 m³/ha et 70 m³/ha** (figure 10a) ou un ratio compris entre 15 % et 25 % (figure 10b). La FCN de la RNN de Frankenthal-Missheimle fait partie des plus remarquables, avec un volume de bois mort de 96 m³/ha. La RNN de la Forêt de la Massane s'illustre par son ratio volume de bois mort/ bois vivant de 30 %.



(a) Volume



(b) Ratio

Figure 10 Bois mort dans les forêts exploitées, FCN et FCN2 de métropole

Ces valeurs correspondent à celles des forêts en libre évolution observées ailleurs en Europe (Vallauri *et al.*, 2003).

Pour le moment, les FCN2 en moyenne **ne se distinguent pas encore** très nettement des forêts exploitées sur le plan du bois mort (figure 10). Ponctuellement, certaines FCN2 sont remarquables : celles de la RNR du Ried de l'Ill Wald avec 70 m^3/ha et la RNN de Saint Mesmin, avec un ratio volume de bois mort/ bois vivant de 34,5 %. Malgré ces volumes de bois morts particulièrement élevés, ces 2 forêts ont été classées en FCN2 en raison de leur date de dernière exploitation trop récente.

4.2.3 Ancienneté

L'ancienneté d'une forêt est la durée sans interruption de l'état boisé en un lieu (Cateau *et al.*, 2015) et donc, sans changement d'affectation du sol. Cette qualité est indépendante de la gestion forestière passée et actuelle ayant modifié le peuplement et n'est pas liée à l'âge des arbres. Elle implique que le fonctionnement forestier, du peuplement comme du sol, n'ait pas été interrompu durant cette période, par exemple par un défrichement et une mise en culture.
Aujourd'hui, cette continuité de l'état boisé est évaluée le plus souvent de façon binaire (ancien/récent). En France, la carte de l'état major réalisée au minimum forestier du milieu du XIXe siècle sert de référence. Une forêt actuelle qui apparaît comme forêt sur la carte de l'état major est une forêt ancienne. A contrario, si l'espace n'était pas boisé à l'époque, c'est une forêt récente. Cette approche binaire est une simplification. En France, environ deux tiers des forêts sont récentes (Vallauri *et al.*, 2012).

Réserve naturelle nationale de la Forêt d'Orient (Grand-Est)

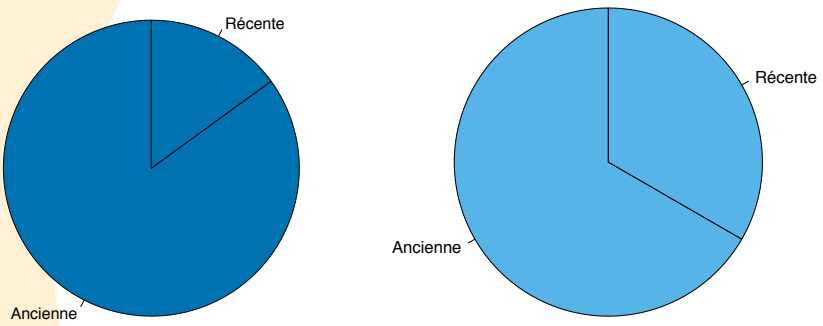
Le défrichement et l'utilisation des sols pour le pâturage ou l'agriculture modifient les équilibres chimiques et microbiens des **sols**. En fonction de l'ancienneté on observe des différences de :

- biomasse microbienne (Compton et Boone, 2000) ;
- quantité de carbone, d'azote, de phosphore et de C/N (Bellemare *et al.*, 2002 ; Sciama *et al.*, 2009) ;
- du pH, et ce pour plusieurs millénaires (Dambrine *et al.*, 2007).
- de **biodiversité** (Dupouey *et al.*, 2002).

Le déboisement passé a provoqué, à l'époque de celui-ci, la disparition des espèces forestières localement. Lors du retour à l'état boisé, les espèces forestières recolonisent plus ou moins rapidement la forêt nouvellement formée, en lien avec leur capacité de dispersion et le contexte (comme la présence de forêts anciennes à proximité). Ainsi des différences de composition des espèces apparaissent entre forêts anciennes et forêts récentes, notamment chez les herbacées (Dupouey *et al.*, 2002) et certains arthropodes (Assmann, 1999).

Parmi les 20 FCN pour lesquelles les données sont disponibles, **17 sont anciennes et 3 sont récentes** (les RNN de Nohèdes, Combe Lavaux-Jean Roland et la RNR de la Moselle Sauvage). Sur les 30 FCN2 dont cette variable est connue, **20 sont anciennes et 10 sont récentes** (figure 11).

Que ce soit pour les FCN ou les FCN2, la proportion de forêts anciennes est bien **supérieure à la moyenne nationale**, car plus de deux tiers des forêts en libre évolution du réseau sont anciennes.



(a) FCN (b) FCN2

Figure 11 Proportion du nombre de forêts anciennes et récentes parmi les FCN et les FCN2

4.2.4 Impacts anthropiques

Plus de la moitié des FCN ont été pâturées ou utilisées pour du charbonnage par le passé (tableau 6). Ceci n'est pas particulièrement surprenant, car ces **pratiques étaient très communes** dans les forêts métropolitaines au XIXe siècle, même dans celles qui nous paraissent aujourd'hui difficiles d'accès (Vigier, 1980). En revanche, peu de FCN (2/26) ont été labourées par le passé et ces deux forêts sont des forêts récentes (tableau 6).

Tableau 6 Synthèse des actions passées ayant pu perturber le fonctionnement des les FCN et les FCN2 de métropole

	FCN	FCN2
Labour	4,8 %	9,1 %
Pâture	61,9 %	27,3 %
Charbonnage	61,9 %	13,6 %

Les FCN2 présentent globalement moins d'atteintes passées que les FCN (tableau 6).

Il est difficile de savoir si ce faible taux d'impact correspond à la réalité ou bien est lié à un manque de connaissance de ces impacts, comme peut le laisser penser le faible taux de réponse à cette question (26 %) et le suivi scientifique de ces forêts, développé en partie 5. D'autre part, comme les FCN2 apparaissent plus récentes que les FCN, il est logique qu'elles aient subi moins d'impacts depuis leur état de forêt (le charbonnage ayant été abandonné au cours de la première moitié du XXe siècle).

4.2.5 Menaces actuelles

Ces variables ont été complétées à dire d'expert et par des personnes différentes, il existe ainsi potentiellement un biais observateur plus important que dans les autres variables.

29 % des FCN et 44 % des FCN2 ayant répondu à la question ne présentent aucune menace ou atteinte (tableau 7). Les FCN semblent globalement plus menacées que les FCN2. Mais, là encore, il est difficile de savoir si ce faible taux d'impact correspond à la réalité ou bien découle d'un manque de connaissances de ces impacts, comme peut le laisser penser le suivi scientifique de ces forêts développé en partie 5.
Le **tourisme** et l'**équilibre cynégétique** (chasse et abroutissement principalement) apparaissent comme les menaces les plus citées dans les FCN et FCN2 de métropole (figure 12).

Tableau 7 Nombre de menaces et atteintes actuelles recensées à dire d'expert pour les FCN et FCN2 de métropole

	FCN	FCN2
Aucune	29%	44%
1	57%	34%
2	14%	10%
3	0%	2%

Les menaces et atteintes pèsent globalement de la même façon sur les FCN et les FCN2, sauf la menace des espèces invasives, qui est absente des FCN.

La menace de l'exploitation forestière est légèrement supérieure chez les FCN2 que chez les FCN, mais reste globalement faible (< 15 %). Ceci est étonnant car 73 % des FCN et 84 % des FCN2 ne sont pas strictement protégées (partie 3.4) et l'**exploitation demeure donc une menace potentielle** pour ces forêts.

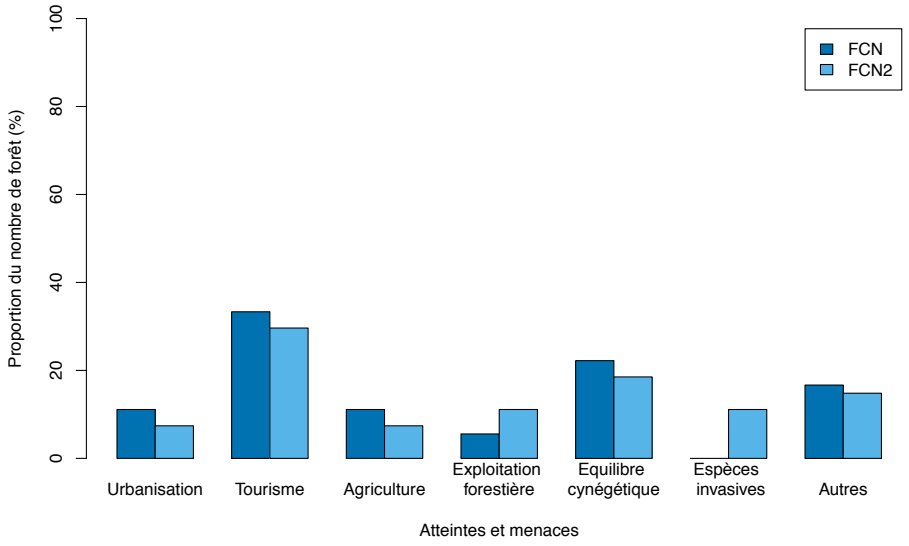


Figure 12 Menaces et atteintes actuelles recensées à dire d'expert dans les FCN et FCN2 de métropole

Résumé de la partie 4.2

Très peu de RN (16 %) affirment présenter une zone tampon à statut réglementaire. Les RN sont principalement en contact de forêts semi-naturelles et/ou de zones agricoles.
80 % des FCN présentent une **bonne continuité spatiale** (massifs de plus de 1 000 ha), alors que seulement 40 % des FCN2 sont dans ce cas.
Les FCN présentent toutes une **maturité élevée** et proche de celle que l'on trouve dans les forêts les plus naturelles en Europe (date de dernière exploitation et volume de bois mort). Les FCN2 présentent une **maturité intermédiaire** entre les forêts exploitées et les FCN, ce qui atteste de leur caractère d'avenir et de potentielles FCN.
Les FCN sont très **majoritairement anciennes** (constituées avant le milieux du XIXe siècle). Deux tiers des FCN2 sont également anciennes. Ces proportions sont bien supérieures à la moyenne des forêts en métropole, qui ne sont anciennes qu'à 29 %.

4.3 Composition

Depuis la dernière glaciation, la pression de sélection naturelle et anthropique exercée sur les espèces a conduit aux cortèges que nous connaissons actuellement. L'ensemble des espèces d'un écosystème a évolué (certaines ont disparu) conjointement. Chaque arbre a ainsi son propre cortège d'espèces associées (Vallauri *et al.*, 2015). La composition en essence d'une forêt est donc **déterminante pour la biodiversité**.

4.3.1 Essences autochtones

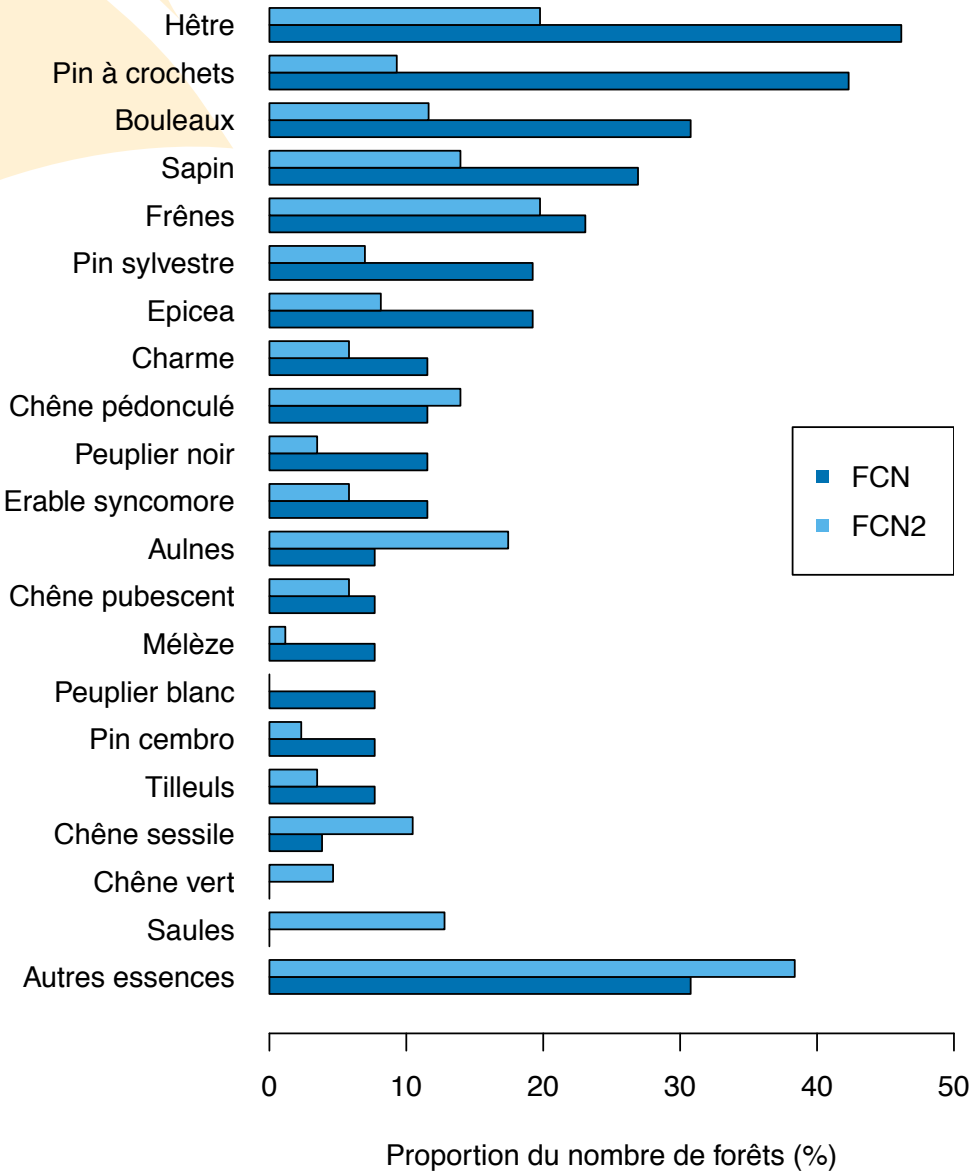


Figure 13 Fréquence des essences dans les FCN et FCN2 en métropole

Les essences les plus représentées dans les FCN sont le hêtre, le pin à crochet, le sapin, les bouleaux, l'épicéa, les frênes et le pin sylvestre, qui sont tous présents dans au moins 20 % des FCN (figure 13). La prépondérance des habitats de montagne et alluviaux (partie 4.1.2) dans les FCN explique, assez logiquement, la forte représentation de ces essences. Le pin à crochet, le sapin, le pin sylvestre et l'épicéa sont des essences principalement présentes en **montagne**, tandis que les frênes témoignent des **milieux alluviaux**.

Les FCN2 présentent une plus grande variabilité de composition (figure 13). Les essences les plus représentées sont : le hêtre, les frênes et les aulnes, chacun

présents dans environ 20% des FCN2. Les saules (excepté le saule marsault), les bouleaux et le chêne pédonculé sont présents dans environ 15% des FCN2. Parmi toutes ces essences, les frênes, aulnes, le chêne pédonculé et les saules sont des essences très exigeantes en eau et qui sont surtout dominantes dans les milieux alluviaux ou très humides. Il semble ainsi que les FCN2 soient bien représentées dans les plaines alluviales.

Dans la figure 13, les «autres essences» sont présentes dans plus de 40 % des FCN et FCN2. Cette catégorie regroupe 22 essences (érable champêtre, sorbier, houx, etc.) qui sont présentes dans très peu de FCN et/ou FCN2 (moins de 5). Les faibles effectifs justifient leur regroupement et le nombre important d'essences explique le taux de présence de 40 %.

4.3.2 Essences allochtones

Dans cette étude et sur les bases de la littérature scientifique, on considère comme **allochtones** des essences **introduites** dans la sylvoecorégion considérée **après 1500** (Emberger *et al.*, 2013). Les autres essences (indigènes ou introduites avant 1500) sont ici considérées comme autochtones.

La plupart des essences allochtones sont dépourvues de leurs cortèges associés, et donc pauvres en biodiversité (Emberger *et al.*, 2013). Ceci peut fortement **altérer l'intégrité et la fonctionnalité de l'écosystème** forestier.

En plus d'abriter un faible nombre d'espèces, certaines essences allochtones présentent un caractère **envahissant**. Du fait de leur résistance, de leur adaptabilité, de leur fertilité ou de l'absence de leurs espèces régulatrices (pathogènes, prédateurs), ces espèces prolifèrent.
Elles peuvent produire alors des changements signicatifs de composition, de structure et/ou de fonctionnement des écosystèmes. Elles traduisent une dégradation de la composition naturelle de référence et peuvent entraîner une dégradation de l'habitat par remplacement des espèces locales (RNF, 2013).

Rappelons que l'indigénat d'une essence est définie à l'échelle de la sylvoécorégion et non pas à celle du territoire français ou même métropolitain. Par exemple, l'épicéa commun est naturellement présent dans les Alpes, le Jura ou une partie des Vosges. Il est donc autochtone dans ces massifs, tandis qu'en plaine, dans les Pyrénées ou dans le Massif Central, il est considéré comme allochtone. Les cartes de répartition des espèces sont répertoriées dans la flore de Rameau *et al.* (2005). Le site internet Euforgen (www.euforgen.org) répertorie également les cartes de répartition de nombreuses essences d'arbres.
Parmi les RN ayant complété ces variables, 41% des forêts exploitées présentent des essences allochtones dans leur strate arborescente. Cette proportion augmente chez les **FCN2 dont la moitié comporte des essences allochtones**. Un **tiers des FCN** comporte des essences allochtones dans leurs strates arborescentes, toutes **de façon minoritaire**.

Dans toutes les catégories de forêts, les essences allochtones les plus représentées sont (par ordre décroissant) :

1. robinier faux acacia ;
2. pin noir d'Autriche ;
3. douglas ;
4. peuplier de culture ;
5. chêne rouge ;
6. érable negundo ;

7. épicéa (autochtone seulement dans les Alpes, le Jura et une partie des Vosges) ;
8. très ponctuellement : platane, marronnier d'Inde, noyer noir, pin Weymouth.

Résumé de la partie 4.3

Les essences autochtones suivent les tendances des habitats :
- les essences les plus représentées en FCN sont le **hêtre** et les essences **résineuses** (les différents pins, le sapin pectiné et l'épicéa)
- les FCN2 présentent une plus grande **variabilité** d'essences dominantes.

Les habitats ainsi que les essences dominantes des FCN et des FCN2 sont cohérents avec la différence d'altitude entre ces deux groupes, décrite précédemment.

Un tiers des FCN et la moitié des FCN2 comptent des essences **allochtones** dans leurs peuplements, principalement le robinier faux acacia et le pin noir d'Autriche.

4.4 Structure

Comme expliqué précédemment (3.5.1), la structure du peuplement est qualifiée par extension selon les mêmes termes que le mode de traitement, pourtant ces deux éléments sont bien différents. Les FCN sont d'ailleurs un exemple qui illustrent bien cela : étant en libre évolution elles n'ont pas de *mode de traitement*, et pourtant elles présentent une *structure* de type *futaie irrégulière* à 95 % (figure 14).

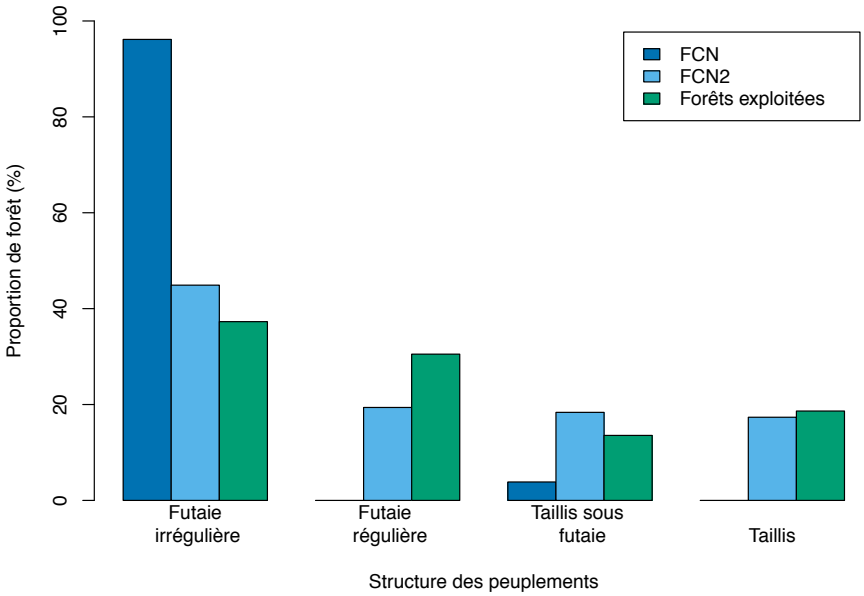


Figure 14 Structure des forêts exploitées, des FCN et des FCN2 de métropole

Les FCN présentent à **95 % une structure en futaie irrégulière**, 5 % en taillis sous futaie. Aucune FCN ne présentent une structure de futaie régulière ou de taillis (figure 14). La (quasi) absence des autres structures dans des FCN ne peut pas être imputée entièrement au caractère discriminant les «individus majoritairement issus de la reproduction sexuée». Ce critère élimine de fait les structures en taillis et taillis sous futaie pour les FCN, mais la structure en futaie régulière peut exister dans les FCN (dans les forêts boréales, ou tempérées avec un régime de perturbation élevé). On pourrait alors s'attendre à avoir une répartition relativement homogène entre ces deux catégories, ou au moins à des

proportions semblables à celles des modes de conduites des forêts exploitées des RN (partie 3.5.1). Mais ce n'est pas le cas : l'irrégularité caractérise la quasi totalité des FCN (figure 14). Une première explication serait que cette irrégularité découle du critère « absence d'exploitation depuis au moins 50 ans » des FCN. Si tel est le cas, cela signie que l'irrégularisation des peuplements est relativement rapide puisqu'elle aurait eu lieu depuis l'arrêt de l'exploitation, qui date en moyenne de 1940 (figure 9, paragraphe 4.2.2). Une autre explication serait que la **difficulté d'évaluer la structure** à dire d'expert sur l'ensemble d'une forêt aurait pu induire quelques erreurs ou surestimation dans ces réponses. En FCN2 et en forêts exploitées toutes les structures sont représentées (figure 14).

La structure la plus répandue dans les forêts des RN, toute catégorie confondue, est la futaie irrégulière. Notons qu'il est possible que cette proportion soit un peu surestimée, du fait de la difficulté d'évaluer la structure sur l'ensemble d'une forêt. Les trois autres structures constituent à chaque fois moins de 35 % des forêts. Ceci est cohérent avec les modes de conduite des forêts exploitées (partie 3.5.1) et avec les structures des FCN et FCN2 présentées précédemment.

La répartition des structures au sein des forêts des RN est **bien différente de celles des forêts exploitées en France**. Ces dernières présentent une structure : de futaie irrégulière à 4 %, de futaie régulière à 49 %, de mélange futaie taillis à 28 %, de taillis à 11 %, et de forêt ouverte à 6 % (IFN, 2010). La futaie régulière est ainsi beaucoup moins présente en proportion dans les forêts des RN que dans les forêts exploitées françaises, au profit de la futaie irrégulière. Cette structure étant la plus fréquente dans les forêts naturelles européennes, les forêts des RN semblent plus proches, pour ce paramètre au moins, de l'état de libre évolution que l'ensemble des forêts françaises.

Réserve naturelle régionale Trésor (Guyane)

4.5 Forêts d'outre-mer

Pour rappel, les réserves d'outre-mer abritent 4 FCN et 2 FCN2, recouvrant respectivement 180 810 ha et 343 ha.

Localisation

Toutes les FCN d'outre-mer inventoriées dans cette enquête se trouvent en **Guyane** (RNR du Trésor, RNN de la Trinité, RNN Mont grand Matoury et RNN Nouragues). Elles couvrent 180 810 ha et ont des climats proches (température moyenne annuelle de 26,6 °C [± 0,6] et une moyenne des précipitations de 3 519 mm/an [± 529]).

Les deux FCN2 se trouvent en **Guyane** (RNN Mont Grand Matoury) et en **Guadeloupe** (RNN Saint Martin). Une seule de ces deux RN a complété les données altitudinale et climatique, il n'est donc pas possible de résumer ces données.

Les habitats CORINE Biotope n'étant pas adaptés aux écosystèmes tropicaux, les RN d'outre-mer n'ont pas complété la variable habitat des FCN et FCN2.

Fonctionnalité et menaces

En ce qui concerne les 4 FCN, la date de dernière exploitation varie de 1900 à 1950. Le volume de bois mort n'a été complété que par la RNN Mont Grand Matoury et qui présente un ratio bois mort/bois vivant de 35 %. Toutes les forêts des RN sont anciennes et présentent une grande continuité spatiale. Par le passé, certaines ont subi des travaux liés à l'irrigation.

L'orpaillage constitue la principale menace potentielle pour ces forêts (les RNN de Nouragues et de la Trinité l'ont cité).

Pour les 2 FCN2, seule la RNN de Saint Martin a complété les variables de fonctionnalité.
Les résultats suivant sont donc à considérer avec précaution. La date de dernière exploitation est 1998 et le ratio volume de bois mort/bois vivant est de 5 %. Cette forêt est récente et s'inscrit dans une grande continuité spatiale.

Composition
Seule la RNN de la Trinité a complété la variable essence dominante de la FCN : *Oeno-carpus bataua, Gustavia hexapetala, Qualea rosea, Astrocaryum sciophilum, Eschweilera coriacea, Eperua falcata, Licania alba, Licania canescens, Dicorynia guianensis, Coura-tari stellata, Iryanthera sagotiana, Eschweilera coriacea*. Aucune des FCN n'a mentionné la présence d'essences allochtones.

Pour les FCN2, la RNN de Saint-Martin a complété les essences dominantes par : *Bursera simaruba, Pisonia fragans, Pithecellobium ungis-cati, Ipomoea sp., Suriania sp., Argusia sp., Scaevola sp*. Une FCN2 comporte des essences allochtones.

Structure
La RNR du Trésor et la RNN du Mont Grand Matoury ont complété la variable structure, l'une par *futaie irrégulière* et l'autre par *futaie régulière*. La RNN Saint-Martin a complété la structure de la FCN2 par *futaie irrégulière*.

Le faible nombre de RN d'outre-mer concernées par l'enquête et les questions parfois inadaptées aux écosystèmes tropicaux aboutit à une grande variabilité dans les taux de réponses aux questions. Il est ainsi **difficile de dresser un état des lieux représentatif** des qualités écologiques des forêts en libre évolution d'outre-mer.

Réserve naturelle nationale des Nouragues (Guyane)

Partie 5

Travaux scientifiques sur les écosystèmes forestiers

5.1 Inventaires des stations et habitats 53
5.2 Inventaires et suivi des espèces 53
5.2.1 Faune 53
5.2.2 Flore et fonge 54
5.3 Suivis dendrométriques 54
5.4 Autres études 54

Réserve naturelle nationale de la Massane (Occitanie)

5 Travaux scientifiques sur les écosystèmes forestiers

Dans cette partie, les forêts de métropole et d'outre-mer sont considérées ensemble.

Les FCN et FCN2 abritent des écosystèmes rares et des espèces particulières. Avoir une bonne connaissance de la biodiversité que ces forêts abritent permet d'adapter au mieux les objectifs de conservation des habitats et des espèces et de vérifier la présence d'espèces liées aux vieilles forêts.

5.1 Inventaires des stations et habitats

Un inventaire des habitats et/ou des stations a été réalisé pour **81 % des FCN**. Les inventaires ont été principalement effectués par placettes circulaires ou carrées et plus rarement en transects en ligne, inventaire complet et télédétection.

Un inventaire des habitats et/ou des stations a été réalisé pour **61 % des FCN2**. Les inventaires ont été effectués essentiellement via un dispositif de placettes (circulaire ou carrée) et très peu par d'autres méthodes.

Environ un tiers des FCN et des FCN2 ont réalisé un inventaire des stations/habitats sur l'intégralité de la surface forestière.

5.2 Inventaires et suivi des espèces

5.2.1 Faune

Les cinq groupes d'espèces animales du questionnaire ont été inventoriés dans **plus de 40 % des FCN** (figure 15). Les FCN font l'objet de plus d'inventaires ou de suivis faunistiques que les FCN2 : **seuls 30 à 40 % des FCN2** ont mis en place un protocole d'inventaire (voire de suivi) des espèces (figure 15). Parmi les invertébrés, les lépidoptères sont le groupe le plus étudié. La faune saproxylique est un des groupes d'espèces particulièrement favorisé par la libre évolution des forêts, or ces espèces ne sont étudiées que dans 33 % des FCN et 21 % des FCN2.

Certaines RN ont pu multiplier les études faunistiques et ont aujourd'hui une très bonne connaissance des espèces qu'elles abritent. La RNN de la forêt de la Massane par exemple a étudié tous les groupes cités dans l'étude et dénombré 5 608 espèces animales.

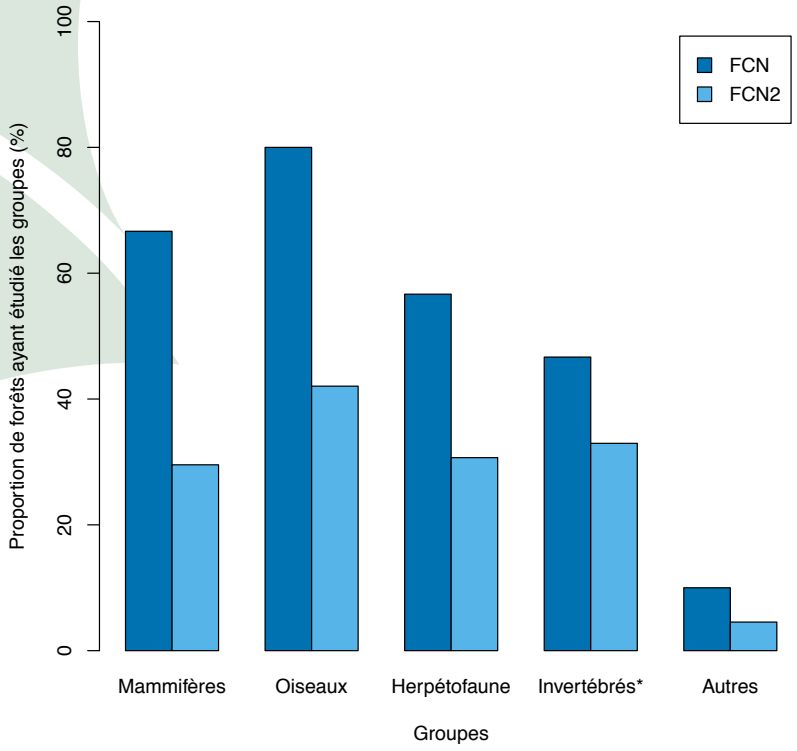


Figure 15 Suivis scientifique des espèces faunistiques dans les FCN et les FCN2 ayant complété cette variable.

* Au moins un groupe d'invertébrés

5.2.2 Flore et fonge

Les quatre groupes cités dans l'enquête sont étudiés dans **40 à 80 % des FCN.** Les plantes vasculaires sont le groupe le plus connu dans ces forêts.

Si un inventaire des plantes vasculaires a été réalisé dans 40 % des FCN2, la fonge et les lichens ont été étudiés dans moins de 20 % d'entre elles. Là encore, **davantage d'inventaires sont mis en place dans les FCN que dans les FCN2**.

On observe des proportions qui vont du simple au double pour presque chacun des groupes.

5.3 Suivis dendrométriques

57 % des FCN sont suivis par un protocole de mesures dendrométriques. Ce dernier est le protocole de suivi dendrométrique des réserves forestières pour 86 % des cas (voir encart). Les autres protocoles sont : le protocole de suivi à long terme de la dynamique spontanée des forêts alluviales et le protocole COST E4 pour une RN.

5.4 Autres études

70 % des RN abritant des FCN assurent mettre en place d'autres études. Celles-ci sont principalement des études historiques, et rarement des études palynologiques et des analyses pédologiques.

Seules 20% des RN abritant une FCN2 assurent mettre en place d'autres études : historiques, pédologiques, et plus rarement palynologiques.

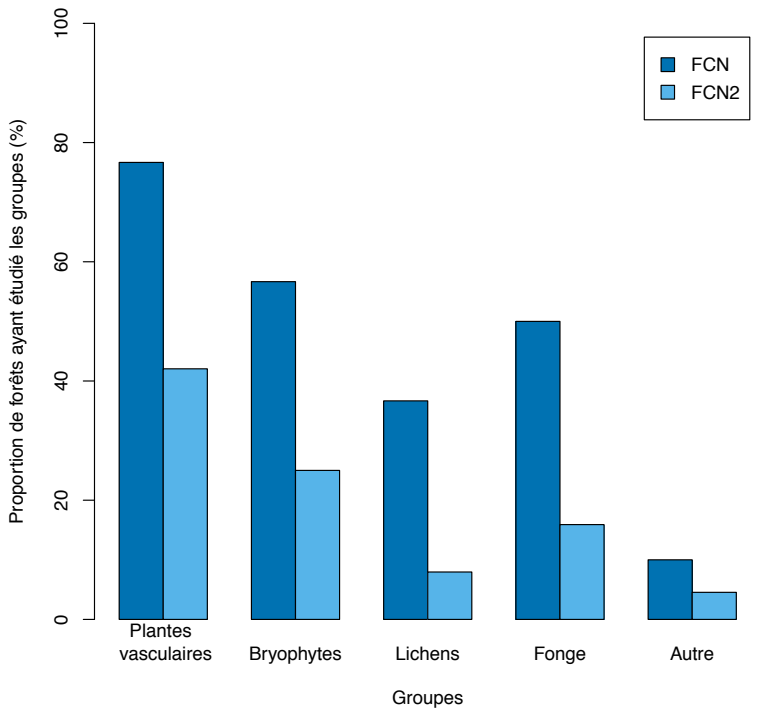


Figure 16 Suivis scientifique des espèces de la flore et de la fonge dans les FCN et les FCN2 ayant complété cette variable.

Résumé de la partie 5

Les FCN sont globalement le terrain de nombreuses études scientifiques :

- **80 %** font l'objet d'inventaires des **stations habitats** ;
- **30 à 80 %** ont réalisé des inventaires de mammifères, d'oiseaux, l'herpétofaune, les lépidoptères et/ou la faune saproxylique ;
- la flore et/ou la fonge ont été inventoriées dans **40 à 80 %** (en fonction du groupe considéré) des FCN;
- un suivi dendrométrique est réalisé dans **57 %** des FCN.

Que ce soit pour les stations/habitats, les espèces ou le suivi dendrométrique, on constate que les **FCN2 sont globalement moins étudiées que les FCN.**

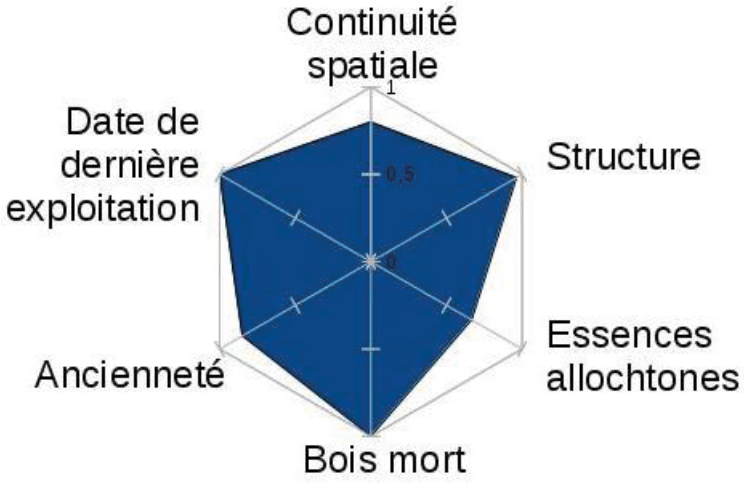
Le protocole de suivi dendrométrique des réserves forestières (PSDRF) a été élaboré en 2004 conjointement par AgroParisTech-ENGREF, l'ONF, RNF, IRSTEA et l'IGN sur commande du Ministère en charge de l'écologie. Il est à ce jour mis en place dans 41 RN, 73 réserves biologiques et 20 sites situés hors-réserves. Il est coordonné par RNF depuis 2008 dans le cadre d'un partenariat avec l'ONF, et bénéficie depuis 2015 de l'appui d'EDF.
Les relevés effectués sur des placettes permanentes permettent de participer à évaluer l'état de conservation des peuplements forestiers échantillonnés : diamètre des arbres, présence de régénération, volume de bois mort, dendromicrohabitats, etc. Ces relevés et les remesures planifiées tous les 10 ans permettent d'approfondir les connaissances sur la dynamique des peuplements dans le temps et l'espace.

Lucane cerf-volant - Réserve naturelle nationale des Rochers et Tourbières du Pays de Bitche (Grand-Est)

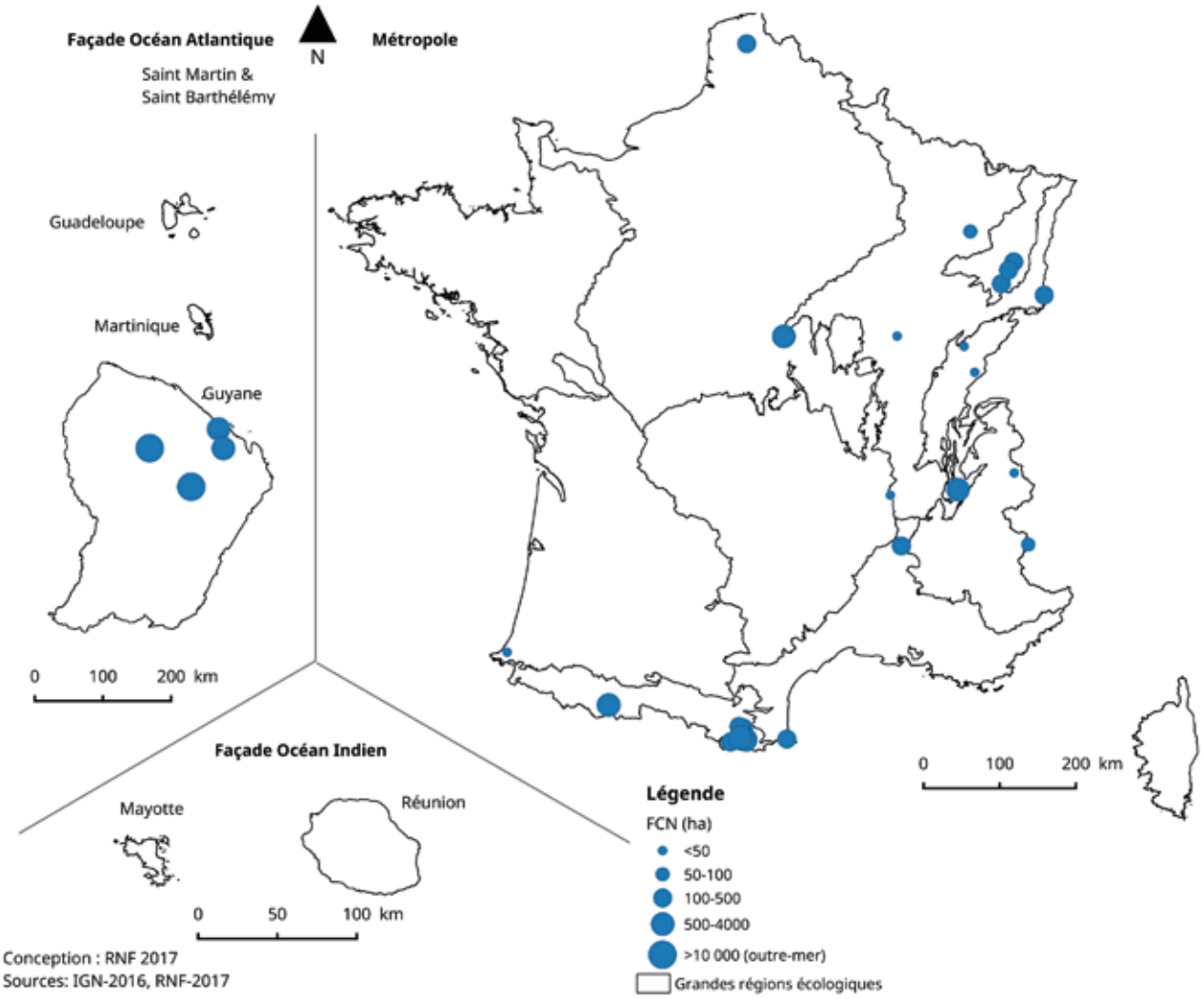
Le réseau de FCN dans les RN en 2013-2014

Les chiffres clés :

Métropole : **14 %** des forêts des RN = 7 494 ha
Outre-mer : **99,8 %** des forêts des RN = 181 153 ha
81 % publiques
16 % de la surface est strictement protégée en métropôle



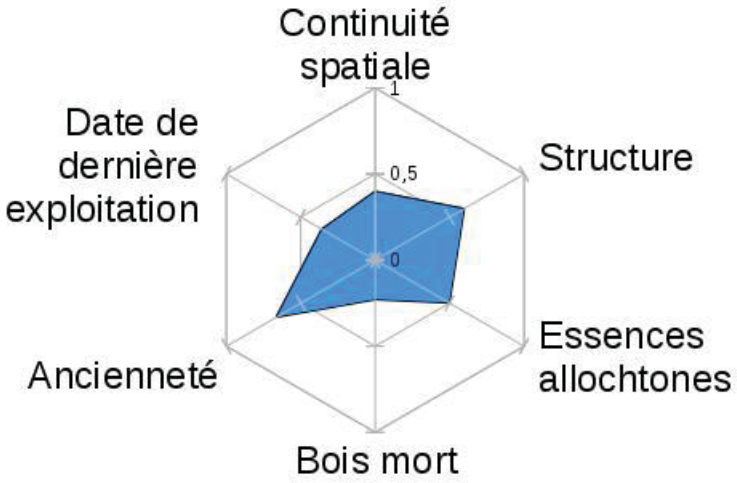
Proportion de FCN ayant atteint des caractéristiques écologiques remarquables



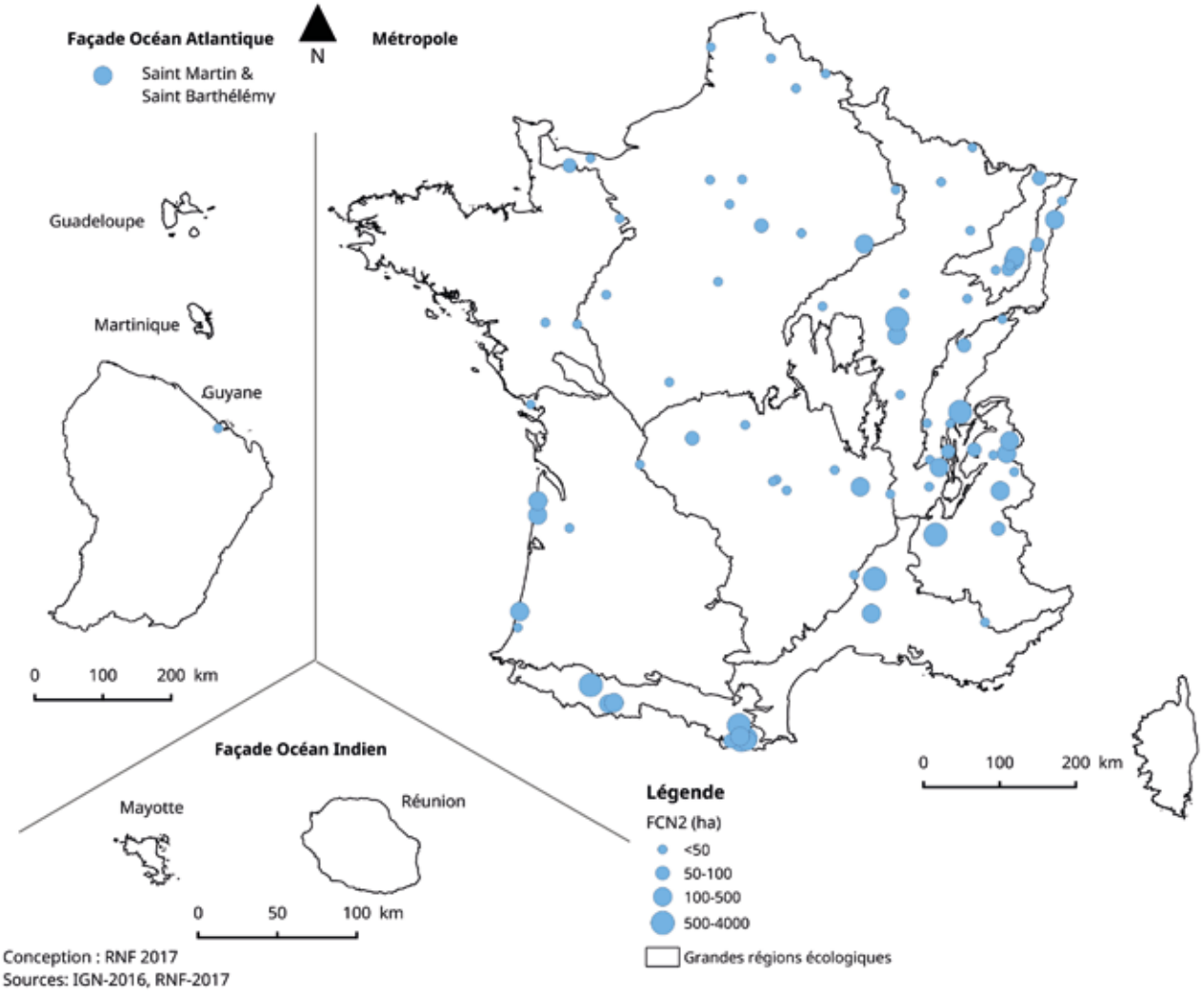
Le réseau de FCN2 dans les RN en 2013-2014

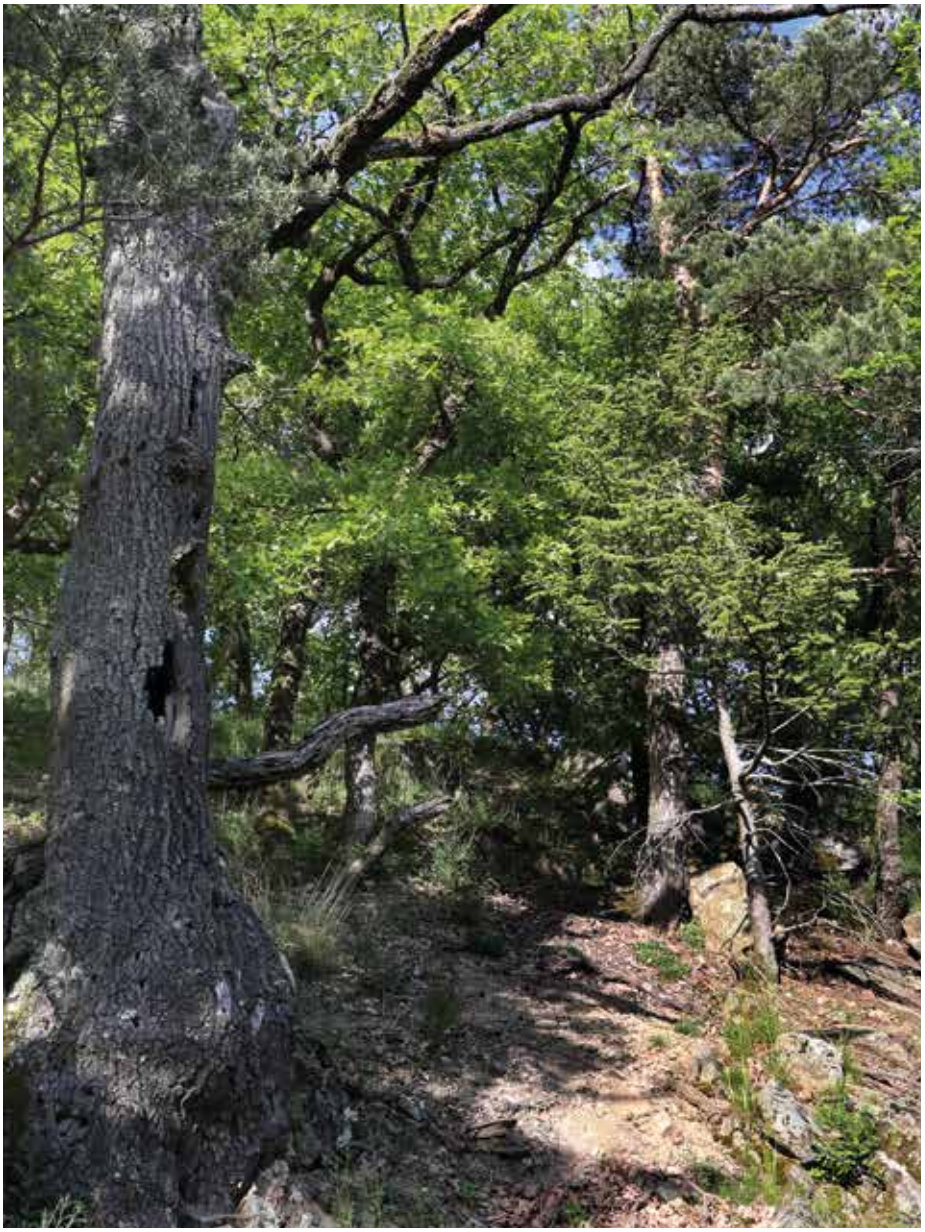
Les chiffres clés :

Métropole : **30,6 %** des forêts des RN = 16 317 ha
Outre-mer : **0,2 %** des forêts des RN = 343 ha
66 % publiques
18 % de la surface est strictement protégée



Proportion de FCN2 ayant atteint des caractéristiques écologiques remarquables





Pinède-chênaie - Réserve naturelle régionale des Gorges de la Loire (Auvergne-Rhône-Alpes)

Partie 6

Comparaison avec l'étude de 1999

6.1 Bilan de l'étude 1999 61
6.2 Variables comparées 61
6.3 Evolution des surfaces forestières 62
6.3.1 Surfaces totales des forêts en libre évolution 62
6.3.2 Surfaces des habitats des forêts en libre évolution 63
6.4 Evolution du niveau de protection 63
6.5 Etudes scientifiques 63

Lac de Pé d'Estibère et la pineraie à crochet du vallon d'Estibère - Réserve naturelle nationale de Néouvielle (Occitanie)

6 Comparaison avec l'étude de 1999

6.1 Bilan de l'étude 1999

Un premier état des lieux des FCN avait été réalisé en 1999 (Gilg et Schwoerhrer, 1999). 79 RN avaient alors complété le questionnaire, qui était basé sur une adaptation du questionnaire européen issu du programme COST E4. Cette enquête avait permis de comptabiliser et de décrire 39 911 ha de forêt, dont 15 496 ha de FCN et 2 716 ha de forêt non naturelle non exploitée en métropole et de 207 616 ha de forêt en outre mer.

Les principales conclusions et perspectives de l'enquête de 1999 (Gilg et Schwoerhrer, 1999) sont les suivantes :

- les FCN recouvrent la **quasi-totalité des habitats** forestiers. Cependant, on observe une forte prédominance des forêts de montagne et des forêts alluviales, et un manque dans les forêts de plaines non alluviales (Chênaies-charmaies, chênaies acidiphiles...) ;
- les statuts réglementaires permettant de **protéger** les forêts en libre évolution sur le long terme étaient **rares**. Seuls 10 % de la surface des FCN étaient strictement protégées par le décret de création de la RN;
- les programmes de recherche réalisés dans les FCN étaient soit descriptifs soit fonctionnels, mais **trop rares** étaient ceux apportant des **réponses pratiques** aux préoccupations des gestionnaires de terrain. Le concept de naturalité en particulier aurait pu être plus développé ;
- la **nécessité de la concertation et de la mise en commun** des expériences des gestionnaires forestiers avait été mise en évidence.

6.2 Variables comparées

La définition d'une FCN a été précisé entre l'étude de 1999 et cette étude, en lien avec les études scientifiques sur le sujet parues entre ces deux dates. Des **seuils** de date de dernière exploitation et de volume de bois mort ont été introduits, ainsi qu'un **critère de reproduction sexuée** (et donc de structure en futaie) (tableau 8). **Une catégorie «FCN2»** a également été créée, mais elle se rapproche des forêts «non naturelles non exploitées» de 1999.

Tableau 8 Synthèse de la comparaison des définitions des FCN en 1999 et en 2013

	1999	2013-2013
Essences principales autochtones	critère présent	
Dernière exploitation forestière	pas de trace récente	› 50 ans
Vieux arbres vivants et bois mort	présence signicative	nombreux vieux arbres et volume bois mort › 40m³/ha ou ratio mort/vivant ›10 %
Reproduction sexuée	critère absent	critère présent

Les précisions dans la définition impliquent que les FCN **ne sont pas directement comparables** entre ces deux études. Nous avons choisi de comparer les forêts en **libre évolution**, c'est à dire :

- les FCN et les forêts non naturelles non exploitées de 1999
- les FCN et les FCN2 de 2013-2014

6.3 Evolution des surfaces forestières

6.3.1 Surfaces totales de forêt en libre évolution

En métropole, la surface forestière totale décrite grâce aux enquêtes a augmenté entre 1999 et 2013-2014 (+13 397 ha, tableau 9). Les surfaces des forêts en libre évolution décrites ont également augmenté (+5 600 ha, tableau 9). **La proportion de forêts en libre évolution** parmi les forêts des RN est **globalement stable** (-0,9 %, figure 17).

Tableau 9 Synthèse des évolutions de surfaces forestières totales et en libre évolution des forêts des RN ayant répondu aux enquêtes de 1999 et/ou 2013-2014. Les surfaces forestières sont en hectares.

		1999	2013
Métropole	Totale	39 911	53 308
	Libre évolution	18 211	23 814
	Proportion	45,6 %	44,7 %
Outre-mer	Totale et en libre évolution	207 616	181 153

En regardant dans le détail les évolutions des surfaces entre 1999 et 2013-2014 pour chaque RN, on s'aperçoit que certaines FCN présentent des diminutions en surface importantes. Les RN présentant les diminutions les plus importantes ont été recontactées pour tenter de comprendre ce phénomène. Il s'est avéré que dans chacun des cas, cela provenait d'une sur-évaluation en 1999 (certainement liée aux différences de dénitions des FCN), et non d'une exploitation forestière entre temps. Ceci laisse à penser que la surface en libre évolution était en réalité légèrement inférieure en 1999 à celle telle que décrite à l'époque.

Certaines RN abritant des FCN en 1999 n'ont pas complété le questionnaire de 2013-2014. Il y a ainsi 864 ha de FCN de 1999 qui n'apparaissent pas dans cette étude[7].

Il est ainsi possible qu'il y ait en réalité une augmentation de la proportion de forêts en libre évolution dans les RN, mais aucune valeur chiffrée ne peut être calculée.

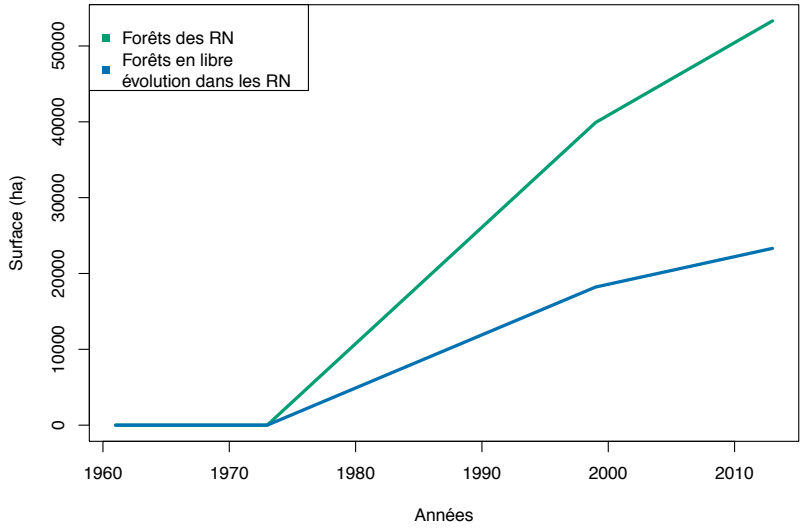


Figure 17 Evolution des surfaces des forêts dans les RN et des forêts des RN en libre évolution. D'après (Gilg et Schwoerhrer, 1999), modifié

En outre-mer, l'intégralité des forêts décrites dans les deux enquêtes sont en libre évolution en 1999. On observe une diminution de 26 463 ha. Cette diminution ne vient pas d'une exploitation entre ces deux dates, mais du fait qu'une RN ayant une surface importante de forêts a répondu en 1999 mais pas en 2013-2014 [8].

6.3.2 Surfaces des habitats des forêts en libre évolution

Le manque de forêts caducifoliées en libre évolution montré par Gilg et Schwoerhrer (1999) s'est **légèrement réduit** depuis la première enquête (de 17,4 % à 23,7 % de la surface forestière décrite), mais la **sous représentation** de ces types d'habitats dans les FCN **demeure**.

6.4 Evolution du niveau de protection

Une des conclusions de l'étude de 1999 était que la libre évolution était trop insuffisamment protégée par des statuts réglementaires. A l'époque, seuls 22 des 144 décrets de création des RN (15,3%) interdisaient l'exploitation des forêts. Seule 10 % de la surface des FCN était protégée par un statut réglementaire strict (Gilg et Schwoerhrer, 1999).

Les proportions de surface de forêts en libre évolution (FCN et FCN2) strictement protégées sont légèrement supérieures aujourd'hui (15,8 % et 17,7 %, tableau 3), mais **demeurent faibles**.

6.5 Etudes scientifiques

Afin d'évaluer l'évolution des suivis et inventaires entre les deux enquêtes, seules les FCN ont été comparées car en 2013 (i) les questions des études scientifiques ne portaient que sur les FCN et les FCN2 et (ii) les FCN2 ont très peu répondu. Les deux éléments qui vont être comparés ne sont donc pas strictement comparables, l'objectif de cette partie est plutôt de voir la **tendance générale** de l'évolution.
Pour la description des stations, de la fonge, des bryophytes, le suivi dendrométrique et les études historiques, la tendance est à l'augmentation (tableau 10). En revanche, pour les autres études, les tendances sont à la stagnation voire à la baisse (tableau 10).

7. FCN des RNN Tourbière de Mathon, Bout du lac d'Annecy, Camargue, Delta de dranse, Passy, Marais d'Yves, Girard, François le Bail - Ile de Groix, Mas Larrieu, Etang de la Mazière, Forêt d'Erstein, Ile de Rhinau et Val d'Allier, ainsi que celle de la RNR Tourbière de Vred
8. C'est le cas pour la RNN du Marais de Kaw-roura qui abritait en 1999 30 000 ha de FCN

Tableau 10 Comparaison du taux de RN/FCN concernées part la mise en place d'études scientifiques

	RN en 1999	FCN en 2013
Description des stations	30 %	81 %
Faune		
Mammifères	76 %	62 %
Oiseaux	93 %	77 %
Herpétofaune	68 %	50 %
Au moins un groupe d'invertébré	56 %	46 %
Flore		
Plantes vasculaires	93 %	73 %
Bryophytes	39 %	58 %
Lichens	-	42 %
Fonge	20%	54 %
Suivi dendrométrique	-	57 %
Autres études		
Etude historique	46 %	78 %
Etude palynologique	15%	11 %
Analyse pédologique	37 %	22 %
Mesure de la lumière	10 %	0 %

Résumé de la partie 6

En l'espace de 14 ans, il y a eu peu d'évolution de la libre évolution au sein du réseau des RN :

- la proportion de surface en libre évolution parmi les forêts des RN de métropole est restée **stable**, de l'ordre de 45% ;
- le déficit de FCN en plaine **demeure** ;
- la proportion de forêts en libre évolution des RN strictement protégées **demeure faible** ;
- les taux d'études scientifiques menées dans les réserves **ont augmenté pour quelques thématiques** (l'étude des stations, de la fonge, des études historiques et du suivi dendrométrique). Pour les autres thématiques d'études, les proportions sont **plutôt en baisse**.

Partie 7

Discussion et perspectives

7.1 FCN : Un patrimoine unique mais fragile 67
7.1.1 Représentativité 67
7.1.2 Menaces 70
7.1.3 Avenir 71
7.2 Des connaissances encore lacunaires 72
7.2.1 Amélioration des études 72
7.2.2 Amélioration des synthèses 75

Réserve naturelle nationale des Rochers et Tourbières du Pays de Bitche (Grand-Est)

7 Discussion et perspectives

7.1 FCN : Un patrimoine unique mais fragile

7.1.1 Représentativité

Dans les RN

Nous avons pu constater une inégale répartition des FCN : elles sont bien représentées en montagne et dans les milieux alluviaux, mais sont rares en plaine. Plusieurs explications pour ce déséquilibre sont possibles et non exclusives :

- la difficulté d'accès et d'exploitation augmente le coût de l'exploitation et diminue ainsi sa rentabilité ;
- l'attention particulière portée aux zones humides, et donc aux forêts alluviales, depuis le classement en 1992 de ces habitats en habitats naturels d'intérêt communautaire (Directive habitat, annexe 1) ;
- la volonté du propriétaire, les conseils du gestionnaire et l'implication des acteurs locaux pour protéger des écosystèmes ou des espèces rares.

Les FCN2 sont réparties de manière plus équilibrée et devraient pouvoir **combler un peu ce déficit** en forêts de plaine dans les décennies à venir, si toutefois elles ne sont pas exploitées entre temps.

En France

En forêt publique, l'ONF protège les habitats ou les espèces menacées par différents moyens (ONF, 2009), notamment en conservant des îlots de vieux bois [9] et des arbres habitats et en créant des réserves biologiques (RB).

Les réserves biologiques sont de deux types : (i) dirigées (RBD, instruction du 10 mai 1995), où les interventions sont réalisées dans un but écologique précis et (ii) intégrales (RBI, instruction du 30 décembre 1998) où toute intervention humaine est interdite (sauf des actions de sécurisation dans certains cas et très ponctuellement). La sélection des RBI repose sur différents critères : (i) la représentativité des habitats naturels au sein du réseau des RB et/ou (ii) les qualités écologiques des peuplements et/ou (iii) la présence d'espèces remarquables (notamment saproxyliques). Les forêts sélectionnées pour constituer des RBI sont ainsi susceptibles de présenter des caractéristiques

9. L'instruction INS-09-T-71 du 29/10/2009 fixe comme objectif d'atteindre, au terme de trois aménagements, 3% de la surface des forêts domaniales en d'ilots de vieux bois, dont 2% en ilot de vieillissement et 1% en ilots de sénescence

écologiques proches des FCN ou des FCN2, c'est pourquoi, dans la suite de cette analyse, nous nous intéresserons essentiellement aux forêts classées en RBI.
En octobre 2016, il existait 66 RBI (existantes ou en attente d'arrêté de création) en France, recouvrant 117 072 ha et réparties comme suit :

- 59 RBI en métropole couvrant 22 490 ha. Cette surface représente 0,48 % de la surface des forêts publiques de métropole ;
- 7 RBI en outre-mer couvrant 94 582 ha. Cette surface représente 1,7 % de la surface des forêts publiques d'outre-mer.

A ces surfaces devraient s'ajouter dans la ou les années à venir 6 445 ha en métropole et 1 524 ha en outre-mer de projets de RBI, actuellement en cours d'instruction.

Comme cela a été souligné dans la stratégie nationale de création d'aires protégées (SCAP), les RB et RN sont des outils de protections complémentaires. En comptabilisant les RBI, les FCN et les FCN2 strictement protégées (et hors RBI) ainsi que la réserve intégrale du Lauvitel du parc national des Ecrins, il apparaît que 24 794 ha de forêts métropolitaines bénéficient d'un statut de protection stricte et pérenne. **Ceci représente 0,15 % de surface forestière en métropole**. En outre-mer et selon les mêmes calculs, ce sont 275 735 ha qui sont strictement protégés, soit 3,2 % de la surface forestière.

En dehors du réseau des RN et des RB, les forêts en libre évolution n'ont fait l'objet que de peu d'études en France. Ces études, lorsqu'elles existent, sont souvent ponctuelles et centrées sur un territoire (ex : étude des vieilles forets de Belledonne - REFORA). Ces études font, en général, rarement appel à des critères de sélection mutualisés. Parmi ces projets, nous avons choisi d'en développer deux ici, le premier par le WWF dans la région méditerranéenne (Rossi *et al.*, 2013) et le second en Midi Pyrénées par le groupe d'étude des vieilles forêts (Savoie *et al.*, 2015). Ces deux études ont fait l'objet de protocoles de mesures de terrain assez similaires, basés sur le protocole de l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP) (Emberger *et al.*, 2013) et l'ont adapté, précisé, optimisé pour l'identication des forêts en libre évolution.

En Méditerranée, le WWF a évalué la naturalité de 52 peuplements dans 33 forêts, représentatifs des hauts lieux forestiers de cette région (Rossi *et al.*, 2013). Sur les 33 forêts, deux sont toujours en exploitation et deux ont été exploitées il y a une vingtaine d'années. Les 29 autres forêts n'ont pas été exploitées depuis au moins 40 ans. Ces peuplements ne comportent pas ou peu d'essences allochtones dans leur couvert et ils présentent : (i) une grande diversité de dendromicrohabitats, (ii) une structure irrégulière, (iii) un nombre de très très gros bois et un volume de bois mort variable (un quart des peuplements présente plus de 50 m^3/ha) et (iv) essentiellement des essences dryades. Notons que trois forêts parmi les 33 inventoriées font partie d'une RN (La Massane, Py et Camargue). Le WWF a d'ailleurs souligné le caractère remarquable des forêts de la Massane et de Py, les classant parmi les **peuplements à plus haute naturalité** de la région.

En Midi-Pyrénées, le groupe d'étude des Vieilles forêts Pyrénéennes a parcouru le massif des Pyrénées pour inventorier les «vieilles forêts» (équivalent des FCN avec un critère d'ancienneté supplémentaire). 144 peuplements ont été inventoriés, recouvrant 6 500 ha (Savoie *et al.*, 2015). Les deux types d'habitats les plus représentés dans cette étude sont les sapinières et les pineraies. Dans ces forêts, il y a en moyenne à l'hectare : 40 à 45 bois mort (au sol et debout) de

plus de 40 cm de diamètre, une trentaine d'arbres de plus de 70 cm de diamètre, 3 arbres de plus de 100 cm de diamètre et 5 à 8 types de dendromicrohabitats différents. Quelques hêtraies et chênaies-hêtraies ont été inventoriées et présentent des caractéristiques de maturité inférieures. Cette étude a ainsi montré que **2 % de la surface boisée des Pyrénées** de Midi-Pyrénées pouvaient être considérés comme des vieilles forêts (aux caractéristiques semblables aux FCN) et particulièrement remarquables (Savoie *et al.*, 2015).

Réserve biologique du Vercors - Réserve naturelle nationale des Hauts Plateaux du Vercors (Auvergne-Rhône-Alpes)

Les deux dernières études ont été financées l'une par le WWF et l'autre par des fonds publics (FEDER, Etat et région). De même que la présente étude, elles témoignent de l'intérêt croissant porté aux forêts à caractère naturel par le monde associatif, les scientifiques et les pouvoirs publics.

Afin de préserver ces forêts remarquables de l'exploitation, il est essentiel que celles-ci puissent bénéficier d'un statut strict et pérenne, tels que les RBI ou les RN bénéficiant d'un décret interdisant toute exploitation forestière.

En Europe

A l'échelle Européenne comme à celle de la France, peu de chiffres sont aujourd'hui disponibles sur la surface de FCN. Nous avons calculé une estimation à partir des données du site de United Nations Economic Commission for Europe © (UNECE, 2017). Elle montre que sur le continent européen (Hors Russie et Georgie), environ 2,6 % des forêts sont en libre évolution («forest undisturbed by man»). Ce chiffre est cependant à considérer comme un ordre de grandeur car d'une part cela reste une estimation et d'autre part la vision de l'anthropisation peut varier significativement en fonction des pays.

*** Expression anglophone donnée aux vieilles forêts présentant des caractéristiques naturelles remarquables**

Il est à noter qu'il n'y a pas de chiffre pour cette catégorie «forest undisturbed by man» pour le territoire français. Ceci témoigne, une fois de plus, du manque de données sur cette thématique et la nécessité d'étudier ces forêts à l'échelle nationale.

Le projet FORESTS & CO témoigne de l'**intérêt grandissant** porté aux FCN par les scientifiques et les politiques publiques. Ce projet d'envergure européenne doit permettre de rassembler toutes les études portant sur la thématique des Old-growth forest*, de dresser un état des lieux et créer une carte (évolutive) des Old-growth forest* sur le continent. Cette étude a montré que 1,4 Mha pouvait être considérés comme des forêts « primaires », soit 0,7 % de la

surface forestière européenne (Sabatini *et al.*, in prep). Sabatini *et al.* (in prep) expliquent la différence entre cette valeur et les 2 % «undisturbed by man» cités précédemment par le fait que leur définition de forêt «primaire» est plus stricte. **1 à 2% de la surface forestière est donc l'ordre de grandeur à retenir pour les forêts très peu anthropisées, telles que les FCN**.

Les données des FCN dans les RN ont été transmises par RNF au porteur de projet FORESTS & CO, pour être intégrées à la base de données européenne. Ainsi, grâce à des projets tels que l'étude du patrimoine forestier des RN dont il est question dans ce rapport, le réseau des RN **alimente les connaissances** relatives aux vieilles forêts remarquables au niveau international.

7.1.2 Menaces

En outre-mer, la seule menace rapportée par les gestionnaires, mais qui est de taille, est **l'orpaillage**. Elle a été rapporté par deux RN qui représentent 176 800 ha de FCN.

Cette menace est d'autant plus difficile à parer que cette activité est menée de manière illégale dans les RN. Il incombe aux autorités publiques de mettre en œuvre des moyens efficaces de lutte contre l'orpaillage et la destruction des écosystèmes qu'il induit.

En métropole, trois menaces pesant sur les FCN et FCN2 des RN sont identifiées, avec des impacts variables sur l'écosystème : (i) le tourisme, (ii) l'équilibre sylvocynégétique et (iii) l'exploitation forestière (pour celles ne bénéficiant pas d'une réglementation stricte).

L'accueil du public et la fréquentation sont apparus comme la principale menace pesant sur les forêts en libre évolution des RN (partie 4.2.5).
Le dérangement de la faune et la dégradation du sol et des végétaux sont les principaux impacts directs du passage du public. Des interventions sur l'écosystème sont parfois nécessaires pour sécuriser les lieux, voire pour informer. Ceci peut perturber la libre évolution de l'écosystème et constitue un impact indirect de l'accueil du public sur ces forêts.
Pourtant, des **solutions alternatives** existent pour minimiser ces impacts négatifs :

- les outils touristiques hors-site : visite virtuelle, maison de la réserve ;
- attirer le public sur une partie de la forêt et interdire l'accès à l'intérieur des peuplements en libre évolution.

L'équilibre sylvo-cynégétique est considéré comme une menace pour les FCN et FCN2. L'abondance du gibier dans certaines réserves peut provoquer des problèmes d'abroutissement et/ou de régénération. Les problèmes d'équilibre sylvo-cynégétique sont à traiter **au cas par cas en fonction du contexte**. On peut tout de même noter qu'il serait nécessaire, autant que faire se peut, d'éviter les sites d'agrainage au sein des RN.

Deux des projets qui ont étudié les forêts à caractère naturel en France ont mis en avant la **nécessité de moyens de protection** efficaces de ces forêts (Rossi *et al.*, 2013 ; Savoie *et al.*, 2015). Au sein du réseau des RN, nous arrivons à la même conclusion. Seules 17 % des forêts en libre évolution bénéficie d'un statut interdisant toute exploitation sur le long-terme. Pour les autres, il n'est pas inenvisageable de penser que des coupes pourraient intervenir dans les prochaines années.

7.1.3 Avenir

En outre-mer, l'intégralité des forêts des RN est en libre évolution. Dans ce contexte, l'enjeu de conservation est important et, hormis les activités d'orpaillage, la libre évolution est assurée par l'acte de classement de la RN.

En métropole, 83,3 % des FCN et 82,8 % des FCN2 ne sont pas strictement protégées.

L'avenir de ces écosystèmes remarquables n'est donc pas assuré, puisque, légalement, **leur exploitation est susceptible de reprendre**. Ce risque sera d'autant plus élevé dans les années à venir que le Programme National de la Forêt et du Bois (PNFB) incite les propriétaires à réaliser des prélèvements supplémentaires préférentiellement parmi «les forêts où l'âge d'exploitabilité des peuplements est atteint voire dépassé (tout en conservant de vieux arbres et /ou des îlots de sénescence) et en priorisant sur les massifs à gros bois et très gros bois de bonne voire très bonne qualité». Pour préserver ces forêts, il parait essentiel (i) de les protéger strictement et (ii) de sensibiliser à l'importance de cet enjeu.

10. la non exploitation des ilots de sénescence est inscrite dans l'aménagement et doit normalement être reconduite sur plusieurs aménagements. Ce type de réglementation est donc moins pérenne qu'un classement en RBI qui a une durée illimité

Différents outils de protection peuvent être envisagés, en fonction de l'avancement dans le processus de création de la RN et du régime de propriété :

- lorsque la RN est en cours de création et qu'elle abrite une forêt aux caractéristiques écologiques remarquables, la non-exploitation peut être **inscrite dans l'acte de classement** ;
- une fois la RN créée :
  - lorsque l'acte de classement prévoit la réglementation des activités sylvicoles par le préfet, il est possible de mettre en place des **arrêtés préfectoraux** instituant l'arrêt de l'exploitation. Ceci s'applique lorsque c'est possible, aux forêts publiques et privées, et nécessite dans tous les cas une concertation étroite avec tous les acteurs et en particulier, les gestionnaires forestiers et les propriétaires ;
  - dans les forêts publiques, la création de nouvelles **RBI** ou, à défaut [10], l'installation d'îlots de sénescence peuvent être envisagés, conjointement avec l'ONF. A noter que pour ce qui est des RBI, les peuplements doivent nécessairement présenter un habitat mal voire non encore représenté dans le réseau actuel pour espérer être pris en considération ;
- **la maîtrise foncière** demeure la protection la plus sûre, mais peut s'avérer très coûteuse financièrement. Les conservatoires d'espaces naturels, certains parcs nationaux ou des associations par exemple mènent aujourd'hui des opérations d'acquisition de forêts remarquables.

Les actions à mener pour faire accepter la libre évolution passent principalement par la **sensibilisation**, d'une part des acteurs locaux et d'autre part du grand public.

A destination des **acteurs locaux**, différents arguments ont été développés dans la partie 3.5.2 et nous pourrons retenir de manière synthétique :

- ces forêts sont **rares** et souvent **fragmentées** ;
- ces forêts sont source de **biodiversité**. Elles abritent notamment des espèces dépendantes du bois mort, dont certaines sont menacées. Elles constituent ainsi des cœurs de biodiversité à prendre en compte dans la trame verte et bleue ;
- ces forêts participent à l'adaptation des écosystèmes forestiers au **changement climatique** (grâce à la diversité spécifique et génétique)

ainsi qu'à la lutte contre ce dernier (en stockant du carbone) ;
- ces espaces constituent des sources de **connaissances** sur la biodiversité et sur le fonctionnement naturel des écosystèmes et permettent de tirer des enseignements pour les pratiques de gestion.

En plus de ces aspects environnementaux, des arguments économiques peuvent parfois entrer en jeu avec des compromis coûts/bénéfices, surtout dans les contextes difficiles d'accès.

L'accueil du grand public, important dans les RN, peut permettre de montrer la beauté du « sauvage » et faire réfléchir sur les « mauvaises images » que peuvent représenter le bois mort ou les dendromicrohabitats.

7.2 Des connaissances encore lacunaires

7.2.1 Amélioration des études

Comme cela a été souligné dans le Programme National de la Forêt et du Bois (PNFB 2016-2026), l'amélioration des connaissances sur la biodiversité, tant dans les espaces naturels protégés (ENP) qu'en dehors, est nécessaire afin qu'elle puisse être mieux prise en compte et valorisée au travers des actions de gestion. Pour ce faire, il est essentiel de développer à la fois les actions d'inventaires et de suivis mais aussi de consolider un lien fort avec les acteurs de la recherche.

Un socle d'outils d'inventaire et de suivis standardisés à consolider et à harmoniser avec les autres ENP

Cladonia arbuscula

La biodiversité peut être évaluée selon des méthodes dites «directes» ou «indirectes». Dans le premier cas, cela consiste à relever le **nombre d'individus et/ou la diversité d'espèces** de groupes taxonomiques divers (mammifères, coléoptères saproxyliques, etc). Par la mise en place d'inventaires sur de nombreux groupes, la RNN de la forêt de la Massane a par exemple pu répertorier 7 846 espèces. Ces **inventaires** sont nécessaires pour connaître les enjeux locaux et gérer au mieux une RN. La recherche et les politiques publiques affichent de plus en plus une volonté de développer ce type d'étude (PASSIFOR [Landmann et Gosselin, 2015]). L'inventaire et le suivi direct sont aussi précis qu'ils sont difficiles et coûteux à mettre en place, notamment parce qu'ils nécessitent l'intervention de spécialistes du groupe taxonomique étudié et parce que la recherche d'indicateurs fiables (tant sur l'abondance que sur la richesse spécifique) nécessite des protocoles rigoureux, devant être régulièrement répétés. L'un des objectifs principaux poursuivis par les gestionnaires de RN est d'améliorer les connaissances sur la biodiversité qui

compose les milieux préservés. Cet objectif peut aussi bien être complété par des opportunités (avec les sociétés savantes, les experts et universités locales par exemple) que dirigé vers l'évaluation des actions de gestion. Introduits dans la nouvelle méthodologie des plans de gestion des espaces naturels, les **tableaux de bord** ont notamment vocation à rendre compte du niveau d'atteinte des objectifs de conservation à long-terme. Ces derniers peuvent être alimentés par divers indicateurs, dont certains issus des inventaires taxonomiques ; en particulier les groupes connus comme étant des bio-indicateurs.

Aujourd'hui, peu de protocoles standardisés de ce type existent. On peut néanmoins citer l'outil **Syrph-the-Net** pour lequel des formations spécifiques sont délivrées par l'Agence Française pour la Biodiversité (AFB) (voir encart). Par ailleurs, plusieurs travaux récents ont démontré que les espèces cryptiques (lichens, mousses, champignons) sont celles qui semblent être les plus sensibles à l'exploitation (Paillet *et al.*, 2010). Un effort pourrait être fait pour développer des protocoles spécifiques pour ces groupes (champignons lignicoles indicateurs de naturalité, lichens indicateurs de continuité, etc.).

La biodiversité peut également être étudiée de manière «indirecte» en évaluant non pas les espèces mais **la composition et la structure de l'habitat ou du peuplement**. Les inventaires et suivis indirects permettent d'estimer la **capacité d'accueil** d'un peuplement pour plusieurs groupes à la fois et ne nécessitent pas de connaissances taxonomiques particulières. Ils apportent donc des connaissances **moins précises** sur la biodiversité mais sont **plus faciles, rapides et moins coûteux** à mettre en œuvre que les études directes précédentes. Dans le réseau des RN, le PSDRF constitue le protocole standardisé le plus utilisé (cf. partie 5.3) : 34 RN sont déjà équipées de ce protocole. Les mesures dendrométriques sur les bois vivants et morts sont effectuées sur des placettes permanentes à géométrie variable. Ce protocole permet non seulement d'évaluer l'état de conservation des peuplements forestiers échantillonnés mais aussi d'approfondir les connaissances sur la dynamique de ces peuplements dans le temps et l'espace. RNF a développé avec l'ONF et EDF des outils informatiques qui facilitent la saisie et les traitements de ces données. Le suivi est réalisé par des remesures planifiées tous les dix ans.

Mesures directes et indirectes sont en général **complémentaires**. Lorsqu'elles sont réalisées au même endroit, les résultats de ces mesures sont d'autant plus robustes et intéressants. Le projet Gestion forestière, Naturalité et Biodiversité (GNB) auquel 6 RN ont participé a bien montré cette complémentarité (Bouvet *et al.*, 2016). Les résultats intéressants et originaux de ce projet montrent l'importance de développer des études de biodiversité superposées au PDSRF. Ces études **couplées permettent de mieux comprendre les liens entre dendrométrie et biodiversité**.

Les écosystèmes forestiers sont particulièrement complexes et les facteurs influençant la biodiversité sont nombreux. Pour bien comprendre la répartition des espèces et protéger ces dernières, il est également nécessaire d'étudier le **plus possible de paramètres** : le paysage, le sol, l'histoire récente (avec les cartes historiques et les archives) mais aussi l'histoire ancienne (avec le Lidar [light detection and ranging] par exemple).
Pour toutes les études citées précédemment, l'intérêt du réseau n'est plus à démontrer.

Le groupe de travail GIS (groupe inter-réseau syrphes) a été créé en 2008 par des membres de RNF et en particulier du groupe «forêts», il est porté par RNF. Il est un bon exemple pour illustrer concrètement les différents points cités dans cette partie :

- Ce groupe a pour objectif de mettre en œuvre des études StN par la formation, l'accompagnement et la sensibilisation des gestionnaires de RN et d'espaces naturels. A titre d'exemple, c'est dans le cadre des travaux du GIS qu'une étude StN a été menée sur la RNN du Lac de Remoray et que 211 espèces on pu être inventoriées ;
- les études de ces espèces sont complémentaires de la mise en œuvre du PSDRF. Ce groupe taxonomique permet une analyse fine du fonctionnement des habitats voire des espaces naturels (aux échelles macro et micro), de leur fonction de réservoir de biodiversité et de leur intégrité écologique ;
- les échanges de ce groupe de travail sont enrichis par la participation de gestionnaires d'autres espaces naturels.

Le retour d'expérience facilite l'amélioration et la mise en place de protocoles. **La mutualisation des outils** diminue l'investissement. La pérennisation de séries longues de données est essentielle pour étudier et suivre les effets des changements globaux. Ceci est vrai à l'intérieur du réseau des RN, mais également à l'échelle du réseau des ENP.

Un lien avec la recherche à consolider

Beaucoup de questions de recherche portent sur les écosystèmes forestiers : sur les changements globaux, sur la génétique, les usages, etc. Il y a ainsi une attente vis à vis de la recherche scientifique pour répondre à ces questionnements.

En raison de leur diversité, tant en termes de milieux que de modes de gestion, les RN forestières constituent des **terrains d'observation privilégiés** pour des recherches scientifiques à **long terme**. Les RN ont donc un rôle à jouer dans l'avancée des connaissances scientifiques. Il existe par ailleurs une volonté des chercheurs à travailler dans les ENP.

Le projet GNB auquel 6 RN ont participé témoigne des collaborations fructueuses qui peuvent être mises en place entre les chercheurs et les gestionnaires. Les mesures réalisées pour ce projet dans certaines réserves naturelles et biologiques ont permis de **répondre à de nombreuses interrogations des gestionnaires** sur les relations entre arrêt de l'exploitation et diversité taxonomique (Paillet *et al.*, 2015 ; Pernot *et al.*, 2013 ; Toïgo *et al.*, 2013).

Réserve naturelle nationale de la Forêt d'Erstein (Grand-Est)

Si la volonté existe chez les différents acteurs, il faut souligner ici le besoin de financements dédiés à ces travaux. Au delà du besoin économique, il est nécessaire d'améliorer la visibilité de ces partenariats. Un label «recherche» pourrait ainsi être créé pour les RN qui travaillent avec les chercheurs.

7.2.2 Amélioration des synthèses

L'étude du patrimoine forestier présentée dans ce rapport a été l'occasion de mobiliser le réseau des RN sur une **thématique large** telle que celle de la forêt. Un premier bilan critique et un retour d'expérience peuvent être réalisés.

Nous constatons que les gestionnaires ont été **nombreux** à nous retourner l'enquête, même si plusieurs relances (par mail et par téléphone) ont été nécessaires. Pour les FCN2 et à plus forte raison pour les FCN, les gestionnaires ont généralement fourni **des réponses de qualité et souvent assez précises.** Ceci permet d'avoir un état des lieux relativement précis et représentatif du réseau.

Pour aboutir à cela, **beaucoup de relances** ont été nécessaires, en 2014 et 2017, et cela n'a pourtant pas été suffisant pour centraliser les réponses de toutes les RN dites «forestières». Nous avons constaté qu'une **animation forte** était nécessaire pour mener à bien ce genre d'étude. Plusieurs réponses ont été particulièrement peu remplies par les gestionnaires (voir annexe B). Différentes raisons peuvent expliquer ces faibles taux de réponses : un manque de connaissances, une mauvaise formulation, des questions jugées secondaires et/ou un manque de temps. Il faudra s'attacher à comprendre ces raisons pour améliorer ce questionnaire dans les années à venir.
Lors de la prochaine session d'enquête, les résultats pourront être comparés à cette étude et celle de 1999. Ces trois séries d'investigations permettront de dresser l'évolution du réseau sur **plus de 20 ans**. Cette échelle de temps est d'ailleurs remarquable pour une étude au sein des ENP.

Au regard de cette étude, différents éléments nous paraissent améliorables pour la prochaine enquête. Peu de données ont été récoltées sur les **forêts exploitées**. Les habitats, l'ancienneté, les actions passées, les menaces et les travaux scientifiques sur ces forêts n'ont pas été questionnés. Compléter ce manque permettrait d'avoir un état des lieux plus complet des forêts des RN. Elle empêche également la comparaison des forêts exploitées et en libre évolution sur ces différents points. Le second point améliorable porte sur la **saisie des réponses et le temps passé**. Une solution envisagée est de pré-remplir le questionnaire avec les données de 2014 (lorsqu'elles existent). Les gestionnaires n'auraient ainsi qu'à mettre à jour les variables susceptibles d'avoir évolué. Enfin, l'intégralité des questions sera passée en revue dans l'objectif d'améliorer leur formulation lorsque cela est possible.

Projet observatoire des forêts sentinelles
Conforter et améliorer le réseau d'observation permanent et multi-acteurs pour la forêt est justement l'objectif du projet «observatoire des forêts sentinelles», porté par RNF en collaboration avec de nombreux acteurs dont l'AFB, l'ONF et Irstea, pour la période 2018-2021. Ce projet d'envergure nationale a notamment pour objectif de pérenniser la coopération engagée entre les gestionnaires d'ENP, les forestiers participant à ce réseau et les principales unités de recherche forestière française. Des travaux de recherche seront initiés sur les enjeux de connaissance et de renouvellement de la ressource, sous la double contrainte du changement climatique et de la préservation de la diversité, biologique et génétique, des forêts.
Cet observatoire mettra à disposition des gestionnaires :
– des protocoles standardisés de suivi de la biodiversité et des effets du changement climatique de leurs forêts ;
– un dispositif de renforcement des compétences et des pratiques pour l'intégration dans la gestion sylvicole de ces enjeux (outils, formations, services de conseils et d'accompagnement) ;
– un centre de ressource en ligne centralisant la base documentaire qui sera un espace d'échange d'expérience et un accès à l'ensemble des services et outils proposés.

Conclusion

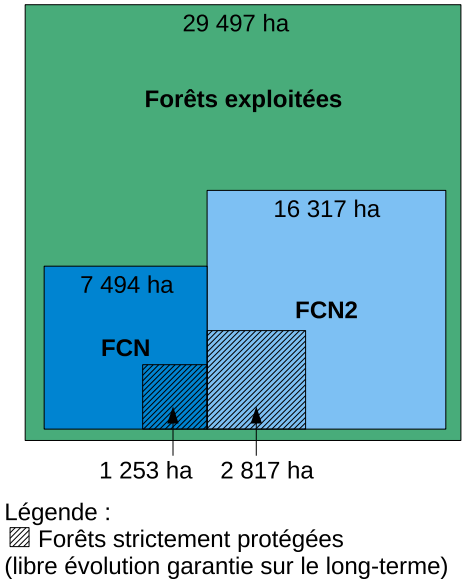
En métropole, au début des années 2010, 45 % des forêts présentes dans le réseau des réserves naturelles, soit moins de la moitié, sont en libre évolution (14,1 % de FCN et 30,6 % de FCN2). Les 55 % restant demeurent exploitées (figure 18). En outre-mer, l'intégralité des forêts est en libre évolution. Depuis 1999, le nombre de RN concernées par des enjeux forestiers a augmenté, pourtant la proportion de forêts en libre évolution est **quasiment équivalente**.

Comme dans l'étude menée en 1999, la quasi totalité des habitats forestiers est concerné par des FCN et/ou des FCN2, mais il demeure un déficit de FCN en plaine (hors milieux alluviaux).

En métropole, les connaissances récoltées dans cette enquête portent à **24 794 ha de forêts dont la libre évolution est assurée sur le long terme** par une réglementation particulière. Ceci représente seulement 0,15 % de la surface forestière nationale totale. Parmi ces 24 794 ha, 4 070 se trouvent en RN et le reste est principalement classé en RBI.

En plus de ces peuplements strictement protégés, il y a des forêts actuellement non exploitées mais dont la libre évolution n'est pas garantie sur le long terme:

- 19 741 ha au sein du réseau des RN. Ceci représente 82,9 % de la surface des FCN et FCN2 où le propriétaire peut **légalement décider de reprendre l'exploitation**. Le recourt à des arrêtés préfectoraux lorsque cela est possible, la mise en place de RBI en forêt publique ou la maîtrise foncière par l'organisme gestionnaire de l'ENP sont des solutions à envisager avant que les FCN et FCN2 ne soient menacées d'exploitation ;
- toutes les forêts en libre évolution hors des RN et des RBI, que nous ne pouvons pas chiffrer. Il est important d'œuvrer à **protéger ces forêts** par l'un de ces deux statuts. Pour les RN qui seront créées à l'avenir et lorsque les écosystèmes forestiers constituent un enjeu fort auquel seul l'absence d'exploitation peut répondre, il est essentiel que l'acte de classement prévoit d'interdire l'exploitation sur les peuplements à enjeux.



Légende :
Zone hachurée : Forêts strictement protégées (libre évolution garantie sur le long-terme)

Figure 18 Surfaces des différents types de forêts des RN de métropole ayant répondu à l'enquête

En outre-mer, ce sont 275 735 ha, soit 3,2 % de la surface forestière, dont la libre évolution est garantie sur le long-terme. Près des **deux tiers de cette surface est en RN**.

L'orpaillage a été rapporté comme une menace importante sur ces écosystèmes. Il est essentiel que les pouvoirs publics mettent en œuvre des actions de lutte efficaces contre cette pratique illégale.

De longue date, les gestionnaires de réserves naturelles, et plus généralement d'espaces naturels protégés, élaborent, avec le concours de la recherche, **des outils d'inventaires et de suivis** leur permettant de mieux appréhender leur environnement. Les nombreuses **coopérations** entre espaces naturels protégés et instituts de recherche et universités garantissent une complémentarité et une prise en compte effective des résultats des études dans la gestion.

Entre les deux enquêtes, on note en particulier une nette augmentation des études dendrométriques. Cette augmentation constitue un excellent indicateur de l'importance d'un niveau de **coordination nationale**, comme le traduit le partenariat RNF-ONF sur le PSDRF.

Cependant, les inventaires et suivis menés sur les forêts en libre évolution sont encore variables, en fonction des RN comme des thématiques considérées. Certains groupes taxonomiques et thématiques demeurent, comme en 1999, peu étudiés. Ceci traduit la nécessité de **continuer à développer** des outils sur des thématiques variées et à **pérenniser les partenariats** avec la recherche et les séries longues de données.

Buxbaumia viridis - Réserve naturelle nationale de Mantet (Occitanie)

Bibliographie

• Assmann, T. (1999). The ground beetle fauna of ancient and recent woodlands in the lowlands of north-west Germany (Coleoptera, Carabidae). *Biodiversity & Conservation*, 8 :1499 - 1517.

• Bartoli, M. (2011). Louis de Froidour (1626?-1685) : notre héritage forestier. Paris, les dossiers forestiers n°23.

• Bellemare, J., Motzkin, G., & Foster, D. (2002). Legacies of the agricultural past in the forested present : an assessment of historical land-use effects on rich mesic forests. *Journal of Biogeography*, 29 : 1401 - 1420.

• Bouvet, A., Paillet, Y., Archaux, F., Tillon, L., Denis, P., Gilg, O., & Gosselin, F. (2016). Effects of forest structure, management and landscape on bird and bat communities. *Environmental Conservation*, 43 (JANUARY) : 1 - 13.

• Buffy, C. (2014). Evaluation de l'importance du patrimoine naturel forestier dans le réseau des réserves naturelles.

• Carey, E. V., Sala, A., Keane, R., & Callaway, R. M. (2001). Are old forests underestimated as global carbon sinks ? *Global Change Biology*, 7 : 339 - 344.

• Cateau, E., Larrieu, L., Vallauri, D., Savoie, J.-M., Touroult, J., & Brustel, H. (2015). Ancienneté et maturité : deux qualités complémentaires d'un écosystème forestier. *Comptes rendus biologies*, 338 : 58 - 73.

• Compton, J. E. & Boone, R. D. (2000). Long-term impacts of agriculture on soil carbon and nitrogen in New England forests. *Ecology*, 81(8) : 2314 - 2330.

• Dambrine, E., Dupouey, J. L., Laüt, L., Humbert, L., Thinon, M., Beauls, T., & Richard, H. (2007). Present Forest Biodiversity Patterns in France Related to Former Roman Agriculture. *Ecology*, 88(6) : 1430 - 1439.

• De Turckheim, B. & Bruciamacchie, M. (2005). La futaie irrégulière. Théorie et pratique de la sylviculture irrégulière, continue et proche de la nature. Edisud edition.

• Dunning, J. B., Danielson, B. J., & Pulliam, H. R. (1992). Ecological processes that affect populations in complex landscapes. *Oikos*, 65(1) : 169 - 175.

• Dupouey, J. L., Sciama, D., Dambrine, E., & Rameau, J. C. (2002). La végétation des forêts anciennes. *Revue forestière française*, LIV(6) : 521 - 532.

• Emberger, C., Larrieu, L., & Gonin, P. (2013). Dix facteurs clés pour la biodiversité des espèces en forêt. Comprendre l'indice de biodiversité potentielle (IBP). Document technique. Paris, idf edition.

• Euforgen. http ://www.euforgen.org/distribution_maps.html.

• Fahrig, L. (2003). Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 34(2003) : 487 - 515.

• Gilg, O. (2004). Forêts à caractère naturel. Caractéristiques, conservation et suivi. Cahier technique ATEN.

• Gilg, O., Fiers, V., & Despert, Y. (2007). Observatoire du Patrimoine naturel des Réserves Naturelles de France : Milieux forestiers. Réserves Naturelles de France.

• Gilg, O. & Schwoerhrer, C. (1999). Evaluation de l'importance du patrimoine naturel forestier (forêts subnaturelles et réserves forestières intégrales) dans le réseau des réserves naturelles. Réserves Naturelles de France.

• IFN (2005). Les indicateurs de gestion durable des forêts françaises. IFN, Paris.

• IFN (2010). Indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines. IFN, Paris.

• Landmann, G. & Gosselin, F. (2015). PASSIFOR : Propositions d'Amélioration du Système de Suivi de la biodiversité FORestière. Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt et GIP Ecofor, Paris.

• Larrieu, L., Brustel, H., Cabanette, A., Coriol, G., Delarue, A., Harel, M., Loireau, J.-N., & Sarthou, J.-P. (2009). Impact de l'anthropisation ancienne sur la biodiversité d'un habitat de hêtraie-sapinière montagnarde. *Revue Forestière Française*, LXI(4) : 351 - 368.

• Mayer, P. M. (2008). Ecosystem and decomposer effects on litter dynamics along an

old field to old-growth forest successional gradient. *Acta Oecologica*, 33 : 222 - 230.
• Mosseler, A., Lynds, J., & Major, J. (2003). Old-growth forests of the Acadian Forest Region. *Environmental Reviews*, 11 : 47 - 77.
• ONF (2009). Conservation de la biodiversité dans la gestion courante des forêt publiques. Instruction INS-09-T-71.
• Paillet, Y., Bergès, L., Hjältén, J., Odor, P., Avon, C., Bernhardt-Römermann, M., Bijlsma, R. J., De Bruyn, L., Fuhr, M., Grandin, U., Kanka, R., Lundin, L., Luque, S., Magura, T., Matesanz, S., Mészaros, I., Sebastià, M. T., Schmidt, W., Standovar, T., Tothmérész, B., Uotila, A., Valladares, F., Vellak, K., & Virtanen, R. (2010). Biodiversity differences between managed and unmanaged forests : Meta-analysis of species richness in Europe. *Conservation Biology*, 24(1) : 101 - 112.
• Paillet, Y., Pernot, C., Boulanger, V., Debaive, N., Fuhr, M., Gilg, O., & Gosselin, F. (2015). Quantifying the recovery of old-growth attributes in forest reserves : A first reference for France. *Forest Ecology and Management*, 346 : 51 - 64.
• Pernot, C., Paillet, Y., Boulanger, V., Debaive, N., Fuhr, M., Gilg, O., & Gosselin, F. (2013). Impact de L'arrêt d'exploitation forestière sur La structure dendrométrique des hêtraies mélangées en France. *Revue Forestière Française*, (5) : 445 - 461.
• Quantum GIS Development Team (2016). Quantum GIS Geographic Information System.
• R Core Team (2013). R : A language and environment for statistical computing.
• Rameau, J. C., Mansion, D., & Dumé, G. (2005). *Flore forestière française : plaines et collines*. Paris, idf edition.
• RNF (2013). Evaluation de l'état de conservation des habitats - Habitats forestiers et éco-complexes alluviaux. Quétigny.
• Rocher-Barrat, B., De Roquancourt, G., Broche, J.-C., & Péroux, S. (2006). *Vade-mecum du forestier*.
• Rossi, M., André, J., & Vallauri, D. (2015). Le carbone forestier en mouvements. Eléments de réflexion pour une politique maximisant les atouts du bois. REFORA, Lyon.
• Rossi, M., Bardin, P., Cateau, E., & Vallauri, D. (2013). Forêts anciennes de Méditerranée et des montagnes limitrophes : Références pour la naturalité régionale. WWF France, Marseille.
• Savoie, J., Bartoli, M., Blanc, F., Brin, A., Brustel, H., Cateau, E., Corriol, G., Dejean, S., Gouix, N., Hannoire, C., Infante Sanchez, M., Larrieu, L., Marcillaud, Y., Valladares, L., & Victoire, C. (2015). Vieilles forêts pyrénéennes de Midi-Pyrénées. Deuxième phase. Evaluation et cartographie des sites. Recommandations. Ecole d'Ingénieurs de PURPAN/DREAL Midi-Pyrénées, Toulouse.
• Sciama, D., Augusto, L., Dupouey, J. L., Gonzalez, M., & Moares Domínguez, C. (2009). Floristic and ecological differences between recent and ancient forests growing on non-acidic soils. *Forest Ecology and Management*, 258 : 600 - 608.
• Stokland, J., Siitonen, J., & Jonsson, B. (2012). Biodiversity in dead wood. Cambridge university press, Cambrige.
• Toïgo, M., Paillet, Y., Noblecourt, T., Soldati, F., Gosselin, F., & Dauy-Richard, E. (2013). Does forest management abandonment matter more than habitat characteristics for ground beetles ? *Biological Conservation*, 157 : 215 - 224.
• UNECE (2017). http ://w3.unece.org/PXWeb/en.
• Vallauri, D., André, J., & Blondel, J. (2003). Le bois mort, une lacune des forêts gérées. *Revue Forestière Française*, LV(2) : 99 - 112.
• Vallauri, D., Grel, A., Granier, E., & Dupouey, J. L. (2012). Les forêts de Cassini. Analyse quantitative et comparaison avec les forêts actuelles. WWF/INRA, Marseille.
• Vallauri, D., Rossi, M., & Cateau, E. (2015). La nature en forêt : qualités clés à conserver. *Revue Forestière Française*, LXVII(2) : 157 - 172.
• Vigier, P. (1980). Les troubles forestiers du premier XIXe siècle français. *Revue Forestière Française*, Spécial : 128 - 135.

Liste des abréviations

AFP : agence Française pour la biodiversité
APPB : arrété prefectoral de protection de biotope
CEN : conservatoire d'espaces naturels
ENP : espace naturel protégé
FCN : forêt à caractère naturel
FCN2 : forêt à caractère naturel de demain
FEDER : fonds européen de développement économique et régional
GIS : groupe inter-réseau Syrphes
GNB : gestion forestière, naturalité et biodiversité
INPN : inventaire National du patrimoine naturel
ONF : office national des forêts
PNFB : programme national de la forêt et du bois
PSDRF : protocole de suivi dendrometrique des réserves forestières
RBD : réserve biologique dirigée
RBI : réserve biologique intégrale
RN : réserve naturelle
RNF : réserves naturelles de France
RNN : réserve naturelle nationale
RNR : réserve naturelle régionale
StN : syrphe the net
WWF : World Wild Fund for nature

Table des figures

1 Répartition des différents types de forêt en fonction de leur propriété 21
2 Surfaces de forêts dans les RN ayant répondu à l'enquête, par type. Les valeurs sont en hectares 22
3 Proportions des forêts exploitées, FCN et FCN2 dans les RN métropolitaines, en fonction de leur surface 24
4 Répartition du nombre de forêts en fonction du type de RN 26
5 Répartition des FCN et FCN2 des RN métropolitaines selon l'altitude 34
6 Localisation des forêts des RN 35
7 Habitats des FCN et les FCN2 de métropole. Le code utilisé est le code Corine Biotope 36
8 Continuité spatiale des FCN et des FCN2 40
9 Dates des dernières exploitations dans les forêts exploitées, FCN et FCN2 de métropole 41
10 Bois mort dans les forêts exploitées, FCN et FCN2 de métropole 42
11 Proportion de forêts anciennes et récentes parmi les FCN et les FCN2 44
12 Menaces et atteintes actuelles recensées à dire d'expert dans les FCN et FCN2 de métropole 45
13 Fréquence des essences dans les FCN et FCN2 en métropole 46
14 Structure des forêts exploitées, des FCN et des FCN2 de métropole 48
15 Suivi scientifique des espèces faunistiques dans les FCN et les FCN2 de métropole ayant complété cette variable 54
16 Suivi scientique des espèces de la ore et de la fonge dans les FCN et les FCN2 de métropole ayant complété cette variable 55
17 Evolution des surfaces des forêts dans les RN et des forêts des RN en libre évolution. D'après (Gilg et Schwoerhrer, 1999), modifié 63
18 Les forêts des RN de métropole ayant répondu à l'enquête 76

Liste des tableaux

1 Liste des FCN dans les RN françaises 25
2 Synthèse des surfaces de forêts exploitées, des FCN et des FCN2 dans les RN Françaises ayant participé à cette enquête 26
3 Liste des FCN et FCN2 strictement protégées 27
4 Synthèse des différents modes de traitement des peuplements forestiers, issus de (Rocher-Barrat *et al.*, 2006) 28
5 Synthèse des habitats CORINE biotope à une décimale, des FCN et des FCN2 de métropole 37
6 Synthèse des actions passées ayant pu perturber le fonctionnement des les FCN et les FCN2 de métropole 44
7 Nombre de menaces et atteintes actuelles recensées à dire d'expert pour les FCN et FCN2 de métropole 45
8 Synthèse de la comparaison des définitions des FCN en 1999 et en 2013 62
9 Synthèse des évolutions de surfaces forestières totales et en libre évolution des forêts des RN ayant répondu aux enquêtes de 1999 et/ou 2013-2014. Les données sont en hectares 62
10 Comparaison des études menées dans les RN de 1999 et les FCN de 2013 64
11 Liste des FCN dans les RN françaises 91
12 Surface de FCN, FCN2 et forêts exploitées dans les RN 92
13 Nombre de substrats cités dans les FCN et les FCN2 de métropole. Plusieurs catégories peuvent avoir été citées pour une même forêt 98

A Questionnaire

EVALUATION DE L'IMPORTANCE DES FORÊTS À CARACTÈRE NATUREL DANS LE RÉSEAU DES RÉSERVES NATURELLES

MISE À JOUR DE L'ENQUÊTE DE 1999

Mesdames, Messieurs,

Selon l'Observatoire du patrimoine naturel des réserves naturelles (2007), la forêt est le milieu terrestre le plus répandu dans les réserves naturelles (RN). Dans ce réseau, la forêt tient une place primordiale, en particulier parce qu'il protège des forêts à caractère naturel (FCN).

Cette enquête succède à celle entreprise en 1998/1999 par RNF (Gilg et Schwoehrer, 1999). Elle a pour but d'améliorer notre connaissance sur la place des forêts dans notre réseau et en particulier des forêts à caractère naturel. En effet, de nouvelles réserves ont été créées en 15 ans (dont de nombreuses RNR) et on note aussi un intérêt grandissant de la part des scientifiques, des gestionnaires ainsi que des décideurs nationaux (plan d'action forêts de la SNB) et Européens (Résolution du Parlement européen sur les zones de nature vierge) à leur sujet.

Les objectifs de l'enquête sont de :

- Réactualiser la base de données existante sur les FCN du réseau et identifier les raisons de leur évolution ;
- Mettre en évidence le rôle des RN dans la préservation des FCN ;
- Caractériser ces FCN sur un plan descriptif au sein des RN.

Afin de faciliter le remplissage et l'analyse de ce questionnaire, celui-ci sera complété en ligne. Vous trouverez par ailleurs en annexes des données générales dont certaines sont issues de l'enquête précédente.

Les résultats de cette enquête vous seront bien entendus transmis dans les meilleurs délais.

Nous vous remercions de l'attention que vous voudrez bien accorder à cette initiative. Il est indispensable que tous les gestionnaires de RN possédant de la forêt (même celles ne possédant pas de FCN) y répondent. Votre réponse à tous est essentielle à une bonne représentativité de notre analyse et confortera l'importance que le réseau porte à ces FCN.

Nous vous serons reconnaissants de bien vouloir renseigner ce formulaire avant le vendredi 14 février.

Une FCN est-elle présente sur votre réserve naturelle ?

Les FCN sont caractérisées par plusieurs critères qui font d'elles des refuges pour de nombreuses espèces forestières menacées. Ces zones forestières, appelées aussi, « subnaturelles », se distinguent par les quatre caractéristiques principales présentées ci-dessous et qui serviront de repères aux gestionnaires chargés de répondre à cette enquête.

Une forêt ou une partie de forêt à caractère naturel peut être identifiée sur la réserve naturelle si :

1) **L'arrêt de l'exploitation de cette forêt date de plus de 50 ans.** Pour que s'expriment, dans un même peuplement, les dynamiques de régénération, de maturité et de sénescence, ne doivent être relevées quasiment aucune trace d'exploitation récente (souches et rémanents d'exploitation en général, piste de débardage, etc.).

2) **On trouve dans cette forêt un compartiment important de vieux arbres et de bois mort de gros diamètre (> 40 m³/ha dans les forêts productives et/ou un ratio de volume bois mort/volume bois vivant > 10%)**. Le bois mort est en effet impliqué dans le cycle de vie de nombreuses espèces animales (insectes, oiseaux, mammifères, reptiles, amphibiens, etc.). Ils sont aussi extrêmement précieux pour d'autres organismes, comme les champignons, les plantes et les lichens. On estime qu'1/5 de la faune et de la flore de nos forêts ont besoin de l'habitat et de la nourriture offerts par le bois mort (Siitonen, 2001).

3) **Elle est caractérisée pas une nette majorité d'individus issus de reproduction sexuée** et donc par une structure de futaie (et non de taillis ou de taillis-sous-futaie).

4) **On observe dans cette forêt un couvert (strate arborescente) majoritairement représenté par des espèces ligneuses autochtones (de souches génétiques locales).** On peut admettre une proportion minoritaire d'espèces allochtones d'origine spontanée. Les espèces allochtones issues de semis artificiels ou de plantations excluent une classification de la forêt en FCN.

Pour être considérée comme FCN, la forêt ou la partie de forêt identifiée doit cumuler les quatre critères présentés ci-dessus. Toutefois, certaines forêts non exploitées ne présentent pas encore l'ensemble de ces caractéristiques. Au vu de leur libre évolution ou de leur spontanéité, elles méritent toutefois d'être différenciées des forêts exploitées et seront donc identifiées comme « FCN de demain ». Ainsi, pour chaque catégorie de forêt présente sur la réserve naturelle, indiquer de façon globale :

Critères	FCN	FCN de demain*	Autres forêts
La date de dernière exploitation (préciser si estimée ou réelle)			
Le volume de bois mort ou le ratio bois mort/bois vivant (préciser si estimé ou mesuré)			
Le type de structure (futaie régulière, futaie irrégulière, taillis sous futaie, taillis)			
Les principales espèces allochtones présentes ainsi que leur proportion dans le peuplement (préciser si estimées ou mesurées)			
* FCN en libre évolution depuis moins de 50 ans			

• Commentaires éventuels permettant de mieux cerner le contexte forestier de la Réserve (plusieurs noyaux de FCN ou de « FCN de demain » présents au sein des forêts exploitées de la RN, perception et sentiment de nature…)

Les gestionnaires ne possédant pas les critères permettant de classer une partie de leur forêt comme une FCN ou FCN « de demain » sont invités à poursuivre le questionnaire car des questions les concernent également.

I) Informations générales et administratives

Carte d'identité

• Nom et fonction de la personne ayant répondu à l'enquête :
• Nom de la réserve naturelle concernée :
• Type de réserve naturelle : RNN/RNR/RNC
• Organisme(s) gestionnaire(s) de la réserve :
• Propriétaires des forêts contenues dans la réserve naturelle :

	Forêts de la RN	FCN	FCN de demain
Domaine public de l'état	☐	☐	☐
Domaine public communal	☐	☐	☐
Domaine public (autre)	☐	☐	☐
Domaine privé-organisme forestier	☐	☐	☐
Domaine privé-organisme de protection de la nature	☐	☐	☐
Domaine privé (autre)	☐	☐	☐

Acte de classement et plan de gestion de la réserve

• Existe-t-il une zone intégrale (pérenne) dans la réserve naturelle :
☐ Oui, surface :…ha
☐ Non

• Si oui, quel en est le statut réglementaire :
☐ Acte de classement de la RN
☐ Réserve biologique intégrale
☐ Arrêté préfectoral
☐ Autre(s), précisez :

• Le plan de gestion prévoit-il une ou des zones en libre évolution :
☐ Oui, surface :…ha
☐ Non

• Commentaires éventuels :

Surfaces

• Surface de la RN (ha) :
• Surface en forêt (ha) :
  o dont FCN :
  o dont forêt sans caractère naturel avérés mais non exploitée (FCN de demain):
  o dont forêt exploitée :
  o autre (non forêt) :

• Préciser si ces données sont estimées ou mesurées (SIG, plan d'aménagement...) :

• Existe-t-il une zone tampon à statut réglementaire autour de la RN ?
☐ Oui, précisez :
☐ Non

Périphérie de la réserve naturelle (choix multiples)

☐ Forêt à caractère naturel
☐ Forêt à caractère naturel « de demain »
☐ Forêt à essences autochtones/régénération naturelle
☐ Forêt artificielle (plantations...)
☐ Zones agricoles (pâtures, cultures...)
☐ Zones urbaines
☐ Surface en eau

II) Stades de développement de la (des) forêt(s) dans la réserve

(Le total, pour chaque typologie, doit être égal à la surface forestière de la réserve. Si vous ne disposez pas d'informations assez précises, essayez d'évaluer les surfaces en %)

Type de gestion de la (des) forêt(s) exploitée(s)

	Sur toute la RN	FCN (ha ou %)	FCN de demain
Surface traitée en futaie jardinéeirrégulière (ha)			
Surface traitée en futaie régulière (ha)			
Surface traitée en taillis sous futaie (ha)			
Surface traitée en taillis (ha)			

• Préciser si ces données sont estimées ou mesurées (SIG, plan d'aménagement...) :

Age de la (des) forêt(s)

(Se référer aux aménagements quand ils sont disponibles ; pour les forêts irrégulières, l'âge de la forêt correspond plus ou moins à l'âge des plus vieux arbres)

	Sur toute la RN	FCN (ha ou %)	FCN de demain
Surface forestière de 0-50 ans (ha)			
Surface forestière de 50 -100 ans (ha)			
Surface forestière de 100-150 ans (ha)			
Surface forestière de 150-200 ans (ha)			
Surface forestière ›200 ans (ha)			

• Préciser si ces données sont estimées ou mesurées (carottages, plan d'aménagement...) :

Phases sylvigénétiques

(La phase de maturité intervient lorsque le diamètre d'exploitabilité est dépassé ; voir directives régionales d'aménagement. La phase de sénescence intervient au-delà de la phase de maturité, lorsque des arbres d'une unité commencent à dépérir)

	Sur toute la RN	FCN (ha ou %)	FCN de demain
Surface des phases de régénération/ accroissement			
Surface des phases de maturité			
Surface des phases de déclin/ sénescence			
Forêt irrégulière pied à pied ou bouquets sans phases identifiables			

III) Types d'habitats forestiers (observés)

(Selon Corine Biotope, précision à deux décimales si possible)

Habitats		Sur toute la RN	FCN (ha ou %)

IV) Types d'habitats forestiers (potentiels)

(Dans la mesure du possible, merci de préciser également les habitats potentiels au sens phytosociologique selon le prodrome de la végétation de France)

Habitats		Sur toute la RN	FCN (ha ou %)

V) A propos des forêts en libre évolution (FCN + FCN de demain)

Cette partie concerne uniquement les forêts en libre évolution (soit FCN et FCN de demain). Si la RN que vous gérez ne contient aucun noyau de FCN et/ou de FCN de demain, vous avez terminé de remplir l'enquête.
Pour les autres, merci de remplir les informations pour les FCN et les FCN de demain si votre RN contient les deux types.

Descriptif spécifique

- Espèces arborescentes dominantes des forêts en libre évolution (toutes strates confondues)

	FCN	FCN de demain
Première espèce dominante		
Seconde espèce dominante		
Troisième espèce dominante		
Autres espèces		

- **Méthode utilisée pour la détermination des espèces dominantes (ci-dessus) :**

	FCN	FCN de demain
Nb de tiges par ha	☐	☐
Volume	☐	☐
Surface en recouvrement	☐	☐
Surface terrière (G)	☐	☐
Estimation	☐	☐

Coordonnées géographiques et conditions climatiques
(Les relevés seront effectués au centre de la FCN ou de la FCN de demain)

	FCN	FCN 2		FCN	FCN 2
Latitude			Température moyenne janvier		
Longitude			Température moyenne juillet		
U.T.M.			Température moyenne annuelle		
Altitude			Précipitations (mm/an)		
Pour les RN qui disposent de shapes, merci de bien vouloir nous les transmettre			Couverture neigeuse (jours/an)		

Type de substrat (dominant)

Pour la FCN :
Pour la FCN de demain :

Degré d'ancienneté des forêts en libre évolution
Une forêt ancienne est une forêt dont la continuité spatio-temporelle est prouvée. Ces forêts hébergent des communautés taxonomiques spécifiques.

La forêt contenue dans votre réserve :

	FCN	FCN de demain
N'a jamais été déboisé depuis le 18e (Cassini) ou 19e siècle (cartes d'état-major)	☐	☐
A été temporairement déboisé (coupes mais sans changements d'affectation du sol)	☐	☐
A été déboisé durablement (avec changements d'affectation du sol)	☐	☐

• Si déboisement, merci de donner la date approximative ou la période :

Pour la FCN :
Pour la FCN de demain :

Actions passées ayant pu bouleverser l'écosystème « forêt »

	FCN	FCN de demain
Labour	☐	☐
Surpâturage	☐	☐
Charbonnage	☐	☐
Inconnu	☐	☐
Autre(s)	☐	☐

• Si autre(s), citez :

Pour la FCN :
Pour la FCN de demain :

Fragmentation du massif forestier

• La forêt :

	FCN	FCN de demain
Est partie intégrante d'une continuité écologique régionale	☐	☐
Fait partie d'un massif forestier de plus de 1000 ha	☐	☐
Espace forestier isolé (<1000ha)	☐	☐

Atteintes et menaces sur la FCN (à dire d'expert)
Atteintes avérées à dire d'expert: fréquentation importante du site (Piétinement important, dérangement de la faune,...), trafic routier proche, abroutissement, nourrissage de la faune...

	FCN	FCN de demain
Aucune atteinte	☐	☐
1 atteinte identifiée	☐	☐
2 atteintes identifiées	☐	☐
3 atteintes ou plus identifiées	☐	☐

• Citez les principales atteintes et menaces identifiées :

Pour la FCN :
Pour la FCN de demain :

VI) Etudes, inventaires et suivis dans les FCN

Conditions stationnelles et description des habitats

• Description des stations / habitats* :

	FCN	FCN de demain
Oui	☐	☐
Non	☐	☐

• Méthodes d'inventaires des stations / habitats:

	FCN	FCN de demain
Inventaire complet (exhaustif)	☐	☐
Transects en ligne	☐	☐
Placettes (circulaires ou carrées)	☐	☐
Télédétection (photo satellite ou aériennes)	☐	☐
Suivi du niveau piézométrique (pour les sites alluviaux)	☐	☐
Suivi des surfaces inondées (pour les sites alluviaux)	☐	☐
Autre(s), précisez	☐	☐

• Intensité de l'échantillonnage (% de la surface forestière totale) : %

Pour la FCN :
Pour la FCN de demain :

Inventaires faunistiques *(préciser les protocoles utilisés)*

	FCN	FCN de demain
Mammifères		
Oiseaux		
Herpétofaune		
Lépidoptères		
Faune xylo-saprophage et/ou xylosaprophile		
Carabides		
Invertébrés du sol		
Invertébrés volants		
Autre(s), précisez		

Autres études floristiques

	FCN	FCN de demain
Inventaire des plantes vasculaires	☐	☐
Inventaire des bryophytes	☐	☐
Inventaire des lichens	☐	☐
Inventaire de la fonge	☐	☐

Autres études spécifiques

	FCN	FCN de demain
Etude historique	☐	☐
Etude palynologique (pollen)	☐	☐
Analyse pédologique	☐	☐
Mesure de la lumière	☐	☐
Autre(s), précisez	☐	☐

• Y a-t-il d'autres programmes de recherche liés à la FCN que vous mettez en place :

	FCN	FCN de demain
Oui	☐	☐
Non	☐	☐

• Si oui, lesquels (précisez titre, année début, fin, résumé et protocole) :

Pour la FCN :
Pour la FCN de demain :

Protocoles de suivi dendrométriques

• Mettez-vous en œuvre un protocole de suivi dendrométrique :

	FCN	FCN de demain
Oui	☐	☐
Non	☐	☐

• Si oui, lequel :

	FCN	FCN de demain
Protocole de suivi dendrométrique des réserves	☐	☐
forestières (ex-protocole MEDD)	☐	☐
Protocole de suivi à long-terme de la dynamique	☐	☐
spontanée des forêts alluviales	☐	☐
Autre(s), précisez	☐	☐

- En quelle(s) année(s) a-t-il été mis en place sur la réserve :
- Si non, projetez-vous de mettre en oeuvre un de ces deux dispositifs prochainement (date) ? :

B Taux de réponses

Tableau 11 Liste des FCN dans les RN françaises

Paragraphe	Thématique	Taux de réponses			
		RN	Forêt exploitée	FCN de demain	FCN
3.1	Régime de propriété	83%	-	92 %	92 %
3.3	Surfaces	100%			
3.4	Statut réglementaire	17% [1]			
3.5.1	Modes de conduites	-	59%	-	-
4.1.1	Altitude	-	-	23%	56%
4.1.1	Climat	-	-	16 - 29%	52 - 60 %
Annexe E	Substrat	-	-	29%	72%
4.1.2	Habitats	-	-	64% [2]	96%
4.2.1	Zone tampon à statut réglementaire	95% [1]	-	-	-
4.2.1	Nature de la zone tampon	87%	-	-	-
4.2.1	Continuité spatiale	-	-	40%	84%
4.2.2	Date de dernière exploitation	-	49%	78%	100%
4.2.2	Volume de bois mort	-	13%	63%	100%
4.2.3	Ancienneté	-	-	35%	80%
4.2.4	Actions passées	-	-	26%	80%
4.2.5	Menaces	-	-	44%	85 %
4.3.1	Essences autochtones	-	-	58% [2]	100%
4.3.2	Essences allochtones	-	45% [1]	68% [1]	57% [1]
4.4	Structure	-	40%	80%	100%
5.1	Inventaire des stations	-	-	45% [1]	85%1
5.2	Inventaire des espèces	-	-	46-48% [1]	80% [1]
5.3	Inventaire dendrométrique	-	-	15 % [1]	57% [1]
5.4	Autres études	-	-	20% [1]	70% [1]

Notes :
[1] Lorsque non complétées, ces variables ont été interprétées comme des «non» ou «aucun», suivant les cas.
[2] Ces variables ne faisait pas partie du questionnaire en 2013 et ont été ajoutée en 2014.
Les RN ayant une grande surface et ayant répondu en 2013 ont été recontactées en 2017 pour compléter ces variables.
NB : le symbole «-» signie que la question ne portait pas sur ces forêts ou pas sur la RN en général.

C Surface des forêts dans les RN

Tableau 12 Surface de FCN, FCN2 et forêts exploitées dans les RN

Région	Code	RN	Surface (ha)		
			FCN	FCN2	forêts exploitées
Métropole					
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN100	Plan de Tueda		153	
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN112	Haute Chaîne du Jura		1000	7000
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN165	Chastreix-Sancy		36	384
Auvergne-Rhône-Alpes	RNR78	Iles du Haut-Rhône *		162,9	54,7
Auvergne-Rhône-Alpes	RNR73	Grads de Naves		4,5	
Auvergne-Rhône-Alpes	RNR159	Etangs de Mépieu		11	60
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN79	Ile de la Platière	25	35	128
Auvergne-Rhône-Alpes	RNR77	Gorges de la Loire		134,8	124,7
Auvergne-Rhône-Alpes	RNR127	Galerie du Pont des Pierres		9	0
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN68	Marais de Lavours		70	10
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN89	Ramières du Val de Drôme	190		10
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN105	Vallée de Chaudefour		40	300
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN74	Hauts Plateaux du Vercors		2678	3500
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN34	Rocher de la Jaquette		4,5	
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN115	Tourbière du Grand Lemps		1,2	4,2
Auvergne-Rhône-Alpes	RNR75	Les Jasseries de Colleigne		31	2,5
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN47	Grotte de Hautecourt		5,1	
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN36	Roc de Chère		63	
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN38	Contamines-Montjoie		274	521
Auvergne-Rhône-Alpes	RNR265	Tourbière des Saisies Beaufortain - Val d'Arly		10	171,05

Région	Code	RN	Surface (ha)		
			FCN	FCN2	forêts exploitées
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN136	Hauts de Chartreuse	1165		775
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN103	Carlaveyron		117	
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN18	Aiguilles rouges			235
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN101	Hauts de Villaroger	12,6	36	84,4
Auvergne-Rhône-Alpes	RNN41	Gorges de l'Ardèche et Occitanie		879	507
Bourgogne-Franche-Comté	RNR232	Val Suzon		762	2218
Bourgogne-Franche-Comté	RNN39	Bois du Parc		42	
Bourgogne-Franche-Comté	RNN66	Ravin de valbois	18	62	128
Bourgogne-Franche-Comté	RNN49	La Truchère Ratenelle		15	40
Bourgogne-Franche-Comté	RNR153	Crêt des Roches		2	34
Bourgogne-Franche-Comté	RNN157	Combe Lavaux - Jean Roland	22,5	361	57,5
Bourgogne-Franche-Comté	RNN54	Sabot de Frotey		1	11
Bourgogne-Franche-Comté	RNN46	Lac de Remoray	15		78,8
Bourgogne-Franche-Comté	RNR221	Vallon de Fontenelay			30
Bourgogne-Franche-Comté	RNN153	Ballons Comtois	245		1881
Bourgogne-Franche-Comté	RNN127	Val de Loire	552		89,5
Centre-Val de Loire	RNN26	Saint-Mesmin		13	7
Centre-Val de Loire	RNR249	Vallée des Cailles			16,31
Centre-Val de Loire	RNR125	Bois des Roches		11,3	
Grand-Est	RNN94	Tourbière de Machais		42,21	83,91
Grand-Est	RNN114	Chalmessin		47	67
Grand-Est	RNN154	la Forêt d'Orient		198,3	
Grand-Est	RNR149	Tourbière des Charmes		33,4	12,2

Région	Code	RN	Surface (ha)		
			FCN	FCN2	forêts exploitées
Grand-Est	RNN93	Tanet-Gazon du Faing	107	43	
Grand-Est	RNN133	Ile du Rohrschollen	157		
Grand-Est	RNN126	Frankenthal-Missheimle	280	137	183
Grand-Est	RNN141	Rochers et Tourbières du Pays de Bitche		100	218
Grand-Est	RNN95	Massif du Grand Ventron	300	100	900
Grand-Est	RNN145	Pointe de Givet			190
Grand-Est	RNN149	Etang de la Horre			55
Grand-Est	RNR250	Etangs de Belval-en-Argonne		11	2
Grand-Est	RNN60	Petite Camargue Alsacienne	298,1		1
Grand-Est	RNR183	Moselle sauvage	90	30	10
Grand-Est	RNN176	Massif forestier de Strasbourg-Neuhof / Illkirch Graenstaden			
Grand-Est	RNN116	Montenach		41,6	
Grand-Est	RNR267	Ried de l'Ill*Wald		57	1430
Grand-Est	RNN97	Forêt d'Offendorf		50	
Grand-Est	RNR217	Lachaussée		28,2	131
Hauts-de-France	RNN124	Landes de Versigny			62
Hauts-de-France	RNR236	Escaut rivière		35	9,16
Hauts-de-France	RNR169	Bois d'Encade		1,9	
Hauts-de-France	RNR23	Marais de Wagnonville		5	2
Hauts-de-France	RNR199	Marais de Cambrin, Annequin, Cuinchy et Festubert		37	
Hauts-de-France	RNN58	Marais d'Isle			30,83
Hauts-de-France	RNN87	Baie de Canche			158

Région	Code	RN	Surface (ha)		
			FCN	FCN2	forêts exploitées
Hauts-de-France	RNR210	Plateau des Landes	110		
Hauts-de-France	RNR263	Pantegnie			28
Hauts-de-France	RNN19	RN de la Dune Marchand		10	
Hauts-de-France	RNR198	Marais de Condette		3	6
Hauts-de-France	RNR11	Larris et Tourbières de Saint-Pierre-ès-Champs			26,48
Hauts-de-France	RNN118	Baie de somme			
île de France	RNR174	Îles de Chelles			4,5
île de France	RNN155	La Bassée		2	498
Île-de-France	RNN170	Coteaux de la Seine		45	84
Île-de-France	RNN80	Saint-Quentin-en-Yvelines		16	3
Île-de-France	RNR204	Marais de Stors		27,2	
Île-de-France	RNR207	Bruyère de Sainte-Assises		62	10
Normandie	RNR189	Anciennes carrières d'Orival		4,83	12,56
Normandie	RNN28	Forêt domaniale de cerisy		63	2060
Normandie	RNN122	les Mannevilles			15
Normandie	RNR216	Normandie-Maine		0,3	
Normandie	RNR224	Clairière forestière de Bresolettes			690
Normandie	RNN30	Mare de Vauville			58
Nouvelle-Aquitaine	RNN158	Etang des Landes		6,8	25,9
Nouvelle-Aquitaine	RNR134	Vallée de la Renaudie		35,13	
Nouvelle-Aquitaine	RNN31	Etang de Cousseau		150	
Nouvelle-Aquitaine	RNN172	Dunes et Marais d'Hourtin		234	1622
Nouvelle-Aquitaine	RNN144	Tourbière des Dauges		69	76
Nouvelle-Aquitaine	RNN17	Etang noir		20	9

Région	Code	RN	Surface (ha)		
			FCN	FCN2	forêts exploitées
Nouvelle-Aquitaine	RNN64	Marais de Bruges		16	4
Nouvelle-Aquitaine	RNR154	Errota Handia	5,233		0
Nouvelle-Aquitaine	RNN57	Courant d'Huchet		170,5	275
Occitanie	RNR128	Nyer	1066	335	
Occitanie	RNN6	Forêt de la Massane	185		
Occitanie	RNN82	Conat	325	23	
Occitanie	RNN84	Nohèdes	409	586	250
Occitanie	RNN81	Prats de Mollo La Preste	120	197	373
Occitanie	RNN71	Py	700	1203	570
Occitanie	RNN72	Mantet	400	700	0
Occitanie	RNN113	Vallée d'Eyne	112	64	29
Occitanie	RNN88	Grotte du TM 71			80
Occitanie	RNR157	Gorges du Gardon		280	4
Occitanie	RNN4	Néouvielle	608	220	828
Occitanie	RNR241	Massif du Pibeste-Aoulhet		3239,5	410,5
Occitanie	RNR172	Aulon		113,57	
Occitanie	RNN83	Jujols	170	80	69
Pays de la Loire	RNR193	La ferme bocagère de la Chauetière		1	3,75
Pays de la Loire	RNR188	Marais de Cré sur Loir / La Flèche		1,45	0,97
Pays de la Loire	RNR58	Coteaux du Pont Barre		0,43	
Pays de la Loire	RNN174	Casse de la belle henriette		13	
Pays de la Loire	RNR230	Bas-marais tourbeux de la Basse-Goulandière			19,03
PACA	RNN163	Ristolas-Mont Viso	71		
PACA	RNR94	Partias		70	50
PACA	RNR247	Ilon			80
PACA	RNR212	Saint Maurin		12	
Outre mer					
Guadeloupe	RNN143	Saint-Martin		300	

Guyane	RNR124	Réserve naturelle Trésor	2232,4		
Guyane	RNN129	Réserve Naturelle de la Trinité	76000		
Guyane	RNN160	Mont Grand Matoury	1778,32	43	
Guyane	RNN128	Nouragues	100800		

* Cette RNR a été intégrée dans la RNN du Haut-Rhône français

D Altitude et climat des FCN et FCN de demain de métropole

	Altitude (m)	Températures moyennes (°C)			Précipitations (mm)	Couverture neigeuse (j/an)
		Janvier	Juillet	Annuelles		
FCN	1254 (± 676)	1,7 (± 3,6)	16,8 (± 3,7)	9,2 (± 3,4)	1257 (± 503)	78,4 (± 67,8)
FCN de demain	348 (± 453)	2,3 (± 2,2)	18,4 (± 2,2)	9,6 (± 2,1)	914 (± 254)	48,9 (± 72,7)

E Substrat des RN

La question posée était : «type de substrat (dominant) pour la FCN et pour la FCN2», la réponse étant entièrement libre. Le terme «substrat» a prêté à confusion, comme l'ont d'ailleurs fait remarquer plusieurs gestionnaires. Ceci a résulté en des réponses très diverses : les gestionnaires ont caractérisé les matériaux originels du sol (souvent la roche mère) et/ou le sol affleurant (tableau 13). Cette variable n'a été complétée que pour 29% des FCN2.
On constate que les FCN et les FCN2 présentent une bonne diversité de station (tableau 13).

Tableau 13 Nombre de substrats cités dans les FCN et les FCN2 de métropole. Plusieurs catégories peuvent avoir été citées pour une même forêt.

	FCN	FCN2	
Tourbe	1	4	sol affleurant
Sable	0	5	
Limon	0	4	
Argile	2	9	
Alluvion	4	5	sol affleurant et/ou matériaux originels du sol
Calcaire	5	11	
Schiste	3	4	matériaux originels du sol (roche mère)
Granite	6	1	
Gneiss	3	1	
Autres	2	2	

Réserves Naturelles DE FRANCE

CS 67524
21075 Dijon cedex

Téléphone :
03 80 48 91 00
Télécopie :
03 80 48 91 01

rnf@espaces-naturels.fr
reserves-naturelles.org