

Diagnostic de la gestion durable des forêts publiques du PNRBV et recueil de données pour AFFORBALL

Rapport de stage

Tristan Perret

Septembre 2017- Février 2018



Tuteur de stage : Claude Michel, Responsable du Pôle Nature et Biodiversité, PNRBV

Enseignant référent : Yves Ehrhart, Enseignant-chercheur, AgroParisTech Nancy

Résumé

Des données ont été récoltées depuis les aménagements des forêts publiques situées dans le Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges. L'analyse de ces données et de données SIG a permis par la suite de décrire ces forêts et de quantifier différents enjeux présents, afin de mener un diagnostic surfacique de la gestion durable menée sur ces forêts.

Abstract

Data were collected from the planning document of public forests located within the "Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges". A cross-analysis with GIS-data allowed to describe the forests, and to quantify different concerns. A diagnosis of the sustainable management was conducted through a spatial analysis of those data.

Remerciements

Je tiens à remercier l'équipe du Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges qui m'a chaleureusement accueillie pendant mes cinq mois de stage.

Je tiens plus particulièrement à remercier Claude Michel, mon maître de stage, qui m'a accompagné et encadré pendant mes démarches tout en m'accordant confiance et autonomie, ainsi que Loris Giovannacci, chargé de mission SIG, pour son aide dans les différents traitements SIG que j'ai pu mener.

Je remercie également les chercheurs du projet AFFORBALL, et notamment Léa Tardieu, pour les échanges, conseils et échanges de données que nous avons pu avoir.

Je souhaite exprimer ma reconnaissance aux équipes de l'Office National des Forêts pour l'accueil que j'ai reçu lors de mes déplacements dans les différentes agences territoriales.

Enfin je remercie toute les personnes qui ont pu participer, de près ou de loin, à la réalisation de ce stage.

Sommaire

Résumé	2
Remerciements	3
Note aux lecteurs	7
Index des sigles utilisés	8
Introduction	9
Table des figures et tableaux	10
Figures.....	10
Tableaux.....	10
1. Matériel et méthode.....	11
1.0. Périmètre de l'étude	11
1.0.1. Saisie de données.....	11
1.0.2. Construction de la base de données.....	12
1.0.3. Métadonnées	13
1.0.4. Traitements préalables	13
1.1. Données des aménagements forestiers	14
1.1.1. Surfaces.....	14
1.1.2. Dates des aménagements.....	14
1.1.3. Certification.....	14
1.1.4. Composition en essence	14
1.1.5. Structure des peuplements.....	14
1.2. La fonction de production ligneuse en forêt publique	15
1.2.1. Les volumes potentiellement réalisables dans les aménagements.....	15
1.2.2. Revenus issus des produits ligneux.....	15
1.3. La fonction écologique en forêt publique.....	15
1.3.1. Valeur écologique	16
1.3.2. Outils de protection et correspondance avec des zonages de valeur écologique.....	16
1.3.3. Les séries d'intérêt écologique et les surfaces hors sylviculture en forêt publique	16
1.4. La fonction sociale de la forêt publique.....	16
1.4.1. L'accessibilité des forêts publiques.....	16
1.4.2. L'attractivité des forêts publiques	17
1.5. La fonction sociale – le paysage forestier	17
1.6. La protection des captages d'eau potable.....	18
1.7. Synthèse des enjeux en forêt publique.....	18
2. Résultats et discussion	20
2.1. Les forêts publiques du PNRBV	20
2.1.1. La forêt publique en surfaces.....	20
2.1.2. La forêt publique aménagée	22

2.1.3. La forêt certifiée.....	22
2.1.4. Composition en essence des forêts publiques.....	24
2.1.5. Structure des peuplements forestiers	25
2.2. La fonction de production ligneuse en forêt publique	28
2.2.1. Les volumes potentiellement réalisables dans les aménagements.....	28
2.2.2. Revenus issus des produits ligneux.....	30
2.3. La fonction écologique en forêt publique.....	30
2.3.1. Valeur écologique	30
2.3.2. Outils de protection et correspondance avec des zonages de valeur écologique.....	31
2.3.3. Les séries d'intérêt écologique et les surfaces hors sylviculture en forêt publique	31
2.4. La fonction sociale de la forêt publique – l'accueil.....	31
2.4.1. L'accessibilité des forêts publiques.....	31
2.4.2. L'attractivité des forêts publiques	32
2.5. La forêt-paysage.....	33
2.6. La protection des captages d'eau potable	34
2.7. Comparaison des enjeux forestiers.....	35
3. Carte d'identité d'une forêt du Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges.....	37
4. Conclusion.....	38
4.1. Pistes de continuation.....	38
Bibliographie	39
Liste des annexes et cartes	41
Annexes.....	41
Cartes	41
Annexes.....	42
Annexe 1 : Liste des communes ayant donné leur accord pour la saisie des bilans financiers des aménagements forestiers....	42
Annexe 2 : Code des essences	43
Annexe 3 : Correspondance des champs de la métatypologie de peuplement Bourgogne-Franche-Comté (source ONF)	44
Annexe 4 : Regroupement des types de structure en famille.....	51
Annexe 5 : Déflateur de prix utilisé.....	53
Annexe 6 : Analyse paysagère autour du Ballon d'Alsace	54
Cartes.....	60
1. Limites de l'étude et données récoltées.....	60
2. Echéance de révision des aménagements.....	61
3. Types de propriétés forestières publiques	62
4. La certification PEFC en forêt publique	63
5. L'enjeu de production forestière	64
6. L'enjeu de valeur écologique	65
7. Les outils de protection de l'environnement.....	66
8. Correspondance entre valeur écologique et outil de protection	67

9.	Les séries d'intérêt écologique dans les aménagements	68
10.	Accessibilité de la forêt publique	69
11.	L'enjeu d'accueil du public. Attractivité de la forêt.....	70
12.	L'enjeu d'accueil du public. Attractivité résumée par forêt	71
13.	L'enjeu paysage. visibilité de la forêt publique depuis les zones urbanisées du PNRBV.....	72
14.	Synthèse des enjeux de production, d'intérêt écologique, d'attractivité et de visibilité de la forêt publique	73
15.	Synthèse des enjeux de production, d'intérêt écologique, d'attractivité et de visibilité de la forêt publique par forêt	74

Note aux lecteurs

Le Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges (PNRBV) est créé en 1989 à l'initiative des deux régions Grand Est et Bourgogne Franche-Comté. 216 communes sont incluses dans le périmètre de révision du PNRBV, réparties sur quatre départements : les Vosges (88), le Haut-Rhin (68), le Territoire de Belfort (90) et la Haute-Saône (70). Parmi ces communes 198 sont adhérentes (chiffres Janvier 2018). Le territoire couvre une surface de 292 100 ha pour 251 707 habitants. Le parc est donc un territoire de moyenne montagne densément peuplé, où la forêt est très présente couvrant 61 % de sa surface, soit 160 000 ha. Les paysages sont néanmoins divers avec des zones de hautes-chaumes, de falaises et d'éboulis, de tourbières, d'étangs, de lacs et rivières, de collines calcaires. Dans cette mosaïque de paysage, la protection de la biodiversité est très prégnante sur le parc, avec 5 réserves naturelles nationales, 3 réserves naturelles régionales et 22 % du territoire inscrit au réseau Natura 2000. [Site parc-ballons-vosges.fr].

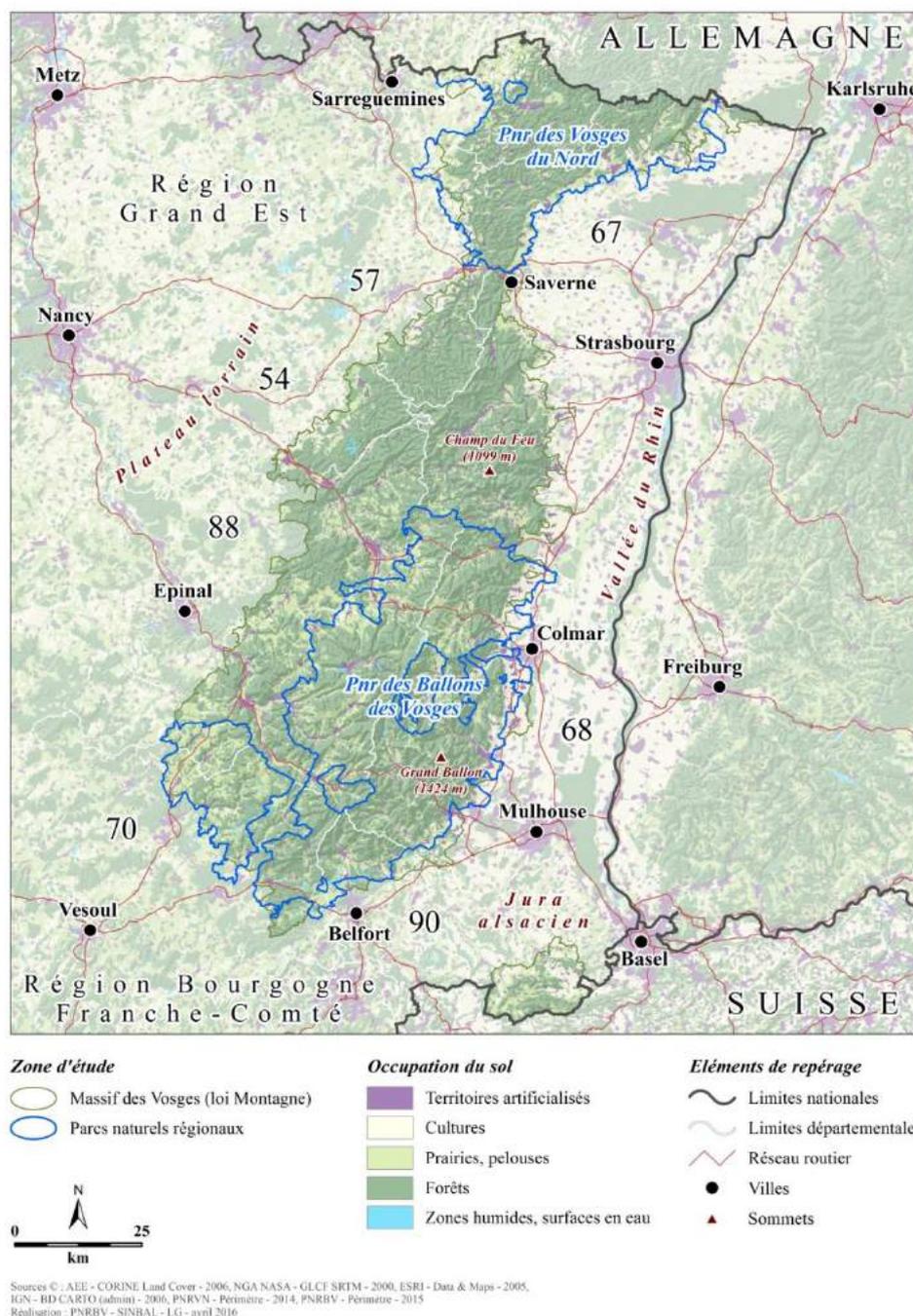


Figure 1 : Carte de localisation du Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges

Index des sigles utilisés

AFFORBALL	Adaptation de la filière forêt-bois du PNRBV dans un contexte de changements globaux
BD	Base de Données
BFC	Bourgogne-Franche-Comté
DT	Direction Territoriale
DUP	Déclaration d'Utilité Publique
ENS	Espace Naturel Sensible
IFN	Institut national de l'information géographique et forestière
LEF	Laboratoire d'Economie Forestière
MAJ	Mise à jour
MNE	Modèle Numérique d'Élévation
MNT	Modèle Numérique de Terrain
MV	Massif vosgien
N2K	Natura 2000
ONF	Office National des Forêts
PNRBV	Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges
SIC	Site d'Importance Communautaire
SIG	Système d'Information Géographique
VPR	Volume Potentiellement Réalisable
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZPS	Zone de Protection Spéciale
ZSC	Zone Spéciale de Conservation

Introduction

Avec un territoire couvert à 61 % par la forêt, celle-ci prend une part importante tant dans le paysage que dans l'économie locale. La forêt publique correspond à 60 % de la forêt sur la Direction Territoriale ONF (DT) Grand Est et 40 % sur la DT Bourgogne Franche-Comté. Le territoire du PNRBV est en effet découpé en deux directions territoriales et 5 agences territoriales de l'ONF (Colmar, Mulhouse, Vosges-Montagne, Nord-Franche-Comté et Vesoul). Dans ce contexte, la connaissance de la forêt publique nécessaire à la bonne compréhension du territoire du parc est fragmentée et leur diagnostic nécessite un travail de collecte de données.

Le PNRBV est partenaire du Laboratoire d'Economie Forestière d'AgroParisTech (LEF) pour le projet de recherche-actions (PSDR4) : AFFORBALL : *Adaptation de la filière forêt-bois du PNRBV dans un contexte de changements globaux*. Ce projet vise à dresser une « cartographie » de la filière bois à l'échelle du territoire avec l'analyse des prélèvements en forêt, l'identification des risques (écologiques, économiques), la quantification des services écosystémiques (services marchands et aménités liés aux forêts) dans la perspective de proposer des recommandations en termes de gestion et d'avancer des scénarii de développement et d'aménagement intégrés et alternatifs.

Ainsi deux objectifs peuvent être dégagés pour ce stage. Le premier objectif est de réaliser un diagnostic de la gestion durable des forêts publiques dans le périmètre du PNRBV. Ce diagnostic comprend le recueil de données et l'analyse de plusieurs fonctions de la forêt, comme celles de production ligneuse, écologique ou sociale. Le but n'est pas forcément de quantifier tout ces enjeux en trouvant le meilleur indicateur pour chacun d'entre eux, mais plutôt de pouvoir connaître les différents niveaux d'enjeux présents sur les forêts afin d'en orienter la gestion, et de pouvoir affiner leur connaissance par la suite. Cette démarche s'inscrit en complément d'une étude commandée à l'IGN, qui a réalisé un diagnostic sur l'ensemble des forêts publiques et privées via les points statistiques réalisés chaque année. Le deuxième objectif du stage s'inscrit dans le projet de recherche AFFORBALL ; Il consiste à fournir une base de données sur les forêts publiques au Laboratoire d'Economie Forestière d'AgroParisTech (LEF). Ainsi, les données recueillies pour réaliser le diagnostic seront immédiatement réutilisées par les chercheurs pour implémenter leurs modèles.

Table des figures et tableaux

Figures

Figure 1 : Carte de localisation du Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges	7
Figure 2 : Table attributaire QGIS au format formulaire	13
Figure 3 : Pourcentage de visibilité de la forêt en fonction de la distance maximale de visibilité	17
Figure 4 : La surface forestière par type de propriété.....	20
Figure 5 : Surface de la forêt publique : Totale, communale ("NON"), domaniale ("OUI")	21
Figure 6 : Répartition de la forêt publique par département.....	21
Figure 7 : Nombre d'aménagement en fin de validité par année	22
Figure 8 : Certification PEFC en forêt publique.....	23
Figure 9 : Certification PEFC par département, hors forêts domaniales.....	23
Figure 11 : Composition en essence par type de propriété	24
Figure 10 : Composition en essence de la forêt publique	24
Figure 12 : Composition en essence par département	25
Figure 13 : Structure de peuplement selon le regroupement par la typologie massif vosgien	26
Figure 14 : Structure de peuplement selon le regroupement par grosseur de bois.....	26
Figure 15 : Structure de peuplement par type de propriété	27
Figure 16 : Structure de peuplement par département	28
Figure 17 : Corrélation de Pearson entre l'indice de fréquentation et le modèle d'accessibilité.....	33
Figure 18 : Visibilité de la forêt depuis les zones urbanisées	34
Figure 19 : Synthèse des enjeux : Surface par note (ha)	35
Figure 20 : Synthèse des enjeux : part de la surface	36

Tableaux

Tableau 1 : Avantages et inconvénients des formats de base de données.....	12
Tableau 2 : Correspondance des types de structure avec les familles de la typologie Massif Vosgien.....	15
Tableau 3 : Quartiles de visibilité du paysage	18
Tableau 4 : Variables utilisées pour la synthèse sur les enjeux forestiers	19
Tableau 5 : Surfaces forestières dans le PNRBV calculées par SIG	20
Tableau 6 : Statistiques sur les forêts publiques du PNRBV	21
Tableau 7 : L'enjeu production de bois.....	29
Tableau 8 : VPR actuel, passé et évolution, par type de propriété forestière	29
Tableau 9 : VPR actuel, passé et évolution, par département	29
Tableau 10 : Statistiques sur les bilans économiques des forêts du PNRBV	30
Tableau 11 : L'enjeu de valeur écologique	30
Tableau 12 : Surface hors sylviculture en forêt publique	31
Tableau 13 : L'accessibilité des forêts publiques.....	32
Tableau 14 : L'enjeu d'attractivité forestière	32
Tableau 15 : L'enjeu de visibilité des forêts dans le paysage	33
Tableau 16 : La protection des captages d'eau potable en forêt	34
Tableau 17 : Récapitulatif des niveaux d'enjeu forestiers sur le PNRBV.....	35

1. Matériel et méthode

1.0. Périmètre de l'étude

Le choix a été fait de ne réaliser le diagnostic que sur les forêts publiques. En effet un certain nombre de données peut être recueilli dans les aménagements forestiers*, alors que l'accès aux données des forêts privées est difficile et risque d'être incomplet. Les aménagements forestiers ont pour avantage d'être structurés sensiblement de la même manière à l'échelle du PNRBV qui regroupe 5 agences territoriales ONF, et un certain nombre d'informations restent toujours présentes au cours du temps. Ainsi quelle que soit la date de rédaction de l'aménagement en vigueur, un choix judicieux des variables recueillies permet d'avoir une base de données complète et relativement homogène. Il faut noter que les bilans réalisés peuvent dater de 20 ans pour les aménagements les plus anciens, et que les forêts ont sûrement subi de nombreuses évolutions depuis. L'aménagement forestier donne aussi des prévisions, mais les réalisations peuvent être différentes notamment en cas d'évènements exceptionnels (tempêtes, problèmes sanitaires...). Cela reste néanmoins un document public facile d'accès comportant des informations techniques nécessaires à la bonne compréhension des forêts publiques. Cela permet de dresser un « état 0 » des forêts publiques, et doit servir de base pour des comparaisons ultérieures. Certains aménagements sont disponibles sur le site onf.fr, mais le déplacement dans les agences territoriales a été nécessaire pour la plupart des aménagements non accessibles sur internet.

Seuls certains aspects des fonctions forestières seront étudiées lors du diagnostic, les forêts du PNRBV étant peu concernées par certains aspects (défenses contre les incendies, restauration de terrains de montagne...).

Afin de disposer d'une base de données cohérente géographiquement et en vue d'évolutions possibles dans les communes adhérentes, le recueil de données et l'analyse porte sur l'ensemble des forêts publiques comprises dans le périmètre des 216 communes (périmètre de révision de la Charte du Parc), ainsi que la forêt reculée de Rouffach et celle de la commune d'Errevet, incluses au cœur du territoire du Parc. Ce périmètre élargi sera désigné par la suite comme périmètre du PNRBV, et les analyses excluant ces zones le préciseront.

*N.B. : Le document d'aménagement forestier est une obligation légale pour toute forêt relevant du régime forestier (articles L.212 du Code Forestier). Il comprend des analyses sur la forêt et son environnement, définit des objectifs et un programme d'actions nécessaires ou souhaitables à moyen terme (document valable pour 15 à 20 ans en général). La partie technique est à disposition du public (article D212-6 du Code Forestier), et permet donc de recueillir un certain nombre de données.

1.0.1. Saisie de données

Avant de réaliser la saisie de données proprement dite, une étude préalable a été réalisée, d'abord sur 10 puis sur 23 forêts afin de pouvoir choisir les différentes informations à saisir. Ainsi les informations récoltées sont le fruit d'un compromis entre l'homogénéité des données dans les aménagements, leur temps de saisie et leur utilisation. Le LEF a aussi été consulté lors de cette étude, afin d'être sûr de leur fournir les données nécessaires, et qu'elles soient utilisables par la suite. Certaines données des aménagements forestiers n'étant pas publiques, il a été nécessaire de demander l'autorisation du propriétaire afin de les saisir ; ainsi une demande a été envoyée au maire de toutes les communes présentes dans le périmètre de révision du Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges (PNRBV). Une liste des communes ayant donné leur accord est disponible en annexe 1 « Liste des communes ayant donné leur accord pour la saisie des bilans financiers des aménagements forestiers ».

Les unités choisies pour les différentes variables sont celles utilisées dans la majorité des aménagements et qui permettent le mieux la comparaison. Les calculs sont ainsi limités lors de la prise de données, et un contrôle continu des informations saisies peut être réalisé. Ainsi les volumes et les sommes

d'argent sont rapportés à leur moyenne par année plutôt qu'au total sur la durée de l'aménagement (durée variable). De même pour éviter tout calcul lors de la saisie, les informations saisies concernent l'ensemble de la forêt lorsque celle-ci n'est qu'en partie dans le périmètre du parc. Cependant si les surfaces à l'intérieur et à l'extérieur du parc font clairement l'objet d'une analyse séparée (forêt de montagne et forêt de plaine par exemple), le polygone en dehors du parc est supprimé et ce sont les données relatives à la forêt à l'intérieur du parc qui sont saisies. Pour les traitements, les données chiffrées seront ramenées au prorata de la surface dans le périmètre du PNRBV.

1.0.2. Construction de la base de données

Différents choix étaient possibles pour construire une base de données. La première possibilité était d'utiliser des logiciels spécialisés dans la gestion de base de données spatialisée, comme Spatialite. Si cette solution permettait de conjuguer la facilité de stockage d'une base de données et la spatialisation, elle requiert de la part des utilisateurs une certaine connaissance du langage informatique utilisé, ou alors de créer une interface dans laquelle toutes les utilisations possibles ont déjà été prévues. En vue d'une réutilisation soit par le personnel du PNRBV soit par le LEF, cette solution a donc été écartée.

Deux choix ont alors été envisagés ; Soit l'utilisation d'Excel, soit l'utilisation de QGIS, permettant de saisir les données sur un ordinateur portable personnel. Les différents outils et fonctionnalités proposés dans ces logiciels ont été étudiés afin de choisir le logiciel qui serait utilisé.

	Excel format « BD »	SIG
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> -Ne rentre que des données présentes (pas de 0) -liste déroulante -Liste déroulante conditionnée par la valeur d'une autre cellule 	<ul style="list-style-type: none"> -Information spatialisée -Vue formulaire facilite la saisie par des onglets -liste déroulante -onglet conditionné par la valeur d'une autre cellule -Vision par zone géographique (agences ONF où trouver information, entités finies) -champ virtuel : MAJ auto et contrainte sur sommes de pourcentage -Passage sous Excel via copier/coller
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> -Passage sous SIG via tableau croisé dynamique puis jointure de table -Pas de contraintes sur les sommes de pourcentage possible 	<ul style="list-style-type: none"> -Stockage d'information « vide » : beaucoup de 0

Tableau 1 : Avantages et inconvénients des formats de base de données

Au final, la base de données SIG a été choisie pour son ergonomie dans la saisie des données et la facilité de repasser à l'autre logiciel si besoin. Elle est composée de 2 shape, d'un projet QGIS et d'un fichier Excel de métadonnées (un shape correspondant aux informations à l'échelle de la forêt et un shape pour les informations relatives aux parcelles). Le projet QGIS est nécessaire pour avoir une vision de table attributaire de type « formulaire » comme suit (exemple pour une forêt donnée).

The screenshot shows a QGIS attribute table form for a forest record. The form is titled 'Forêt' and is in the 'Composition' tab. It contains several input fields and a dropdown menu. The 'Certif' dropdown is currently open, showing options: 'PEFC', 'FSC', 'Non certifié ou pas d'information', and 'PEFC'. Below the form, there are sections for 'TypoUtil' (Massif_Vosgien) and 'TypoNiveau' (Type). The main data area is a grid of fields for 'TypoMV_Type' (Aménagements and Travaux) with values ranging from 0 to 17.2. The 'TotVide' field has a value of 0.4.

IIDTN_FRT	F08919A	LLIB_FRT	Forêt communale de Rorschwihr
CDOM_FRT	NON	CINSE_DEP	68
S_SIG	168.11	IntraParc	1
S_inParc	168.11	SGestion	169.55
Sboisee	169.02	Ssylvicult	165.24
Certif	PEFC		
TypoUtil	Massif_Vosgien		
TypoNiveau	Type		
TypoMV_Type	Aménagements	Travaux	
TypeR	1.3	TypeG	17.2
Type12	10	Type21	22.9
Type23	7.9	Type31	1.7
Type33	2.1	Type44	2.5
Type51	1.3	Type52	3.8
Type54	1.3	Type55	1.3
TypeC2	0	TypeC3	0
TotVide	0.4	Type11	3.8
		Type22	12.9
		Type32	2.9
		Type50	6.3
		Type53	0.4
		TypeC1	0
		Types	0

Figure 2 : Table attributaire QGIS au format formulaire

Un programme R a permis par la suite de transformer la base de données SIG au format Excel de type « BD », les deux formats pouvant être envoyés au LEF.

Au final, les données mises à disposition sont un projet SIG comprenant deux shape, un shape « BDforet » et un shape « BDparcelle », ainsi qu'un fichier Excel reprenant ces données en plusieurs onglets thématiques.

1.0.3. Métadonnées

Un fichier Excel de métadonnées est fourni avec la base de données, comprenant les métadonnées de la « BDforet », de la « BDparcelle », ainsi que des précisions pour certaines forêts. Ces précisions permettent de confirmer certaines valeurs qui peuvent paraître étranges (pas d'erreur de saisie), ou de préciser certains choix effectués sur une forêt. Cela peut permettre de conserver des données dans une analyse, qui auraient pu être enlevées sinon.

1.0.4. Traitements préalables

Les aménagements ont été rédigés à des dates différentes, et la valeur de la monnaie et du cours du bois a évolué depuis. Pour pouvoir comparer et sommer les volumes et les recettes issues des produits ligneux, il est nécessaire au préalable de les ramener à des dates communes. Pour cela un calculateur de déflateur disponible sur le site de l'INSEE a été utilisé :

« Chaque année, le déflateur retenu est la moyenne annuelle publiée de l'indice général des prix qui s'appuie sur la population la plus large. On a repris l'indice d'ensemble des ménages urbains dont le chef est ouvrier ou employé jusqu'en 1992 et celui de l'ensemble des ménages - France métropolitaine à partir de 1993, début de sa publication. A partir de janvier 1999, c'est l'indice d'ensemble des ménages de la France (métropole et DOM) qui est utilisé. » [insee.fr]

Toutes les données monétaires ont donc été ramenées en euro constant 2016 (voir l'annexe 5 : Déflateur de prix utilisé).

Les données financières ont de plus été ramenées à l'hectare de forêt en gestion (et non la surface productive). Les données qui se finissent par -Ha16 sont donc ramenées en €/ha/an, en euro2016.

1.1. Données des aménagements forestiers

1.1.1. Surfaces

Les surfaces de forêt publique ont été analysées par la surface calculée par SIG, le shape étant la donnée la plus à jour (juin 2016). Il faut noter que des parcelles étaient manquantes dans le shape de départ pour les forêts communales de Fellingring et d'Uffholtz, et qu'il manquait l'ensemble des parcelles des forêts communales de Sewen et de Dolleren. La plupart des analyses SIG ayant été réalisées avant que ces manques ne soient comblés, elles n'ont pas été réalisées à nouveau et sont marquées comme n'ayant « pas de données ». Les analyses de surface totale réalisées sur la base de données « BDforet » incluent cependant ces surfaces.

Les surfaces de forêt privée ont été calculées grâce à la BD OCS, par soustraction des forêts soumises au régime forestier.

1.1.2. Dates des aménagements

Les forêts pour lesquelles les données n'ont pas été saisies ont une date de début d'aménagement mise par défaut à 1900 et une date de fin à 1901.

La date de fin d'application des aménagements a été analysée en excluant un aménagement qui s'est fini en 1988 mais qui n'a pas donné lieu à un nouvel aménagement.

1.1.3. Certification

La certification des forêts aux programmes FSC ou PEFC a été recueillies sur les sites correspondants [fr.fsc.org et pefc-france.org]. Les forêts dites certifiées l'étaient donc en Décembre 2017.

1.1.4. Composition en essence

Il faut noter que la composition indiquée dans les aménagements est celle du début de l'aménagement en cours, qui peut dater des années 90 pour les plus anciens. Il est fortement probable que ces données ne soient plus à jour, il ne faut donc pas prendre cette donnée comme un état de fait en 2017, mais plutôt comme un « état 0 » de la forêt pour une comparaison ultérieure. On peut néanmoins faire l'hypothèse que ces variations à l'échelle d'une forêt sont atténuées lorsque l'on passe à l'échelle du territoire du PNRBV.

1.1.5. Structure des peuplements

De même que pour la composition, la structure indiquée dans les aménagements est celle du début de l'aménagement en cours, qui peut dater des années 90 pour les plus anciens. Il est fortement probable que ces données ne soient plus à jour pour une partie des aménagements, cette donnée doit surtout servir à mesurer des évolutions dans la gestion, et doit donc être considérée comme un « état 0 ». On peut tout de même faire l'hypothèse que ces variations à l'échelle d'une forêt sont atténuées lorsque l'on passe à l'échelle du territoire du PNRBV, une forêt équilibrée devant par ailleurs peu changer de structure (hors conversion ou catastrophe).

Plusieurs typologies de structure de peuplement sont utilisées sur le territoire du PNRBV : une typologie massif vosgien [Asael 2001] et une métatypologie pour la Bourgogne-Franche-Comté [document interne ONF, voir annexe 3 pour le détail], avec parfois une utilisation combinée. Afin de pouvoir mener des analyses globales sur l'ensemble du parc, on peut rassembler ces types de structures en familles de structures. La typologie du Massif Vosgien effectue déjà un regroupement sur lequel on peut se baser pour classer l'ensemble des types de structures ; il se base donc sur l'étagement des peuplements.

Famille de structure massif vosgien	Jeunesse	Croissance active	Maturation	Mûrs	Irréguliers	Ouverts/clairs	Taillis	Vide
Type de structure massif vosgien	R, G	11, 12, 21, 22	23, 32, 44	31, 33	50, 51, 52, 53, 54, 55	C1, C2, C3	S	Vide
Type de structure Franche Comté	R0, R1, R2, SF, GP_G, GP_P	R3, R4, JF, PB, PB_BM	R5, BM, BM_GB, FA	R6, GB, PB_GB, FM	IR, O1, O2		Taillis	RUI, VIDE
Autres typologies : regroupement par famille	0-30 ans Fourré, gaulis, bas perchis	31-60 ans haut perchis	61-90 ans Jeune futaie, Futaie	91 ans &+ Futaie adulte, Vieille futaie	Taillis sous futaie	Futaie claire, Futaie avec clairières		

Tableau 2 : Correspondance des types de structure avec les familles de la typologie Massif Vosgien

Un autre regroupement peut être réalisé, basé sur la grosseur majoritaire des bois. Un tel classement regroupe par exemple de « l'irrégulier à bois moyen » en « bois moyen ». Les deux regroupements sont disponibles en annexe 4 «Regroupement des types de structure en famille ».

1.2. La fonction de production ligneuse en forêt publique

1.2.1. Les volumes potentiellement réalisables dans les aménagements

Le Volume potentiellement réalisable (VPR) utilisé est le volume aménagement lorsqu'il est disponible, le volume bois fort total sinon (voir métadonnées, champs « VPRamt » et « VPRbft »). Aucune modification liée au tarif de cubage utilisé n'a été faite. Pour l'analyse, les données sont limitées aux aménagements ayant une date de début d'application comprise entre 2005 et 2014 inclus. Cela permet de comparer les résultats aux chiffres donnés dans le diagnostic commandé à l'IGN, et limite l'analyse à des tendances actuelles dans la méthode de gestion.

1.2.2. Revenus issus des produits ligneux

Les données de bilan financiers ne sont analysées que pour les communes ayant donné leur accord pour la saisie de ces données, ainsi que pour les forêts domaniales de Bourgogne Franche Comté. Cela limite donc l'étude à 27 % de la surface totale. Les données étant de plus restreintes aux aménagements ayant une date de début d'application comprise entre 2005 et 2014 inclus, seule 22.5 % de la surface est utilisée pour cette analyse. Un intervalle de confiance à 95 % est donc calculé pour la moyenne de revenu, afin de vérifier la validité par rapport aux données récoltées.

1.3. La fonction écologique en forêt publique

1.3.1. Valeur écologique

La valeur écologique des forêts est étudiée grâce au zonage ZNIEFF 1 et 2, Natura 2000 (ZSC/SIC/ZPS) et Espaces Naturels sensibles (ENS). Une note de 0.5 est attribuée aux ZNIEFF 2 et une note de 1 est attribuée aux ZNIEFF 1, Natura 2000 et ENS. Cette classification est faite à dire d'expert [Claude Michel]. On distingue par ailleurs parmi les zones ayant une note de 1 celles qui sont des forêts présentes sur les cartes d'Etat-major [Dupouey & al. 2017]. Ces forêts sont considérées comme anciennes, et ayant donc un intérêt écologique potentiellement supérieur. S'il y a recouvrement des différentes zones, la note la plus forte est conservée.

1.3.2. Outils de protection et correspondance avec des zonages de valeur écologique

Les outils écologiques sont des zonages qui permettent une protection ou un maintien de la biodiversité. Les outils sont classés en deux catégories, sur la base du classement UICN. Les zones UICN I à IV ont une note de 1 (outils de protection de la biodiversité) celles de V à VI ont une note de 0.5 (outils de maintien de la biodiversité). Ainsi, parmi les outils présents sur le parc, les réserves naturelles nationales et régionales, les réserves biologiques intégrales et dirigées, les arrêtés de protection de biotope et les sites classés ont une note de 1, les espaces gérés par le Conservatoire des Espaces Naturels ont une note de 0.5. S'il y a recouvrement, la note la plus forte est conservée.

La correspondance entre les outils utilisés et la valeur écologique des sites protégés par ces outils peut être réalisé par une analyse spatiale. Le croisement des deux données précédentes permet de déterminer les zones de recouvrement entre les zones de forte valeur écologique et la présence d'outils de protection.

1.3.3. Les séries d'intérêt écologique et les surfaces hors sylviculture en forêt publique

Lorsque les aménagements forestiers constituent une série d'intérêt écologique, les parcelles correspondantes ont été relevées. Les divisions d'intérêt écologique ont été relevées comme les séries lorsqu'il y avait présence d'un zonage particulier (N2K, RNN...).

La surface de gestion de la forêt et la surface en sylviculture étant relevées, il est possible de calculer la surface hors sylviculture sur chaque forêt.

1.4. La fonction sociale de la forêt publique

1.4.1. L'accessibilité des forêts publiques

La fréquentation des forêts du PNRBV a été d'abord analysée grâce à une analyse SIG de l'accès à ces forêts. Elle s'appuie sur la distance de pénétration dans la forêt depuis les routes ; Un buffer de 500 m a été créé autour de croisements entre une route et un chemin, équivalent à une zone de départ privilégiée de promeneurs et donc de fréquentation plus intense. Un second buffer de 10 km de rayon est généré autour des agglomérations (ou complexes de communes fortement urbanisées et contiguës) de plus de 10 000 habitants dans le parc et en périphérie [INSEE, recensement de la population 2014] : Saint-Dié, Gérardmer et Xonrupt-Longemer, Remiremont et Saint-Etienne-de-Remiremont, Belfort, Colmar, Thann et Bitschwiller-lès-Thann, Mulhouse, Sélestat, Guebwiller et Sultz-Haut-Rhin et Buhl. La synthèse des deux buffers a été réalisée par une union des couches SIG : Pour chaque zone une note est attribuée, égale à 0 si elle est hors des deux buffers, une note de 0,5 si elle est seulement comprise dans le buffer de 500 m autour des routes, une note de 1 si elle est seulement comprise dans le buffer de 10 km autour des villes de plus de 10 000 habitants et une note de 1.5 si elle est comprise dans les deux buffers. En effet, au vu de la forte densité de chemin sur le parc, la proximité de grandes agglomérations semble plus pertinente pour expliquer une différence de pression sociale sur la forêt ou d'accessibilité.

1.4.2. L'attractivité des forêts publiques

Une analyse plus poussée de l'attractivité des forêts a été réalisée par Léa Tardieu et Laetitia Tuffery [Tardieu & al. en cours]. Dans ces travaux, un indice d'attractivité forestière pour des carrés de 1 km² est donné en se basant sur les caractéristiques des sites visités et sur celles des zones de départ. Cet indice (version du 19/01/2018) a donc été utilisé pour être croisé avec d'autres données spatiales SIG dans la partie « 1.7. Synthèse des enjeux en forêt publique ». Il a aussi été synthétisé par forêt, en multipliant l'indice d'attractivité de chacun des carrés par leur surface incluse dans la forêt.

1.5. La fonction sociale – le paysage forestier

Une analyse de paysage a été réalisée sur l'ensemble du PNRBV pour chaque forêt. Le but est de quantifier la sensibilité des forêts par leur visibilité depuis les zones urbanisées du parc. L'analyse paysagère s'intéresse donc à la forêt vue tous les jours, de chez soi ou au travail, et pas à la forêt visible lors d'une promenade ou randonnée.

A partir de la couche des zones urbanisées du parc « PNRBV_PlanParc_P8_EnvBati_L93 », des points aléatoires ont été placés dans ces zones avec une densité de $d = 0.0005$. Puis via l'utilisation de l'extension QGIS « viewshed analysis » et d'un MNT de précision 25 m, un raster a été généré en comptant le nombre de points voyant chaque pixel, avec une distance maximale de visibilité de 2 km. L'outil « statistiques de zone » permet alors de compter les pixels visibles par au moins un point (après utilisation de l'outil de « calculatrice raster ») ainsi que le nombre de pixel pour chacun des polygones forêts. On obtient alors le pourcentage de surface de la forêt vu par au moins un point.

Afin de quantifier les zones les plus visibles, la médiane du nombre de pixel vus est aussi calculée par forêt. La moyenne des médianes à 2 km est de 26,8 points se qui se traduit par : « en moyenne 50 % d'une forêt est vue par au moins 26 points ». L'analyse a alors été réitérée en ne gardant que les pixels vus par au moins 26 points ; cela permet de quantifier pour chaque forêt les surfaces qui sont les plus sensibles.

Une analyse de sensibilité à la distance maximale de visibilité a été menée : l'opération a été répétée à 1, 2, 3, 4 et 5 km de distance maximale. Les surfaces de forêt visible par au moins un point (visibilité moyenne) et par au moins autant de point que la médiane (visibilité moyenne medsup) en fonction de la distance maximale de visibilité sont représentées ci-dessous. L'opération a été réalisée via une analyse de raster directe et répétée par une analyse de raster vectorisé. On peut noter une différence entre l'analyse raster et polygone, sans doute due à des pertes de données lors de la transformation.

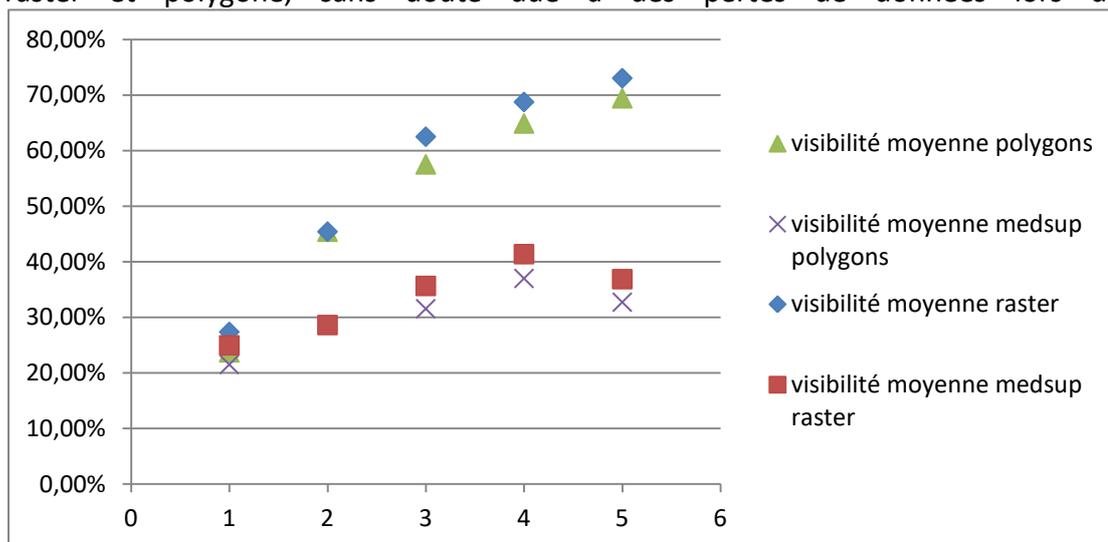


Figure 3 : Pourcentage de visibilité de la forêt en fonction de la distance maximale de visibilité

On peut voir un pic de la surface « visible par au moins autant de points que la médiane » pour 4 km. C'est donc cette distance maximale de visibilité qui sera retenue par la suite. Le premier et le troisième quartile ont alors été calculés pour cette distance, ce qui permet ensuite de repérer des zones selon quatre niveaux

de visibilité (entre 0 et le 1^{er} quartile, entre le 1^{er} et le 2^e quartile, entre le 2^e et le 3^e quartile et entre le 3^e quartile et le maximum). L'analyse est menée sur les rasters vectorisés.

Quartile	Q1	Médiane	Q3
Valeur pour 4 km de distance maximale	2.32	91.66	257.76

Tableau 3 : Quartiles de visibilité du paysage

Un MNE aurait pris en compte les obstacles cachant la visibilité comme des bâtiments ou des arbres, mais le parc ne dispose pas de couverture MNE. La précision du MNT ne permet pas non-plus d'estimer les reliefs d'une échelle inférieure à 25 m. L'outil surestime donc la visibilité réelle, et évalue plutôt une visibilité potentielle.

NB : une analyse complémentaire a été réalisée sur les paysages autour du Ballon d'Alsace, mais l'analyse dépassant le cadre de ce stage la méthode et les résultats sont présentés en annexe 6 « Analyse paysagère autour du Ballon d'Alsace ».

1.6. La protection des captages d'eau potable

Les données ont été envoyées au format shape après établissement de conventions annuelles renouvelables par les délégations territoriales de l'Agence Régionale de Santé. Pour chaque forêt, les surfaces en périmètre de protection immédiate, rapproché et éloignée est calculée. Pour des raisons de confidentialité, la carte correspondante n'apparaît pas dans ce rapport. De plus les données étant en attente pour le département des Vosges (88), l'analyse réalisée exclut cette zone.

1.7. Synthèse des enjeux en forêt publique

Chacune des analyses des fonctions forestières permet de donner une note aux différents enjeux forestiers. Il est donc possible de réaliser une synthèse en croisant les couches, puis en comparant ces notes. Tous les enjeux analysés ici (production, valeur écologique, attractivité et visibilité paysagère) ont 4 valeurs possibles dans leur notation : 0, 0.5, 1 et 1.5. Cela permet de comparer les différents indices directement sans avoir besoin de normaliser les données. Une fois les données croisées, ces indices peuvent être sommés afin d'avoir une note allant de 0 à 6.

Ces notes sont ensuite rapportées à l'échelle de la propriété forestière, en faisant la moyenne des notes pondérées par la surface du polygone compris dans la propriété. Pour réaliser cette pondération, la note et la surface de chaque polygone sont normalisées (centrées puis réduites). Pour n'avoir que des notes positives, on ajoute 3 à chacun des résultats. Ces deux résultats sont ensuite multipliés, donnant une note pondérée pour chaque polygone :

Note pondérée polygone = (note polygone centrée réduite +3)*(surface polygone centrée réduite+3)

La moyenne de ces notes pondérées donne la note globale pour une forêt. Ces notes ne correspondent qu'à une façon de classer les forêts entre elles. Les zones recevant une forte note sont des zones ayant plusieurs enjeux forts, pouvant mener à des conflits d'usage. Les zones ayant une note faible sont des zones d'enjeux moindres.

Fonction	Variable	Enjeu nul ou faible (note = 0)	Enjeu moyen (note = 0.5)	Enjeu fort (note = 1)	Enjeu très fort (note = 1.5)
Production	VPR/ha (m3/ha/an)	VPR/ha < Q1	Q1 < VPR/ha < Q2	Q2 < VPR/ha < Q3 5.23 < VPR/ha <	Q3 < VPR/ha 6.30 < VPR/ha

		$VPR/ha < 4.29$	$4.29 < VPR/ha < 5.23$	6.30	
Ecologique	Zonage de valeurs écologique	Hors périmètre	Znieff2	Znieff1, ENS, N2K	Znieff1, ENS, N2K en forêt ancienne
Fréquentation	Indice de fréquentation (Léa Tardieu et Laetitia Tuffery)	$I < Q1$ $I < 0.20$	$Q1 < I < Q2$ $0.20 < I < 0.33$	$Q2 < I < Q3$ $0.33 < I < 0.44$	$Q3 < I$ $0.44 < I$
Paysage	Visibilité potentielle depuis le bâti (MNT)	Visibilité < Q1 $Visibilité < 2.32$	$Q1 < Visibilité < Q2$ $2.32 < Visibilité < 91.66$	$Q2 < Visibilité < Q3$ $91.66 < Visibilité < 257.76$	$Q3 < Visibilité < 257.76$ $Visibilité$

Tableau 4 : Variables utilisées pour la synthèse sur les enjeux forestiers

2. Résultats et discussion

2.1. Les forêts publiques du PNRBV

2.1.1. La forêt publique en surfaces

Plusieurs périmètres peuvent être envisagés pour analyser la forêt publique ; il est possible de choisir les forêts qui sont au moins partiellement dans le périmètre de révision du PNRBV. Il est aussi possible de couper ces forêts afin d'avoir la surface strictement à l'intérieur de ce périmètre. La différence provient alors soit des forêts domaniales qui sont partiellement dans le périmètre, soit de forêts de communes non adhérentes et en dehors du périmètre, mais présentes sur un ban communal à l'intérieur de celui-ci. La surface dite intra-parc, est celle comprise dans le périmètre de révision du parc strictement, c'est-à-dire en coupant les forêts en dehors de ce périmètre. Les surfaces sont ici arrondies au 5 ha les plus proches, une meilleure précision n'étant pas utile ici. Les limites du Parc et les forêts relevées sont visibles sur la carte 1 « Limites de l'étude et données récoltées »

Surface de forêt totale (ha) (forêt publique et privées)	Surface de forêt publique au moins partiellement dans le parc (ha)	Surface de forêt publique intra- parc (ha)	Part de forêt publique intra- parc (%)
193 060	139 280	130 195	66 %

Tableau 5 : Surfaces forestières dans le PNRBV calculées par SIG

Les forêts des collectivités (communales, départementales...) sont gérées par l'ONF, mais le décisionnaire reste la collectivité, alors que l'ONF gère et décide pour les forêts domaniales. A ce titre, il est intéressant dans les analyses de séparer ces types de propriétés. La plupart des forêts des collectivités étant communales sur le PNRBV, elles sont désignées par « forêts communales et autres ».

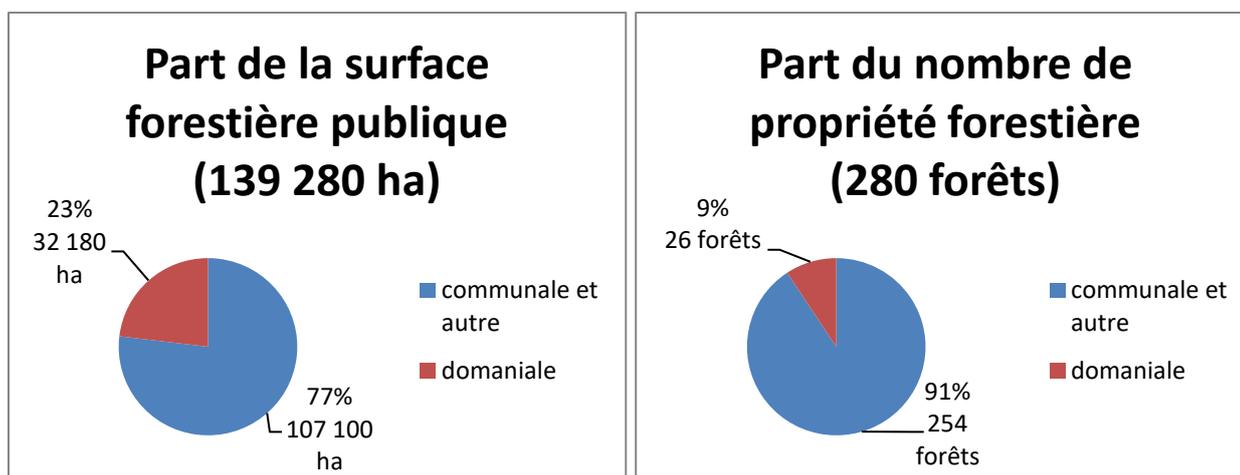


Figure 4 : La surface forestière par type de propriété

La localisation des types de propriété forestière est disponible en carte 3 « Types de propriétés forestières publiques ».

Donnée	Forêts publiques (280 forêts)	Forêts domaniale (26 forêts)	Forêt communales (254 forêts)
Surface moyenne en ha	497.43	1 237.79	421.65
Ecart-type	596.90	1 164.59	443.61
Surface minimale	3.35	20.58	3.35
Surface - Q1	123.61	463.10	109.16
Surface - médiane	305.00	753.55	268.30
Surface – Q3	671.45	1689.94	591.66
Surface maximale	4 871.16	4 871.16	3 082.62

Tableau 6 : Statistiques sur les forêts publiques du PNRBV

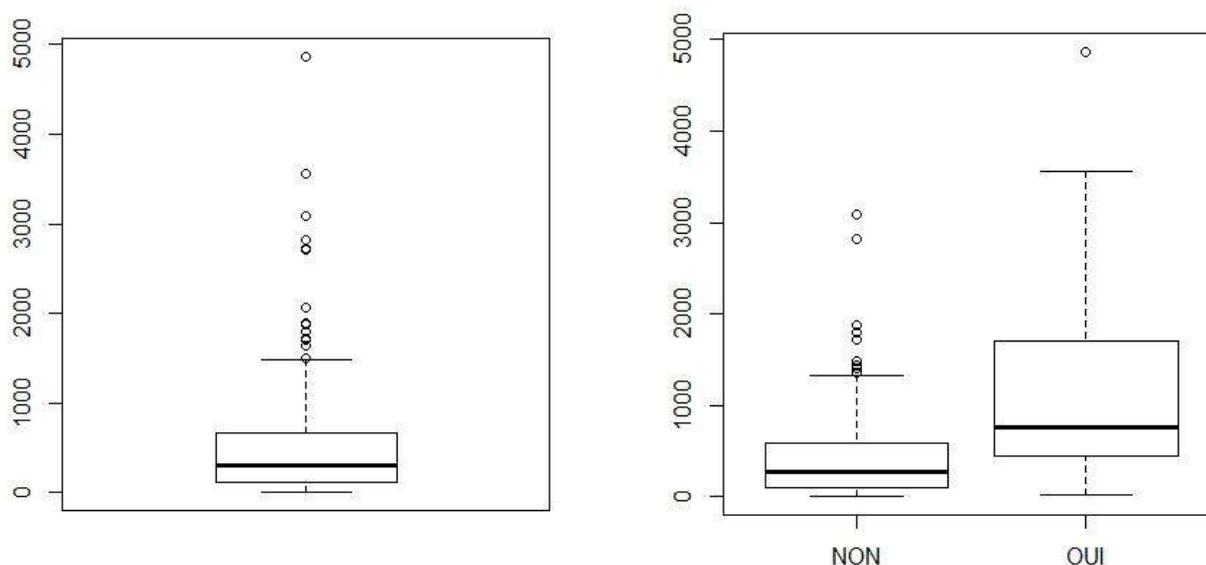


Figure 5 : Surface de la forêt publique : Totale, communale ("NON"), domaniale ("OUI")

Les graphes ci-dessus « boîte à moustache » correspondent aux données du tableau 6 « Statistiques sur les forêts publiques du PNRBV ». Ils permettent de visualiser la dispersion de la surface des forêts publiques du PNRBV ; on peut voir que si les 50 % des surfaces les plus faibles sont relativement peu dispersées, la dispersion est beaucoup plus forte pour les forêts les plus grandes, notamment en forêt domaniale.

Le PNRBV étant localisé sur plusieurs départements, il est intéressant de différencier les analyses par départements afin de voir si la gestion et les peuplements présents sont les mêmes.

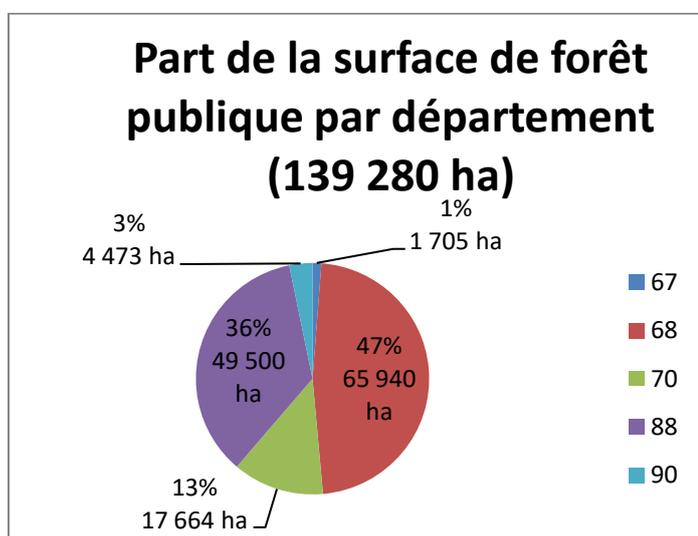


Figure 6 : Répartition de la forêt publique par département

2.1.2. La forêt publique aménagée

La forêt publique est soumise à l'obligation d'avoir un document d'aménagement pour planifier les actions qui y sont menées. Ce document couvre une période de 20 ans en général pour les aménagements réalisés aujourd'hui, et de 15 ans pour les plus anciens. Analyser les dates d'aménagement permet de prévoir lorsque l'aménagement d'une forêt sera bientôt terminé. Il est alors possible de prévoir lorsqu'il sera utile de retourner chercher des données, c'est-à-dire lorsqu'un certain nombre d'aménagement ne sera plus d'actualité.

Fin des aménagements

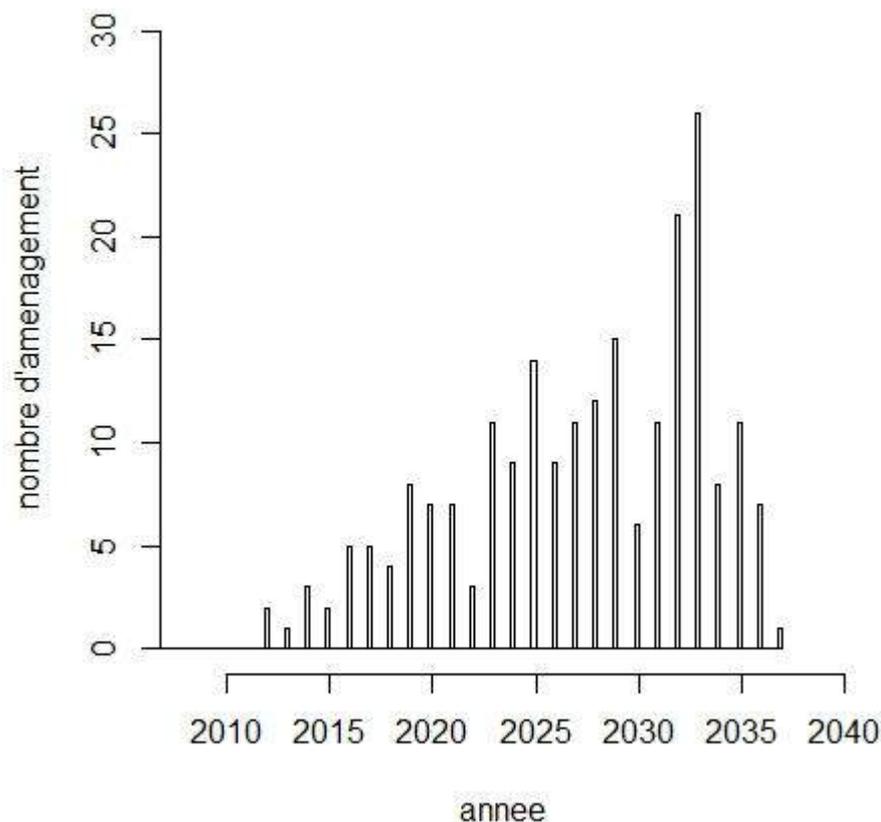


Figure 7 : Nombre d'aménagement en fin de validité par année

Une partie des aménagements des forêts étaient en cours de révision, le nouveau document n'étant alors pas disponible. Cela explique en partie les aménagements dont la période d'application s'est finie avant 2017 mais qui sont ici encore « à réviser ». Pour la localisation des forêts par date de fin d'application d'aménagement, se référer à la carte 2 « Echéance de révision des aménagements ».

2.1.3. La forêt certifiée

FSC (Forest Stewardship Council) et PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) sont des labels délivrés par les ONG du même nom, qui visent à promouvoir une gestion durable des forêts. Aucune forêt n'est certifiée FSC dans le périmètre du PNRBV. Toutes les forêts domaniales étant certifiées PEFC (la certification est signée à l'échelle de la direction territoriale), une analyse séparée a été réalisée pour les forêts communales. La localisation des forêts certifiées est consultable en carte 4 « La certification PEFC en forêt publique ».

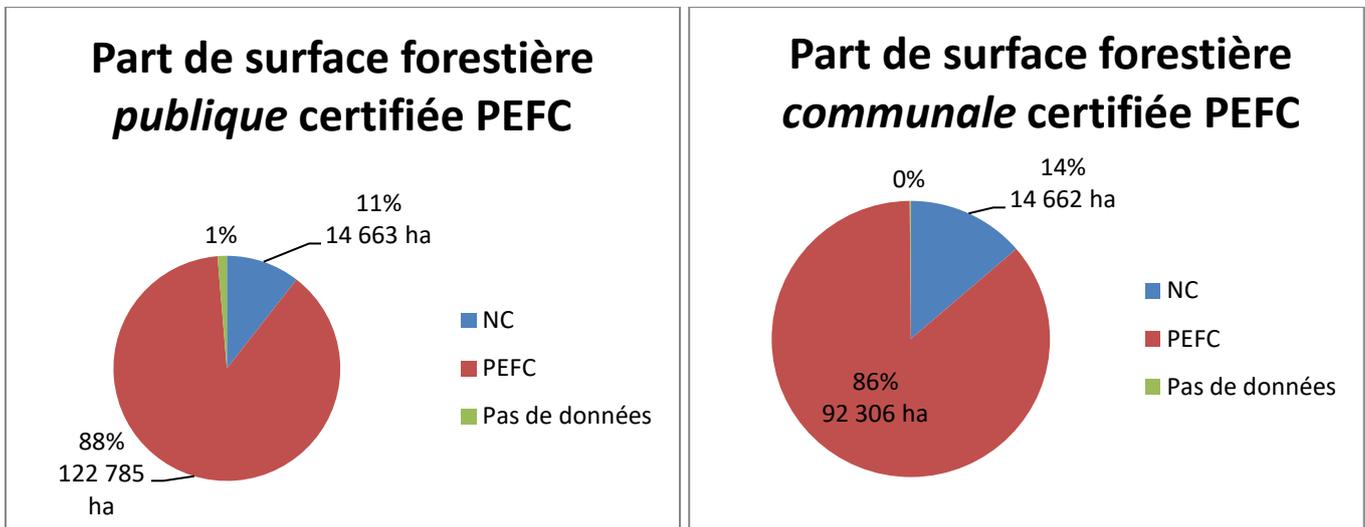


Figure 8 : Certification PEFC en forêt publique

Globalement la plupart des forêts du PNRBV sont certifiées PEFC, mais lorsque l'on détaille par département, on peut noter que l'adhésion au programme PEFC ne semble pas aussi forte en Bourgogne-Franche-Comté que dans le Grand Est.

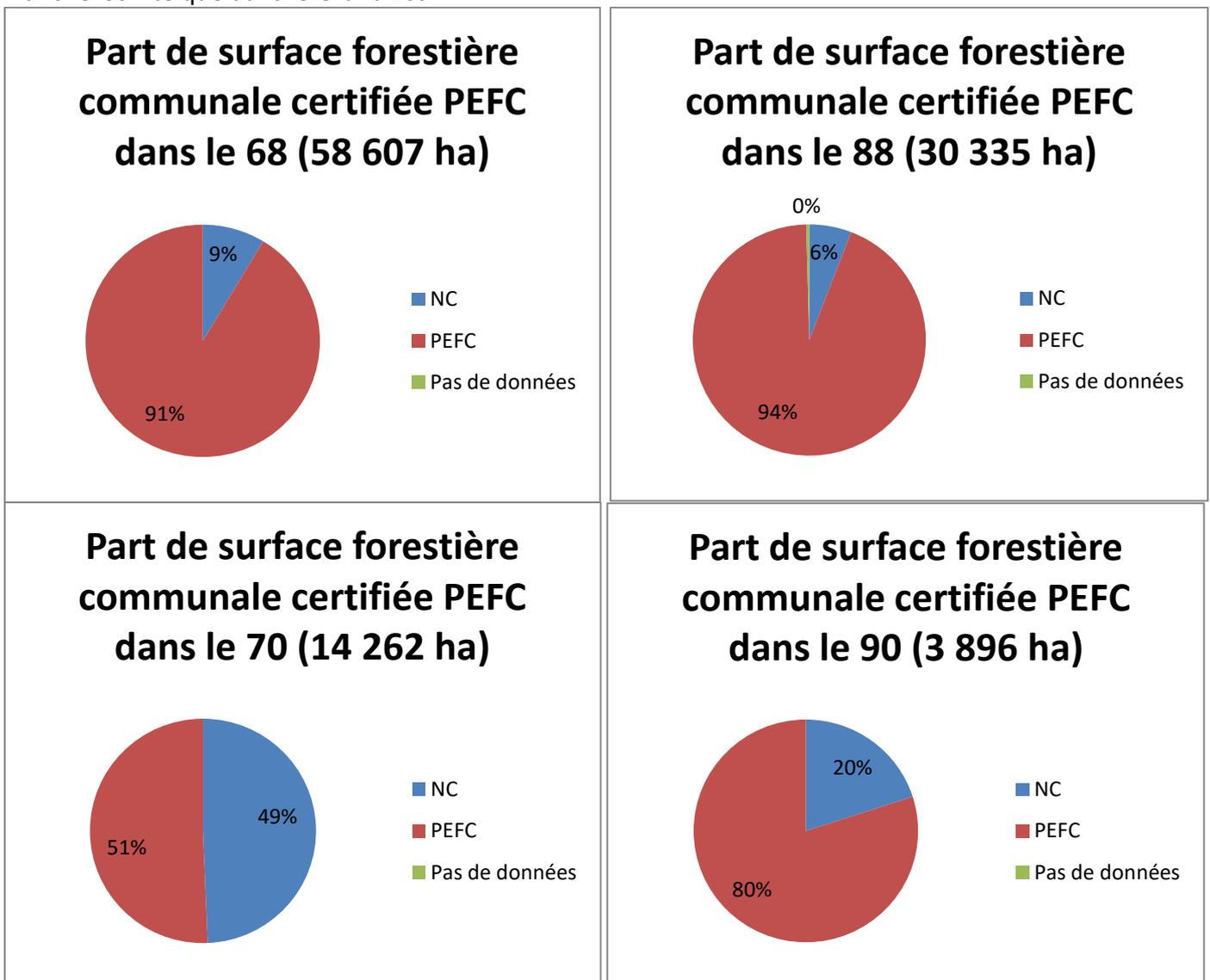


Figure 9 : Certification PEFC par département, hors forêts domaniales

2.1.4. Composition en essence des forêts publiques

La composition moyenne en essence des forêts du PNRBV a été relevée dans les aménagements forestiers. Les résultats sont en % de surface boisée :

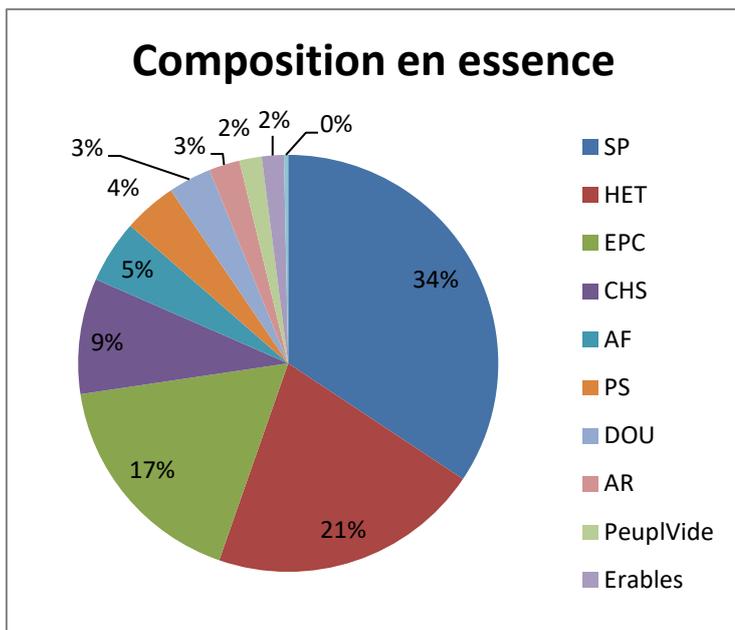


Figure 10 : Composition en essence de la forêt publique

Il faut noter que la composition indiquée dans les aménagements est celle du début de l'aménagement en cours, qui peut dater des années 90 pour les plus anciens. Il est fortement probable que ces données ne soient plus à jour, mais on peut faire l'hypothèse que ces variations à l'échelle d'une forêt sont atténuées lorsque l'on passe à l'échelle du territoire du PNRBV.

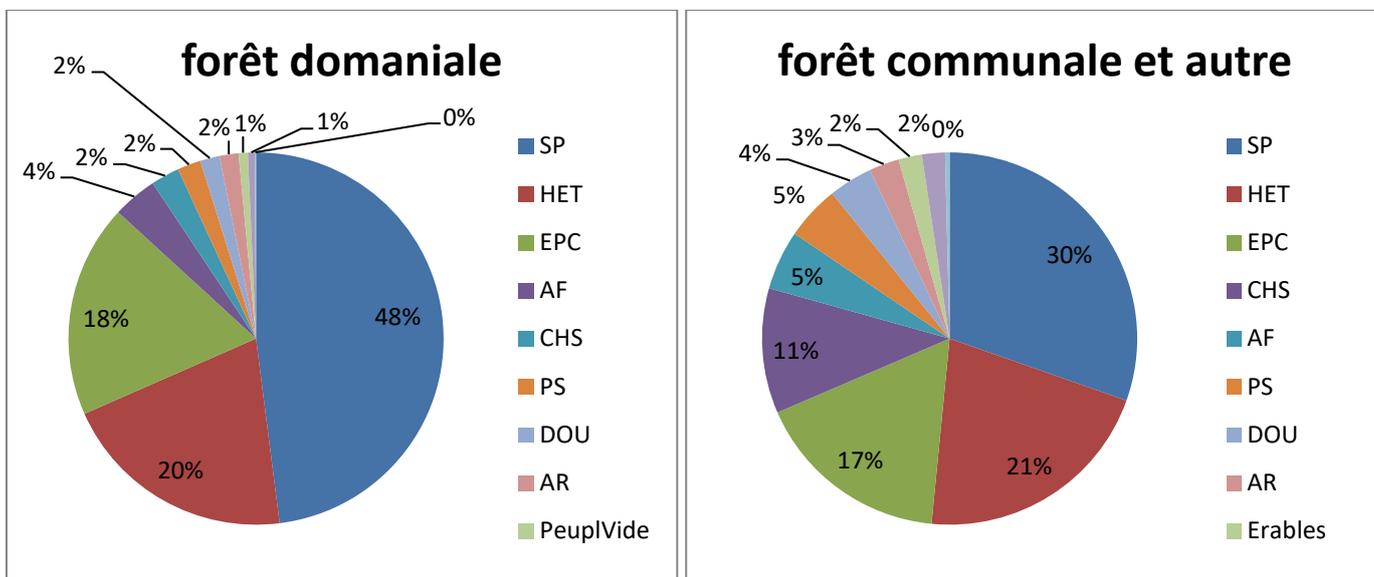


Figure 11 : Composition en essence par type de propriété

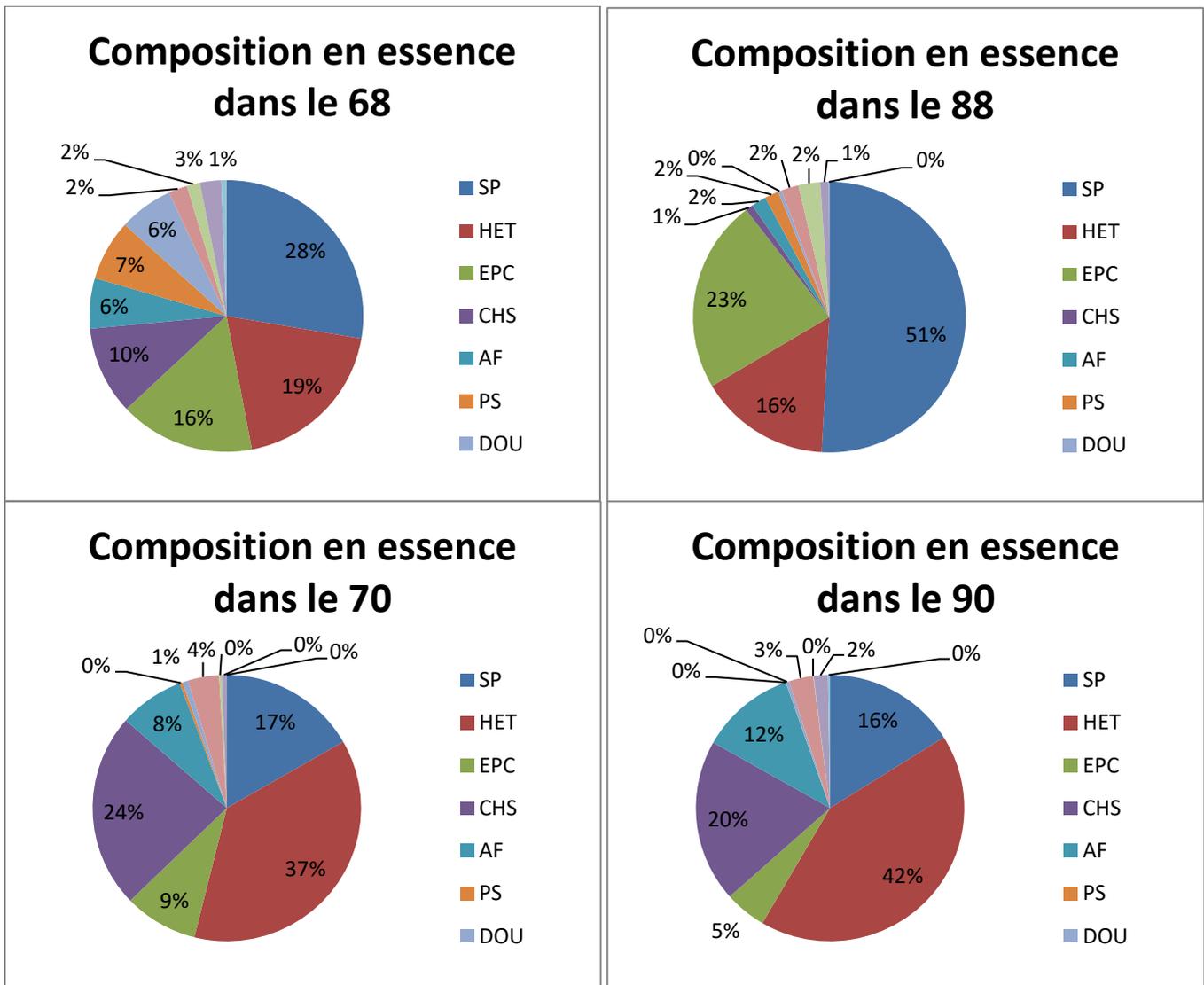


Figure 12 : Composition en essence par département

2.1.5. Structure des peuplements forestiers

De même que pour la composition, la structure indiquée dans les aménagements est celle du début de l'aménagement en cours, qui peut dater des années 90 pour les plus anciens. Il est fortement probable que ces données ne soient plus à jour pour une partie des aménagements, mais on peut faire l'hypothèse que ces variations à l'échelle d'une forêt sont atténuées lorsque l'on passe à l'échelle du territoire du PNRBV. Le regroupement par famille de peuplement limite aussi ces variations. Les regroupements effectués sont disponibles en annexe 4 « Regroupement des types de structure en famille ».

Structure des peuplements selon typologie MV

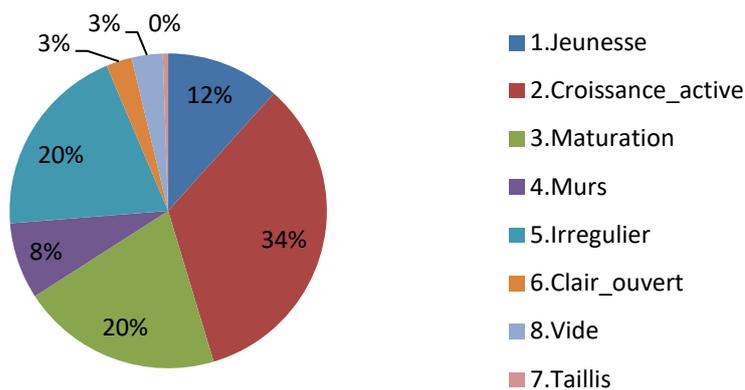


Figure 13 : Structure de peuplement selon le regroupement par la typologie massif vosgien

Le regroupement par grosseur de bois permet de quantifier les peuplements ayant une dominance d'une certaine grosseur de bois, mais ne permet pas de quantifier un pourcentage de grosseur de bois sur le PNRBV. Par exemple, il est possible de dire que 9 % de la surface des peuplements a une dominance de gros bois, mais il serait faux d'en conclure qu'il y a 9 % de gros bois dans les forêts du PNRBV.

Structure par grosseur des bois

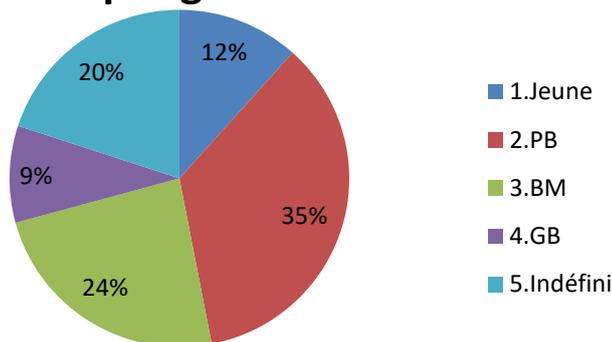


Figure 14 : Structure de peuplement selon le regroupement par grosseur de bois

L'analyse par grosseur de bois étant la plus difficile à interpréter correctement, les analyses suivantes sont faites à partir du regroupement de la typologie Massif Vosgien.

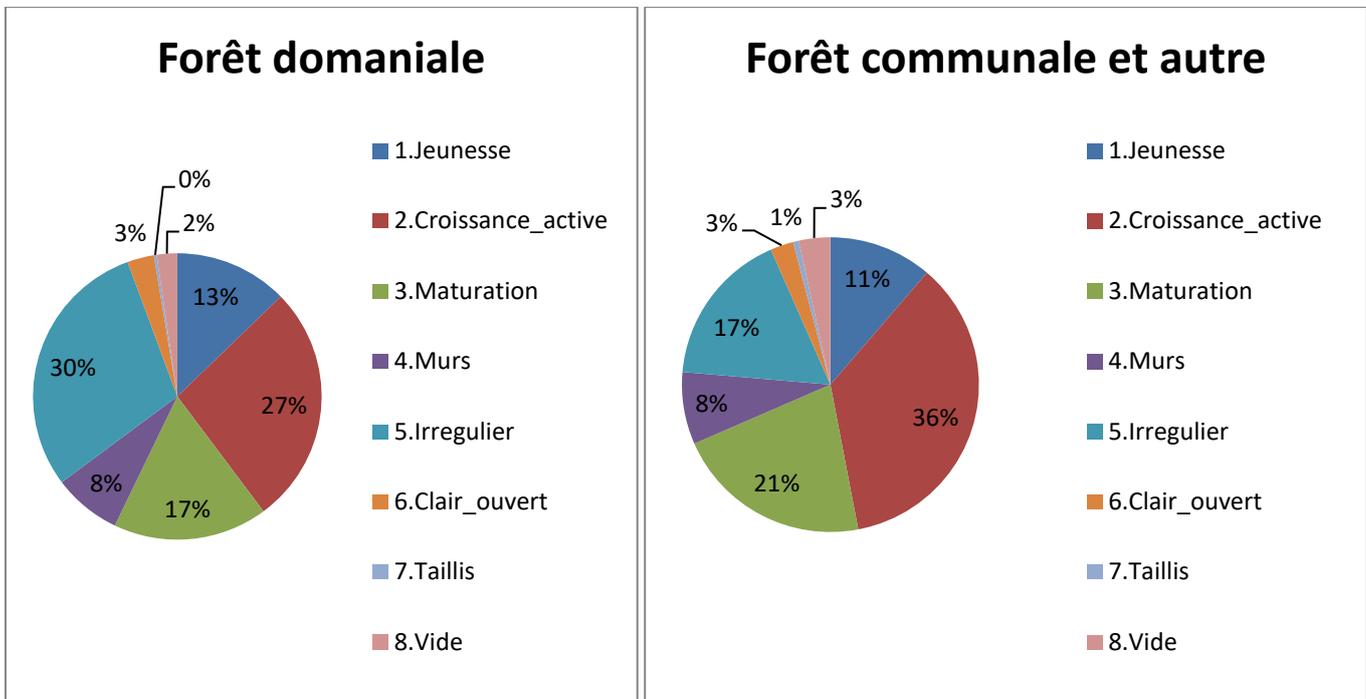


Figure 15 : Structure de peuplement par type de propriété

Que ce soit la forêt domaniale ou communale, la forêt publique présente sur le PNRBV est donc globalement assez jeune et majoritairement en peuplement réguliers.

Il faut noter que ces résultats concernent un état de peuplement lors de la rédaction de l'aménagement (qui peut être ancien), ce qui est à différencier du traitement des peuplements ; par exemple un peuplement plutôt régulier peut avoir vocation à être transformé en irrégulier, voire être traité comme tel depuis peu (temps de transformation des peuplements).

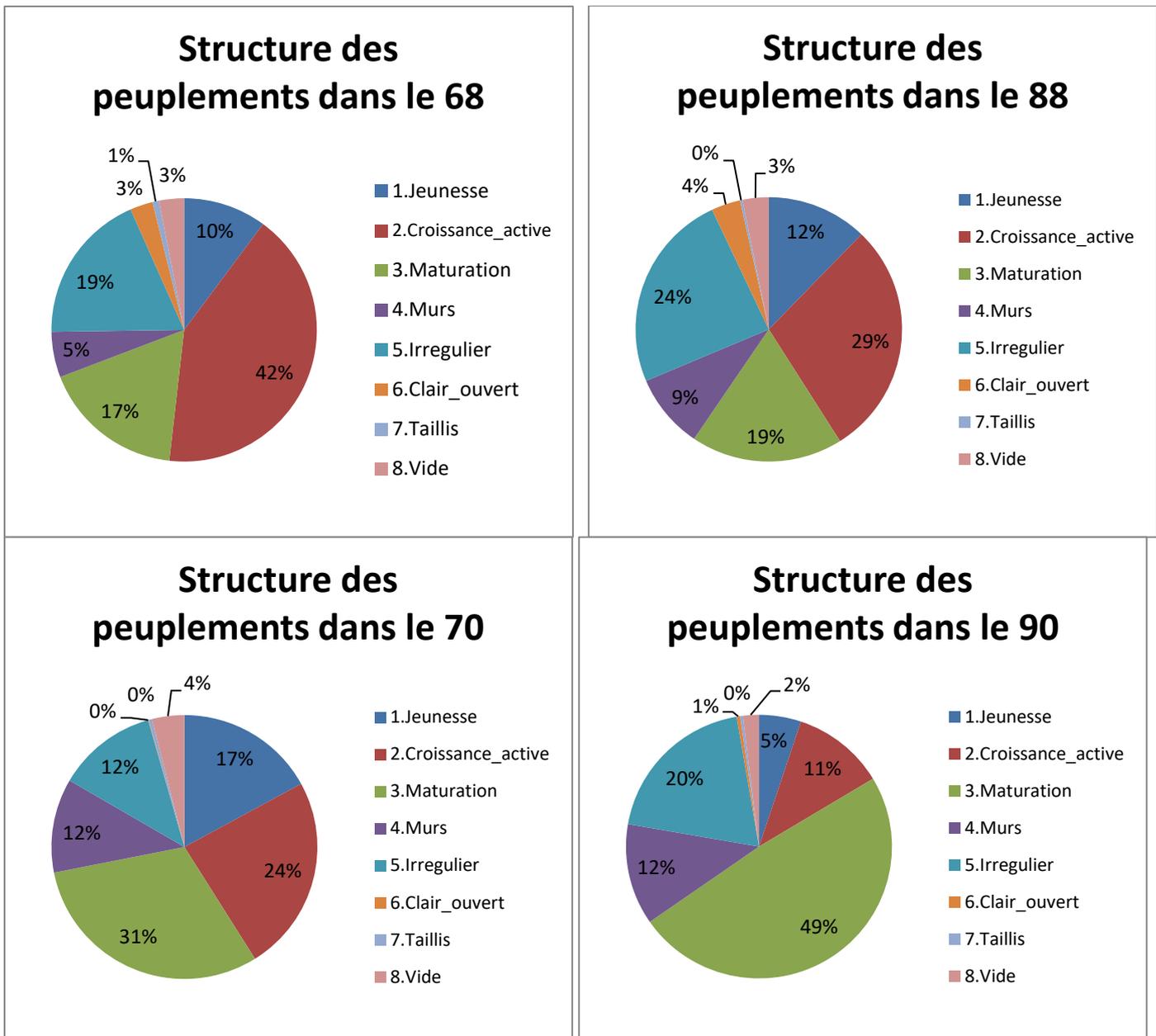


Figure 16 : Structure de peuplement par département

2.2. La fonction de production ligneuse en forêt publique

2.2.1. Les volumes potentiellement réalisables dans les aménagements

Tous les aménagements prévoient le volume qui sera récolté pendant la durée de l'aménagement, dit Volume Potentiellement Réalisable ou VPR. Ces volumes sont en général ajustés à partir de l'accroissement donné par l'IFN, de la station forestière ainsi que de la volonté de capitaliser ou décapitaliser les peuplements. Ils prennent aussi en compte la volonté du propriétaire de couper ou non ses peuplements. Pour ces différentes raisons, le VPR peut varier d'une forêt à l'autre. Ainsi en comparant ces VPR, il est possible d'estimer le niveau de l'enjeu de production de produits ligneux sur chaque forêt. La carte 5 « L'enjeu de production de bois » spatialise cette donnée.

Enjeu	Variable	Enjeu nul ou faible (note = 0)	Enjeu moyen (note = 0.5)	Enjeu fort (note = 1)	Enjeu très fort (note = 1.5)	Surface totale analysée
Production	VPR/ha (m3/ha/an)	VPR/ha < Q1 VPR/ha < 4.29	Q1 < VPR/ha < Q2 4.29 < VPR/ha < 5.23	Q2 < VPR/ha < Q3 5.23 < VPR/ha < 6.30	Q3 < VPR/ha 6.30 < VPR/ha	
	Surface correspondante	31 555 ha	35 298 ha	40 648 ha	28 185 ha	135 686 ha

Tableau 7 : L'enjeu production de bois

NB : la surface totale n'est pas exacte pour cette analyse, des forêts ont été ajoutées ou supprimées entre cette analyse et l'analyse des surfaces totales.

Afin de mieux comprendre la gestion réalisée en forêt publique, il est intéressant de détailler le VPR prévu dans l'aménagement actuel, celui de l'aménagement passé et donc son évolution par type de propriété et par département. Les résultats suivants se limitent aux aménagements rédigés entre 2005 et 2014 inclus, afin de quantifier les évolutions récentes dans la gestion des forêts. Il faut noter que le VPR analysé ici est le VPR sur la surface totale de la propriété, et pas sur la surface en sylviculture.

Type de propriété	Nombre d'aménagements concernés	Surface totale concernée (ha)	VPR moyen prévu (m3/ha/an)	VPRha de l'aménagement précédent (m3/ha/an)	Différence moyenne par forêt de VPR actuel - VPR précédent (m3/ha/an)
communale et autre	122	59753,12	5,38	4,71	0,68
domaniale	8*	14760,06	5,06	5,68	-0,62
Total général	130	74513,18	5,36	4,77	0,60

Tableau 8 : VPR actuel, passé et évolution, par type de propriété forestière

Département	Nombre d'aménagements concernés	Surface totale concernée (ha)	VPR moyen prévu (m3/ha/an)	VPRha de l'aménagement précédent (m3/ha/an)	Différence moyenne de VPR actuel - VPR précédent (m3/ha/an)
68	71	44213,23	4,90	4,19	0,71
70	23	11369,50	5,73	5,15	0,58
88	18	16265,73	6,31	6,44	-0,13
90	18	2664,72	5,76	4,86	0,90
Total général	130	74513,18	5,36	4,77	0,60

Tableau 9 : VPR actuel, passé et évolution, par département

L'analyse des volumes récoltés lors de l'aménagement précédent permet de connaître la part du volume récolté intentionnellement, et la part de chablis. Celle-ci s'élève donc à 20.5 % du volume en moyenne sur le territoire du PNRBV.

*L'analyse n'est réalisée que sur 8 forêts domaniales, les résultats sont à manier avec précautions.

2.2.2. Revenus issus des produits ligneux

Les données financières exploitées ici se limitent à celles pour lesquelles les communes ont donné autorisation au PNRBV pour les récolter et les utiliser (se reporter à l'annexe 1 pour la liste des communes). 67 forêts sont donc analysées ici, soit 27 % de la surface carte 1 « Limites de l'étude et données récoltées ». Au vu du nombre de forêts analysées ici et pour des raisons de confidentialité, l'analyse n'est pas détaillée par département. En revanche pour vérifier la pertinence statistique des résultats, un intervalle de confiance à 95 % est donné (en supposant une loi normale).

Donnée en €2016 et à l'hectare intra-parc	Revenu net produit ligneux	Revenu net produit ligneux – cout travaux sylvicoles
Moyenne (€/ha/an)	143.28	115.14
Ecart-type (€/ha/an)	81.89	84.02
Intervalle de confiance (à 95 %)	[120.35 ; 166.21]	[91.61 ; 138.66]
Surface minimale	14.08	-3.07
Surface - Q1	82.86	53.96
Surface - médiane	132.75	93.19
Surface – Q3	182.29	171.20
Surface maximale	354.90	314.97

Tableau 10 : Statistiques sur les bilans économiques des forêts du PNRBV

2.3. La fonction écologique en forêt publique

2.3.1. Valeur écologique

La valeur écologique des forêts publiques est estimée ici par la présence d'un zonage attestant de cette valeur. Les zonages utilisés sont les ZNIEFF, les ENS et les espaces Natura 2000. Ces zones correspondent à des réservoirs de biodiversité et permettent donc bien de donner une valeur écologique [site uicn.fr]. On distingue par ailleurs les forêts présentes sur les cartes d'Etat-major [Dupouey & al. 2017] si elles sont déjà en réservoir de biodiversité important. Ces forêts sont considérées comme anciennes, et ayant donc un intérêt écologique potentiellement supérieur. Ces données spatialisées sont disponibles en carte 6 « L'enjeu de valeur écologique ».

Enjeu	Variable	Enjeu nul ou faible (note = 0)	Enjeu moyen (note = 0.5)	Enjeu fort (note = 1)	Enjeu très fort (note = 1.5)	Surface totale analysée
Ecologique	Zonage de valeurs écologiques	Hors périmètre	Znieff2	Znieff1, ENS, N2K	Znieff1, ENS, N2K en forêt ancienne	
	Surface correspondante	51 333 ha	40 288 ha	7 203 ha	44 180 ha	143 004 ha

Tableau 11 : L'enjeu de valeur écologique

NB : la surface totale n'est pas exacte pour cette analyse, des forêts ont été ajoutées ou supprimées entre cette analyse et l'analyse des surfaces totales.

2.3.2. Outils de protection et correspondance avec des zonages de valeur écologique

En face de la valeur écologique, différents outils sont mis en place pour protéger ou maintenir la biodiversité. Les outils considérés ici sur la base de l'UICN (site uicn.fr) sont les réserves naturelles nationales et régionales, les réserves biologiques intégrales et dirigées, les arrêtés de protection de biotope et les zones gérées par le Conservatoire d'Espaces Naturels. A cela s'ajoute l'aménagement forestier qui est un outil garantissant une gestion durable de la forêt. La carte 7 « Les outils de protection de l'environnement » spatialise ces zonages.

La correspondance spatiale entre les zonages de ces « outils écologiques » et des zonages de valeur écologique est réalisée en carte 8 « Correspondance entre valeur écologique et outil de protection. On peut remarquer que certaines forêts sont des réservoirs de biodiversité importants, mais qu'il n'y a pas d'outil puissant de conservation ou de protection. Il faut néanmoins nuancer, car toutes ces forêts étant publiques, elles ont au minimum un aménagement forestier réalisé et mis en œuvre par l'ONF. De plus la grande majorité de cette surface de forte valeur sans outil fort correspondant est en fait des zones Natura 2000, qui a aussi pour objectif le maintien de la biodiversité. Il reste donc relativement peu de forêts ayant un enjeu de biodiversité important et n'étant protégées que par un aménagement forestier.

2.3.3. Les séries d'intérêt écologique et les surfaces hors sylviculture en forêt publique

Lorsque des zones ayant des objectifs différents peuvent être identifiées dans les propriétés forestières, l'aménagement peut décider de créer différentes séries. Parmi ces séries, les séries d'intérêt écologique sont une manière de quantifier la protection de la biodiversité sur le PNRBV. Les parcelles classées en série écologique représentent 14.86 % de la surface (surface de référence = 132 696 ha). Ce chiffre à vocation à être comparé pour mesurer des évolutions futures dans les aménagements. Il faut noter toutefois que des séries ne sont pas toujours constituées alors même que la gestion à la parcelle correspond à ce qui peut être fait en série d'intérêt écologique.

La surface hors sylviculture comprend à la fois les zones de peuplements non-productifs tels que les tourbières ou des zones de très forte pente, mais aussi des emprises de ligne électrique ou de cabane forestière. Elle ne peut donc être analysée comme strictement

Type de propriété	Surface en gestion (ha)	Surface hors sylviculture (ha)	Part moyenne de la surface hors sylviculture par forêt (%)
Domaniale	30 211.76	2 371.58	9.3 %
Communale et autre	104 480.17	4383.79	3.3 %
Total des forêts publiques	134 691.93	6 755.37	3.8 %

Tableau 12 : Surface hors sylviculture en forêt publique

2.4. La fonction sociale de la forêt publique – l'accueil

2.4.1. L'accessibilité des forêts publiques

L'analyse de l'accessibilité des forêts s'appuie sur la distance de pénétration dans la forêt depuis les routes, identifiée une zone de départ privilégiée de promeneurs et donc de fréquentation plus intense, ainsi que sur la distance à une agglomération de plus de 10 000 habitants dans le parc et en périphérie [INSEE, recensement de la population 2014]. Cette analyse permet une première approche de l'accessibilité des forêts publiques, et confirme que les forêts du parc sont très accessibles, puisque presque 60 % des forêts publiques est à moins de 10 km d'une agglomération de 10 000 habitants. La carte correspondante est la carte 10 « Accessibilité de la forêt publique ».

Distance au croisement	> 500 m	< 500 m	> 500 m	< 500 m
Distance à l'agglomération	> 10 km	> 10 km	< 10 km	< 10 km
Niveau d'accessibilité	Peu accessible	Assez accessible	Fortement accessible	Très fortement accessible
Surface (ha)	30 649	43 702	21 146	33 169
Part de la surface (%)	25.8 %	16.4 %	34 %	23.8 %

Tableau 13 : L'accessibilité des forêts publiques

Une analyse plus fine du réseau des chemins aurait été difficile, car les chemins du Club Vosgien en représentent une part importante et ne sont pas disponibles.

2.4.2. L'attractivité des forêts publiques

L'analyse de l'attractivité des forêts réalisée par Léa Tardieu et Laetitia Tuffery [Tardieu & al. en cours] se base dans un premier temps sur les caractéristiques des forêts visitées. Elles montrent que tous les types de forêts attirent les visiteurs (forêts feuillues, résineuses ou mixtes), de même que les points d'intérêts (points de vue, vestiges archéologiques et refuges). Les forêts mixtes ou résineuses de haute altitude semblent cependant attirer plus d'individus que les forêts feuillues de basse altitude avec point d'eau. Dans un deuxième temps, l'analyse s'attache à l'origine des visiteurs : coût de transport (combinant coût de voyage et coût d'opportunité du temps), revenu des visiteurs et occupation du sol près du lieu d'habitation. En combinant ces deux analyses, elles parviennent ensuite à identifier des zones forestières potentiellement attractives pour les visiteurs du PNRBV. La synthèse de ces zones par forêt permet ensuite d'identifier celles ayant un enjeu d'accueil du public fort. La carte de base et la carte de l'indice résumé par forêt sont les cartes 11 et 12.

Enjeu	Variable	Enjeu nul ou faible (note = 0)	Enjeu moyen (note = 0.5)	Enjeu fort (note = 1)	Enjeu très fort (note = 1.5)	Surface totale analysée
Fréquentation	Indice de fréquentation (Léa Tardieu et Laetitia Tuffery)	$I < Q1$ $I < 0.20$	$Q1 < I < Q2$ $0.20 < I < 0.33$	$Q2 < I < Q3$ $0.33 < I < 0.44$	$Q3 < I$ $0.44 < I$	
	Surface correspondante	19 390 ha	26 900 ha	37 131 ha	45 621 ha	129 042 ha

Tableau 14 : L'enjeu d'attractivité forestière

NB : la surface totale n'est pas exacte pour cette analyse, des forêts ont été ajoutées ou supprimées entre cette analyse et l'analyse des surfaces totales.

NB : Cette analyse est en cours et est donc susceptible d'évoluer.

Léa Tardieu et Laetitia Tuffery ont de plus réalisé une corrélation de Pearson entre leur modèle et l'analyse d'accessibilité réalisée précédemment. L'indice utilisé dans ce stage est le « combined index », qui résulte des deux autres, le « Supply index » et le « demand index ». On peut voir une corrélation de 0.3258 entre l'indice de la demande et l'analyse d'accessibilité, ce qui peut être interprété comme suit : « 32.58 %

de la demande du modèle est explicable par l'accessibilité des forêts ».

	Supply Index	Demand Index	Combined Index	Note_pression
Supply Index	1.0000			
Demand Index	-0.0196	1.0000		
Combined Index	0.6846***	0.6767***	1.0000	
Note_pression	0.0652***	0.3258***	0.2673***	1.0000

Figure 17 : Corrélations de Pearson entre l'indice de fréquentation et le modèle d'accessibilité

2.5. La forêt-paysage

La forêt étant très prégnante sur le territoire du PNRBV, elle s'inscrit totalement dans le paysage. A ce titre, il est utile de se poser la question de sa visibilité lors de la gestion courante, notamment lors des coupes définitives.

Le PNRBV étant relativement urbanisé, la surface de forêt visible depuis ces zones urbaines est importante. En effet, 83 790 ha de forêts sont potentiellement visibles depuis au moins un point situé dans une zone urbanisée à moins de 4 km, soit 65 % de la surface de forêt incluse dans le périmètre du parc. Lorsque l'on s'attache aux zones les plus vues (par 92 points ou plus), la surface de forêt potentiellement visible depuis les zones urbanisées reste importante, avec 41 730 ha, soit 32 % des forêts du périmètre du parc.

Enjeu	Variable	Enjeu nul ou faible (note = 0)	Enjeu moyen (note = 0.5)	Enjeu fort (note = 1)	Enjeu très fort (note = 1.5)	Surface totale analysée
Paysage	Visibilité potentielle depuis le bâti (MNT)	Visibilité < Q1 Visibilité < 2.32	Q1 < Visibilité < Q2 2.32 < Visibilité < 91.66	Q2 < Visibilité < Q3 91.66 < Visibilité < 257.76	Q3 < Visibilité < 257.76 < Visibilité	
	Surface correspondante	48 697 ha	38 218 ha	20 103 ha	21 630 ha	128 648 ha

Tableau 15 : L'enjeu de visibilité des forêts dans le paysage

NB : la surface totale n'est pas exacte pour cette analyse, des forêts ont été ajoutées ou supprimées entre cette analyse et l'analyse des surfaces totales.

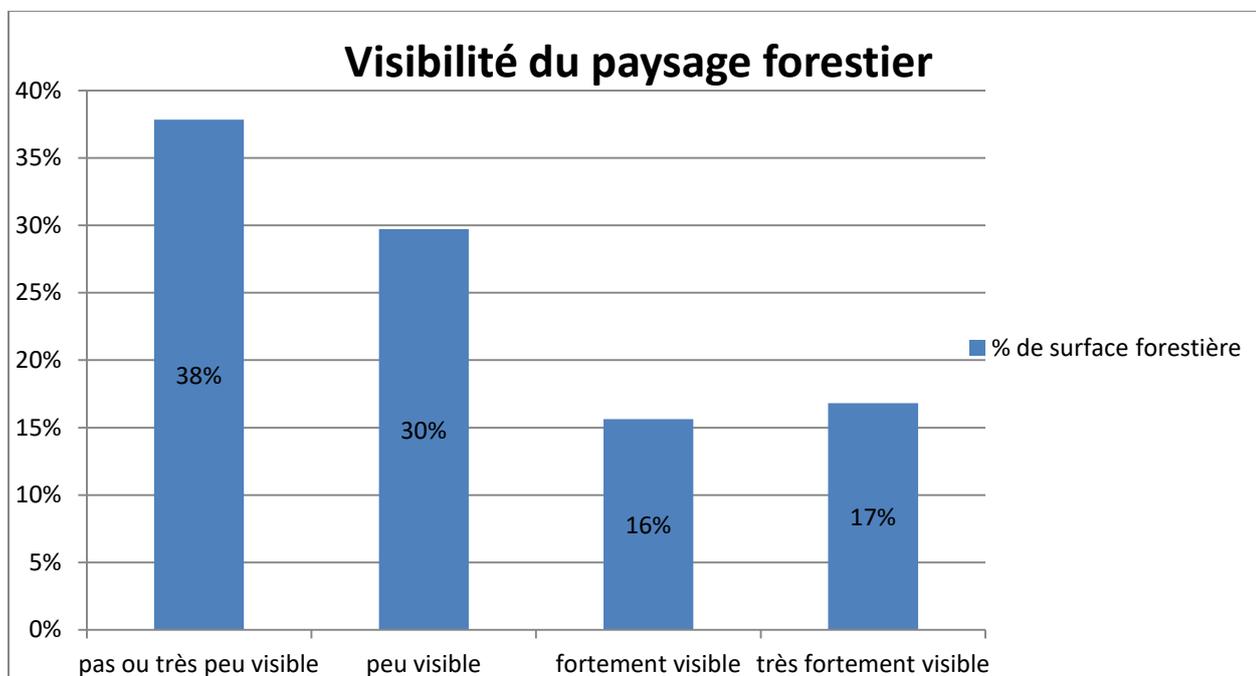


Figure 18 : Visibilité de la forêt depuis les zones urbanisées

Ainsi une grande part de la forêt est immédiatement visible par les habitants dans leur vie quotidienne (lieu de vie et lieu de travail) et est à ce titre sensible d'un point de vue paysager.

2.6. La protection des captages d'eau potable

La forêt assure un rôle de régulation dans la quantité et la qualité d'eau disponible [Bansept 2014, Combe 2006, Garaud 2009, Maître & al 2007]. Les captages d'eau en forêt ont donc un rôle important dans l'alimentation en eau potable. Les captages publics destinés à l'alimentation humaine sont protégés par un arrêté préfectoral, suite à une déclaration d'utilité publique (DUP). Dans ce cas, différents périmètre de protection sont mis en place afin de protéger la ressource des pollutions ponctuelles ou diffuses. Le périmètre de protection immédiat correspond au site de captage clôturé (sauf dérogation). Toute activité autre que l'exploitation et l'entretien de l'ouvrage et du périmètre y est interdite. Le périmètre de protection rapproché couvre une surface plus vaste, dans laquelle toute activité susceptible de provoquer une pollution y est interdite ou réglementée. Le périmètre de protection éloigné est facultatif, créé si des activités sont susceptibles de provoquer des pollutions importantes. Il correspond en général à l'aire d'alimentation du captage voire à l'ensemble du bassin versant. Ces différents périmètres influent sur la gestion forestière via des dispositions prévues dans les DUP correspondantes. Il est donc utile de connaître les surfaces contraintes par une DUP. Ils permettent aussi de déterminer des surfaces où la fonction de régulation effectuée par la forêt est importante.

	Hors périmètre	Périmètre de protection éloigné	Périmètre de protection rapproché	Périmètre de protection immédiat	Surface totale analysée
Surface totale en forêt (hors 88)	119 298.90 ha	9 644.29 ha	12 512.45 ha	15.43 ha	141 471.07 ha
Part moyenne de la surface par forêt (hors 88)	84.33 %	6.82 %	8.84 %	0.01 %	100 %

Tableau 16 : La protection des captages d'eau potable en forêt

NB : la surface totale n'est pas exacte pour cette analyse, des forêts ont été ajoutées ou supprimées entre cette analyse et l'analyse des surfaces totales.

NB : la carte correspondante à cette partie n'est pas disponible pour des raisons de confidentialité.

2.7. Comparaison des enjeux forestiers

Les analyses des différents enjeux ont été croisées afin d'identifier les zones et forêts où différents enjeux peuvent éventuellement mener à des conflits d'intérêts, ou en tout cas à une nécessité à composer entre ces enjeux. Les cartes 14 et 15 correspondent à cette synthèse respectivement par unité d'analyse et résumée par forêt.

Enjeu	Variable	Enjeu nul ou faible (note = 0)	Enjeu moyen (note = 0.5)	Enjeu fort (note = 1)	Enjeu très fort (note = 1.5)
Production	VPR/ha	23 %	26 %	30 %	21 %
Ecologique	Zonage de valeurs écologique	36 %	28 %	5 %	31 %
Paysage	Visibilité potentielle depuis le bâti (MNT)	38 %	30 %	16 %	17 %
Fréquentation	Indice de fréquentation (Léa Tardieu et Laetitia Tuffery)	15 %	21 %	29 %	35 %

Tableau 17 : Récapitulatif des niveaux d'enjeu forestiers sur le PNRBV

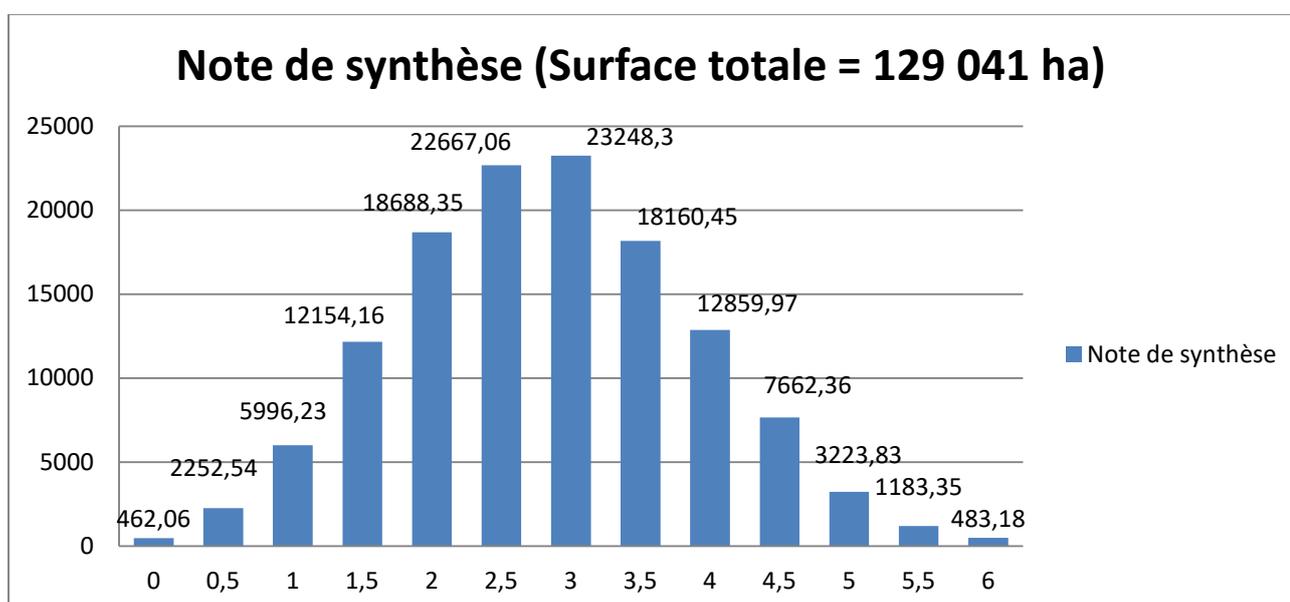


Figure 19 : Synthèse des enjeux : Surface par note (ha)

Note de synthèse (Surface totale = 129 041 ha)

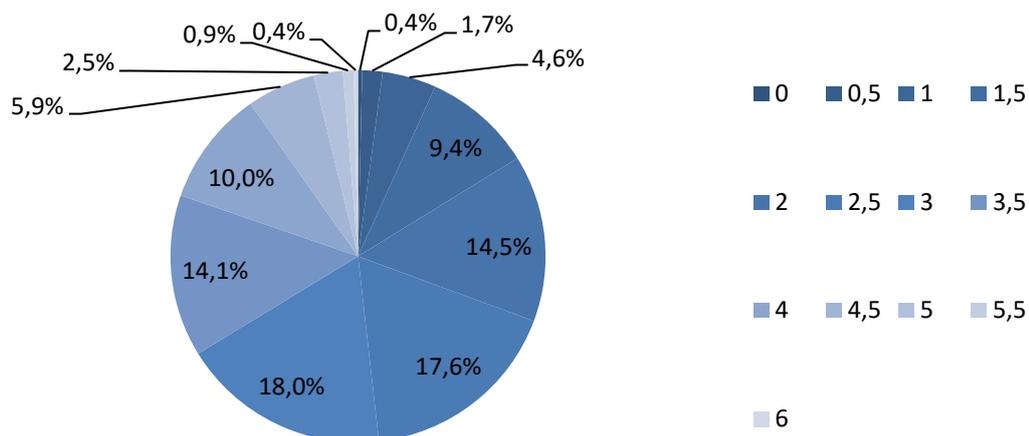


Figure 20 : Synthèse des enjeux : part de la surface

On peut noter que 19,7 % de la surface forestière a une note supérieure ou égale à 4, c'est-à-dire que chacune des quatre notes est au moins égale à 1 : les enjeux de production, de valeur écologique, d'attractivité et de visibilité paysagère sont tous forts sur près de 2 % du territoire du PNRBV. A l'inverse, près de 31 % du territoire a une note inférieure ou égale à 2, soit tous les enjeux sont de faibles à moyens.

3. Carte d'identité d'une forêt du Parc Naturel Régional des Ballons des Vosges



Une hêtraie-sapinière de bois moyens

Forêt communale

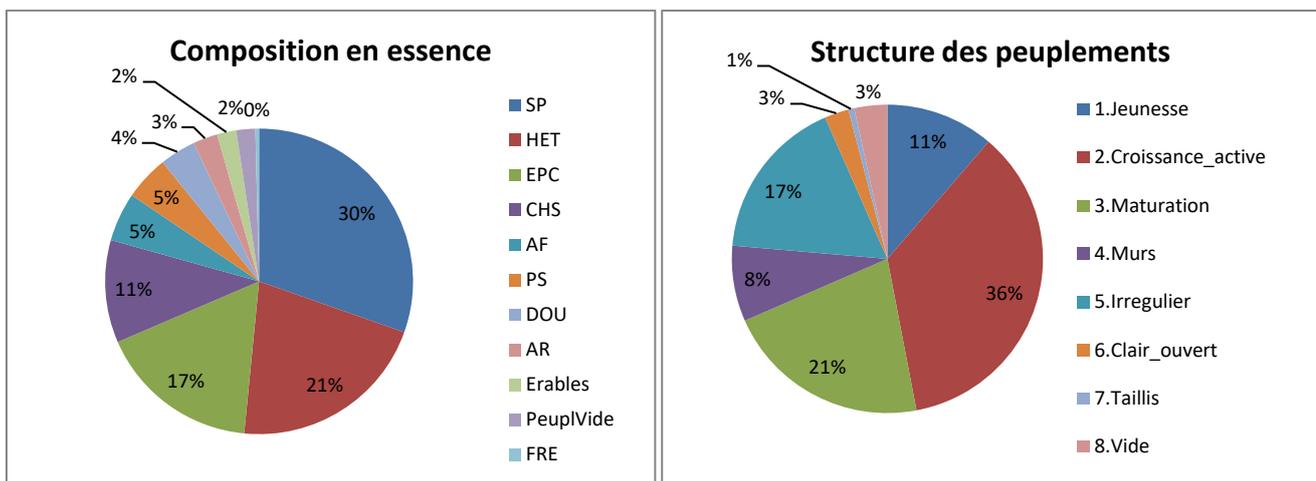
-Application de l'aménagement : 2014-2033

-Surface en gestion : 421.65 ha

- Surface hors sylviculture : 13.91 ha

-Certifiée PEFC

Crédit photo : Julien FELIX, Sylvotrophée 2016



-Division de la forêt en séries

Série de production ligneuse et de protection des milieux et des paysages – 358.99 ha (85%)

Série d'intérêt écologique (particulier ou général) – 62.66 ha (15%)

-La récolte de produits ligneux

Un volume présumé réalisable de 5.38 m³/ha/an, pour un revenu net prévu compris entre 120 et 165 €. Si l'on ajoute les coûts des travaux sylvicoles dans ce revenu, il est alors compris entre 90 et 140 €. Dans les récoltes, on peut prévoir une part de chablis de 20.5 % en moyenne.

4. Conclusion

4.1. Pistes de continuation

Ce stage apporte un certain nombre de données sur les forêts publiques présentes sur le PNRBV, et l'exploitation de ces données a permis de caractériser une forêt moyenne à l'échelle du parc et différents enjeux présents en forêt. Le traitement de ces données reste néanmoins une première approche destinée à mieux connaître les forêts du parc, et il est possible de réaliser des analyses plus poussées. De plus des données devraient être prochainement transmises au PNRBV, permettant alors de compléter ce travail :

- l'ARS 88 devrait envoyer le shape des périmètres des captages d'eau potable, ce qui permettra de réaliser l'analyse sur l'ensemble du parc.
- l'ONF devrait envoyer les shape des stations forestières et de la carte aménagement, ce qui permettra de détailler plus finement certaines analyses par exemple.

La base de données créée a vocation à être reprise pour pouvoir mesurer des évolutions dans la gestion des forêts publiques. La façon la plus simple de le faire est différente en Excel et en SIG : En SIG, il faudrait recréer le même shape avec les mêmes champs. Garder le même shape nécessiterait en effet de doubler les colonnes déjà nombreuses. La façon la plus simple de reprendre la base reste probablement Excel, en ayant plusieurs lignes pour une même forêt : l'identifiant unique est alors l'identifiant accompagné de la date ou d'un numéro de campagne de prise de données.

Bibliographie

Etudes

- Abildtrup J., Garcia S., Olsen S.B., Stenger A. (2012) Les déterminants de la valeur récréative des forêts : l'exemple de la Lorraine. AgroParisTech-ENGREF, University of Copenhagen. Rev. For. Fr. LXIV - 3-2012
- Abildtrup J., Garcia S., Olsen S.B., Stenger A. (2013) Spatial preference heterogeneity in forest recreation. Ecological economics
- Bansept A., Fiquepron J. (2014) Protéger et valoriser l'eau forestière. FPF, CNPF
- Barthet M. (2007) Elaboration de la nouvelle politique pour la forêt et la filière bois du Parc naturel régional des ballons des Vosges (2009-2021). AgroParisTech-ENGREF, PNRBV
- Baur C. (1999) Des indicateurs de biodiversité pour le Massif Vosgien. FIF-ENGREF, ONF
- Cavailhès J., Brossard T., Foltête J.-C., Hilal M., Joly D., Tourneux F.-P., Tritz C., Wavresky P. (2009) GIS-based hedonic pricing of landscape. INRA, Université de Franche Comté. Environmental and Resource Economics
- Combe J. (2006) De la forêt à l'eau, gestion des forêts à eau potable. Rev. For. Fr. LVIII -4-2006
- Dupouey J.-L., Leroy N., Grel A. (2017) Digitalisation des feuilles alsaciennes de la carte d'Etat-major du Massif vosgien. INRA
- Garaud V. (2009) Impacte des boisements de périmètres de protection de captages sur la qualité de l'eau potable. AgroParisTech-ENGREF, ONF
- Granet A.-M. (2012) Fréquentation et représentations de la forêt en France. Connaître et comprendre les relations entre forêt et société pour piloter la gestion. ONF. Rev. For. Fr. LXIV - 3-2012
- Granet A.M., Mann C., Dehez J. (2009) L'accueil du public en forêt : une perspective européenne. Quelques résultats du COST E33 "Forest for recreation and nature tourism". Rendez-vous techniques ONF
- IGN (2017) Fourniture de résultats IFN pour un observatoire des forêts sur le territoire du PNR des Ballons des Vosges : Rapport d'étude version 1,2.
- Le Balle C. (2011) Etat des lieux de la naturalité des forêts du massif du Ballon d'Alsace. Perspectives pour la conservation de la naturalité des forêts et des continuités écologiques, dans le cadre de la mise en place de la Trame Verte et Bleue. DREAL Alsace, Natura 2000, PNRBV
- Maître V., Jenni R. (2007) Etude bibliographique sur la relation forêt - eau souterraine. Confédération suisse OFEV département DETEC, Canton de Vaud, Canton de Fribourg
- Marchais L. (2009) Multifonctionnalité des forêts et développement économique dans les Hautes Vosges. ACTeon, AgroParisTech-ENGREF, PNRBV
- Michon J.-M., Hermeline M. (2001) Un exemple d'indicateurs de gestion des forêts publiques. Analyse des relations spatiales entre population et forêt. ONF. Rev. For. Fr. LIII - 3-4-2001
- Pinto P. (2016) Milieux, distribution, productivité et choix des essences en contexte environnemental changeant : Rapport final convention de recherche/développement ONF-INRA N12000381. [Rapport de recherche] INRA Nancy, ONF Nancy pôle R&D,
- Tardieu L., Tuffery L. (en cours) Preserving natural habitat quality and/or recreational attractiveness? Spatial tools for management planning. Projet PSDR4 AFFORBALL

Typologies de peuplement

- Asael S. (2001) Peuplements forestiers du massif Vosgien : typologie et sylviculture. AgroParisTech-ENGREF, CRPF Lorraine Alsace, ONF
- Document interne ONF (inconnu) Métatypologie de Franche-Comté. ONF
- Herbert I., Allegrini C. (2000) Typologie des peuplements feuillus irréguliers de Franche-Comté. CRPF, ONF, SFFC
- Rebeiro F. (1997) Les futaies résineuses jardinées des Hautes Chaînes du Jura. CRPF, ONF, SFFC

Guide

- CIGAL (2013) Base de données d'Occupation du sol v2 : guide utilisateur de la BdOCS CIGAL v2.

Ressources internet

- carmen.naturefrance.fr
- cigalsace.org
- data.gouv.fr
- fr.fsc.org
- inpn.mnhn.fr
- insee.fr
- onf.fr
- parc-ballons-vosges.fr
- parc-naturels-regionaux.fr
- pefc-france.org
- qgis.org
- uicn.fr

Liste des annexes et cartes

Annexes

Annexe 1 : Liste des communes ayant donné leur accord pour la saisie des bilans financiers des aménagements forestiers

Annexe 2 : Code des essences

Annexe 3 : Correspondance des champs de la métatypologie de peuplement Bourgogne-Franche-Comté (source ONF)

Annexe 4 : Regroupement des types de structure en famille

Annexe 5 : Déflateur de prix utilisé

Annexe 6 : Analyse paysagère autour du Ballon d'Alsace

Cartes

Carte 1 : Limites de l'étude et données récoltées

Carte 2 : Echéance de révision des aménagements

Carte 3 : Types de propriétés forestières publiques

Carte 4 : La certification PEFC en forêt publique

Carte 5 : L'enjeu de production forestière

Carte 6 : L'enjeu de valeur écologique

Carte 7 : Les outils de protection de l'environnement

Carte 8 : Correspondance entre valeur écologique et outil de protection

Carte 9 : Les séries d'intérêt écologique dans les aménagements

Carte 10 : Accessibilité de la forêt publique

Carte 11 : L'enjeu d'accueil du public. Attractivité de la forêt

Carte 12 : L'enjeu d'accueil du public. Attractivité résumée par forêt

Carte 13 : L'enjeu paysage, visibilité de la forêt publique depuis les zones urbanisées du PNRBV

Carte 14 : Synthèse des enjeux de production, d'intérêt écologique, d'attractivité et de visibilité de la forêt publique

Carte 15 : Synthèse des enjeux de production, d'intérêt écologique, d'attractivité et de visibilité de la forêt publique par forêt

Annexe 1 : Liste des communes ayant donné leur accord pour la saisie des bilans financiers des aménagements forestiers

STRUCTURE	CODE	VILLE
Commune d'Amage	70280	AMAGE
Commune d'Ammerschwih	68770	AMMERSCHWIHR
Commune d'Amont et Effreney	70310	AMONT ET EFFRENEY
Commune d'Aubure	68150	AUBURE
Commune d'Auxelles Haut	90200	AUXELLES HAUT
Commune de Basse sur le Rupt	88120	BASSE SUR LE RUPT
Commune de Belfahy	70290	BELFAHY
Commune de Belmont	70270	BELMONT
Commune de Bergholtz Zell	68500	BERGHOLTZ ZELL
Commune de Bourg sous Chatelet	90110	BOURG SOUS CHATELET
Commune de Chaux	90330	CHAUX
Commune de Clairegoutte	70200	CLAIREGOUTTE
Commune de Combrimont	88490	COMBRIMONT
Commune de Corcieux	88430	CORCIEUX
Commune de Cornimont	88310	CORNIMONT
Commune d'Ecromagny	70270	ECROMAGNY
Commune d'Eguisheim	68420	EGUISHEIM
Commune d'Esmoulières	70310	ESMOULIERES
Commune de Fougerolles	70220	FOUGEROLLES
Commune de Frahier et Chatebier	70400	FRAHIER ET CHATEBIER
Commune de Fresse sur Moselle	88160	FRESSE SUR MOSELLE
Commune de Geishouse	68690	GEISHOUSE
Commune de Girmont Val d'Ajol	88340	GIRMONT VAL D'AJOL
Commune de Giromagny	90200	GIROMAGNY
Commune de Goldbach Altenbach	68760	GOLDBACH- ALTENBACH
Commune de Grosmagny	90200	GROSMAGNY
Commune de Gueberschwih	68420	GUEBERSCHWIHR
Commune de Guebwiller	68500	GUEBWILLER
Commune le Haut du Them Château Lambert	70440	HAUT DU THEM CHATEAU LAMBERT
Commune de Hunawihr	68150	HUNAWIHR
Commune de Kruth	68820	KRUTH
Commune de La Lanterne et Les Armonts	70270	LA LANTERNE ET LES ARMONTS
Commune de Lautenbach	68610	LAUTENBACH
Commune de Lauw	68290	LAUW
Commune Le Ménil	88160	LE MENIL
Commune Le Thillot	88160	LE THILLOT
Commune de Leimbach	68800	LEIMBACH
Commune d'Arrentès de Corcieux	88430	LES ARRENTES DE CORCIEUX
Commune de Lusse	88490	LUSSE
Commune de Muhlbach sur Munster	68380	MUHLBACH SUR MUNSTER

Commune de Munster	68140	MUNSTER
Commune de Murbach	68530	MURBACH
Commune d'Obermorschwihr	68420	OBERMORSCHWIHR
Commune d'Orbey	68370	ORBAY
Commune de Petitmagny	90170	PETITMAGNY
Commune de Pfaffenheim	68250	PFaffenHEIM
Commune de Riervescemont	90200	RIERVESCEMONT
Commune de Rimbach près Masevaux	68290	RIMBACH PRES MASEVAUX
Commune de Rimbach Zell	68500	RIMBACH ZELL
Commune de Riquewihr	68340	RIQUEWIHR
Commune de Rochesson	88120	ROCHESSON
Commune de Roderen	68800	RODEREN
Commune de Rombach le Franc	68660	ROMBACH LE FRANC
Commune de Ronchamp	70250	RONCHAMP
Commune de Rougegoutte	90200	ROUGEGOUTTE
Commune de Rougemont le Château	90110	ROUGEMONT LE CHATEAU
Commune de Rupt sur Moselle	88360	RUPT SUR MOSELLE
Commune de Saint Amarin	68550	SAINT AMARIN
Commune de Saint Germain	70200	SAINT GERMAIN
Commune de Saint Hippolyte	68590	SAINT HIPPOLYTE
Commune de Saint Maurice sur Moselle	88560	SAINT MAURICE SUR MOSELLE
Commune de Sainte Marie Aux Mines	68160	SAINTE MARIE AUX MINES
Commune de Sentheim	68780	SENTHEIM
Commune de Servance - Miellin	70440	SERVANCE MIELLIN
Commune de Sickert	68290	SICKERT
Commune de Steinbach	68700	STEINBACH
Commune de Stosswihr	68140	STOSSWIHR
Commune de Thann	68800	THANN
Commune de Thiefosse	88290	THIEFOSSÉ
Commune de Ventron	88310	VENTRON
Commune de Wettolsheim	68920	WETTOLSHEIM
Commune de Wihr au val	68230	WIHR AU VAL
Commune de Willer sur Thur	68760	WILLER SUR THUR
Commune de Wintzenheim	68920	WINTZENHEIM
Commune de Wuenheim	68500	WUENHEIM
Commune de Xonrupt Longemer	88400	XONRUPT LONGEMER
Commune de Zellenberg	68340	ZELLENBERG

Annexe 2 : Code des essences

Code	Essence
SP	Sapin pectiné
HET	Hêtre
EPC	Epicéa commun
CHS	Chêne sessile
AF	Autres feuillus
PS	Pin sylvestre

DOU	Douglas
AR	Autres résineux
PeuplVide	Vide ou très clair
Erables	Erables
FRE	Frêne

Annexe 3 : Correspondance des champs de la métatypologie de peuplement Bourgogne-Franche-Comté (source ONF)

Métatypologie des peuplements de Franche Comté - Structure (et maturité pour certains types)

	Réf. Nat.	Type de peuplement régional	Code	Description - Observations	Maturité
Espaces Boisés Espaces Boisés	Z	Zone boisée non susceptible d'amélioration par la sylviculture (aulnaie marécageuse, lapiaz thermophile, secteur inexploitable, etc....). Station peu fertile ou écologiquement sensible, ou inaccessible.	ZNA	Des interventions de "génie écologique" sont toujours possibles.	
	T	Taillis	T	Taillis simple	
		Pré-bois pâturé Alternance de pâturages, bosquets, forêts et clairières, le pré-bois se situe essentiellement dans les parties les plus élevées du massif jurassien, entre 1000 et 1 400 m d'altitude. Ce paysage est intimement lié à l'activité humaine, caractérisé par une gestion mixte, pastorale et sylvicole. Il est composé de pâturages ouverts, de pâturages boisés et de forêts fermées pouvant être parcourues par le bétail.	PBO1000 PBO2000 PBO3000	Moins de 1% de boisement De 1 à 20% de boisement De 20 à 70% de boisement Au-delà de 70% (type 4000 - on utilisera les types classiques en spécifiant leur utilisation par le bétail)	
Espaces Boisés Espaces Boisés Espaces Boisés	M	Mélange taillis - futaie	MEL	A réserver à des cas particuliers - la typologie des peuplements issus de TSF est généralement utilisable	
	R	Peuplements réguliers sur station	Peuplements réguliers résineux	RO	Peuplement ouvert en cours de

	productive	Semis et fourrés résineux H ≤ 3m		régénération	
			R1	Semis ou plants fourrés résineux	
			<i>R1-1</i>	<i>Semis ou plants résineux H ≤ 1,5m</i>	
			<i>R1-2</i>	<i>Fourrés résineux 1,5m < H ≤ 3m</i>	
		Semis et fourrés résineux H ≤ 3m sous abri	R1bis	Semis ou plants fourrés résineux sous-abri	
			<i>R1bis-1</i>	<i>Semis ou plants résineux H ≤ 1,5m sous abri</i>	
			<i>R1bis-2</i>	<i>Fourrés résineux 1,5m < H ≤ 3m sous abri</i>	
		Gaulis/Bas-perchis résineux 3m < H jusqu'à la première éclaircie (~12m)	R2	Gaulis/Bas-perchis résineux	
			<i>R2-d</i>	<i>Gaulis à dépresser (nécessitant des travaux)</i>	
			<i>R2-e</i>	<i>Gaulis à éclaircir (coupes à programmer)</i>	
		Perchis	R3	Perchis : de la 1ère écl. vers H > 12m à diam ≤ 25cm	PB
		Jeune futaie	R4	Jeune futaie résineuse 25 < diam ≤ 40cm	BM
		Futaies	R5	Futaie résineuse adulte 40 < diam ≤ 60 cm	GB
			R6	Futaie	GB

					résineuse mûre <i>diam</i> > 60 cm	
			RD	Futaie résineuse dépérissante		GB
			O	TSF ou futaie ouvert sur semis naturels		
		Semis et fourrés feuillus H ≤ 3m	SF	Semis ou plants et fourrés feuillus		
			SF-1	<i>Semis ou plants feuillus H ≤ 1,5m</i>		
			SF-2	<i>Fourré feuillu 1,5m < H ≤ 3m</i>		
		Semis et fourrés feuillus H ≤ 3m sous abri	Sfbis	Semis ou plants et fourrés feuillus sous- abri		
			<i>Sfbis-1</i>	<i>Semis ou plants feuillus H ≤ 1,5m sous abri (d'avenir ou récupérable)</i>		
			<i>Sfbis-2</i>	<i>Fourré feuillu 1,5m < H ≤ 3m sous abri</i>		
		Gaulis et perchis	GP	Gaulis et perchis		
			<i>GP-G</i>	<i>Gaulis feuillus 3m ≤ 8 m</i>		
			<i>GP-P</i>	<i>Perchis feuillus 8m < H jusqu'à la première éclaircie (H ~ 14 m)</i>		
		Jeune futaie	JF	Jeune futaie feuillue (de la première éclaircie à la fin des PB)		PB
		Futaies	FA	Futaie feuillue		BM-GB
		Peuplement régulier feuillu				

						adulte	
					FM	Futaie feuillue mûre	GB
IR	Peuplements feuillus issus de TSF sur station productive,	Peuplement irrégulier feuillu	Peuplement ruiné	RUI+	G < 5 m ² balivable en essences précieuses		
				RUI-	G < 5 m ² non balivable en essences précieuses		
			Petit bois	PB	Peuplement irrégulier feuillu - à dominante Petit bois	PB	
			Mélange	PB-BM	Peuplement irrégulier feuillu - Mélange Petits bois- Bois moyens	PB-BM	
			Mélange	PB-GB	Peuplement irrégulier feuillu - Mélange Petits Bois- Gros Bois	PB-GB	
			Bois moyen	BM	Peuplement irrégulier feuillu - à dominante Bois moyen	BM	
			Mélange	BM-GB	Peuplement irrégulier feuillu - Mélange bois moyen- gros bois	BM-GB	
			Gros bois	GB	Avec ajout du code capital (surface terrière) Ex: GB3	GB	
			Très gros bois	TGB	si TGB > 30 %	GB-TGB	
			Irrégulier type	IR	"		
IR	Peuplements	dans les Hautes	F.jardiné	A-HC	futaie		

		résineux jardinés	Chaines du JURA	e		jardinée équilibrée	
				F.jardiné e	B-HC	futaie jardinée riche en gros bois	
				F.claire	C-HC	Futaie jardinée à pourcentage de gros bois modéré	
				F.rég.PB	D-HC	Futaie régularisée dans les petits bois	
				F.rég.BM	E-HC	Futaie régularisée dans les bois moyens	
				F.rég.GB	F-HC	Futaie régularisée dans les gros bois	
				F.très claire	G-HC	Futaie jardinée claire G < 10 m ²	
		sur le 2ème plateau ou sur les pent intermédiaires (clé de mars 95)	F.jardiné e	A-2PI	futaie jardinée équilibrée		
			F.jardiné e	B-2PI	futaie jardinée riche en gros bois		
			F.claire	C-2PI	Futaie jardinée claire (G < 20 m ²) à pourcentage de gros bois modéré		
			F.rég.PB	D-2PI	Futaie régularisée dans les petits bois		
			F.rég.BM	E1-2PI	Futaie régularisée dans les bois moyens, riche		
			F.rég.BM	E2-2PI	Futaie régularisée dans les bois		

						moyens, claire
				F.rég.GB	F1-2PI	Futaie régularisée dans les gros bois
				F.rég.GB	F2-2PI	Idem (avec TGB > 10%)
				F.rég.GB	F3-2PI	Idem (à 2 étages marqués)
				F.très claire	G-2PI	Futaie jardinée très claire G < 10 m ²
				F.claire	H-2PI	Futaie irrégulière claire et vieille mélangée de feuillus
			Peuplement mixte feuillus et résineux sur le 2ème plateau ou sur les pentes intermédiaires		M1	P.mixtes à dominance résineuse (GB+TGB) Capital élevé
				M2	P.mixtes à dominance résineuse (GB+TGB) Capital modéré	
				M3	P.mixtes à dominance résineuse (%GB Rx modéré)	
				M4	P.mixtes composition équilibrée (fort %GB et TGB Rx)	
				M5	P.mixtes composition équilibrée (% GB Rx et capital modérés)	
				M6	P.mixtes à dominante feuillue (% PB	

				Feuillus élevé)	
			M7	P.mixtes pauvre à capital Rx très faible (G < 10 m ² /ha)	
Typologie vosgienne				Peuplements forestiers du massif vosgien (typologie et sylvicultures)	
	Hêtraie sommitale à allure de taillis	S			
	Peuplement clair à PB	C1			
	Peuplement clair à BM	C2	G < 10 m ² /ha		
	Peuplement clair à GB	C3			
	Peuplement à PB et Perches	11			
	Peuplement à PB avec BM	12	G (GB) < 20%		
	Peuplement irrégulier déficitaire en GB	50			
	Peuplement à BM avec PB	21			
	Peuplement à BM	22			
	Peuplement à BM avec GB	23			
	Peuplement irrégulier à BM	52	20% ≤ G (GB) < 45%		
	Peuplement à GB avec PB	31			
	Peuplement irrégulier à PB	51			
	Peuplement irrégulier à BM et GB	54			
	Peuplement à BM et GB	44	45% ≤ G (GB) < 80%		
	Peuplement irrégulier type	55			
	Peuplement à GB avec BM	32			
	Peuplement irrégulier à GB	53	G (GB) > 80%		
	Peuplement à GB	33			
Typologie Petite montagne jurassienne					
IR	Peuplement irrégulier feuillu	Peuplement ruiné	2.1	Taillis thermophile sur stations médiocres et Zones inaccessible	
			2.2	TSF pauvre (G < 10 m ² /ha) non balivable sur station correctes	
		Mélange	3	TSF pauvre (G < 10 m ² /ha) balivable ou progressivement améliorable	

TotMatur	3.Maturation	3.BM
TotMurs	4.Murs	4.GB
TotOuvert	6.Clair_ouvert	5.Indéfini
TotVide	8.Vide	5.Indéfini
Type11	2.Croissance_active	2.PB
Type12	2.Croissance_active	2.PB
Type21	2.Croissance_active	2.PB
Type22	2.Croissance_active	2.PB
Type23	3.Maturation	3.BM
Type31	4.Murs	4.GB
Type32	3.Maturation	3.BM
Type33	4.Murs	4.GB
Type44	3.Maturation	3.BM
Type50	5.Irregulier	5.Indéfini
Type51	5.Irregulier	2.PB
Type52	5.Irregulier	3.BM
Type53	5.Irregulier	4.GB
Type54	5.Irregulier	5.Indéfini
Type55	5.Irregulier	5.Indéfini
TypeBM	3.Maturation	3.BM
TypeBM_GB	3.Maturation	3.BM
TypeC1	6.Clair_ouvert	2.PB
TypeC2	6.Clair_ouvert	3.BM
TypeC3	6.Clair_ouvert	4.GB
TypeFA	3.Maturation	3.BM
TypeFM	4.Murs	4.GB
TypeG	1.Jeunesse	1.Jeune
TypeGB	4.Murs	4.GB
TypeGP_G	1.Jeunesse	1.Jeune
TypeGP_P	1.Jeunesse	1.Jeune
TypeIR	5.Irregulier	5.Indéfini
TypeJF	2.Croissance_active	2.PB
TypeO1	5.Irregulier	5.Indéfini
TypeO2	5.Irregulier	5.Indéfini
TypePB	2.Croissance_active	2.PB
TypePB_BM	2.Croissance_active	2.PB
TypePB_GB	4.Murs	4.GB
TypeR	1.Jeunesse	1.Jeune
TypeR0	1.Jeunesse	1.Jeune
TypeR1	1.Jeunesse	1.Jeune
TypeR2	1.Jeunesse	1.Jeune
TypeR3	2.Croissance_active	2.PB
TypeR4	2.Croissance_active	2.PB
TypeR5	3.Maturation	3.BM
TypeR6	4.Murs	4.GB
TypeRUI	8.Vide	5.Indéfini
Types	7.Taillis	5.Indéfini
TypeSF	1.Jeunesse	1.Jeune
TypeTailli	7.Taillis	5.Indéfini

TypeVIDE	8.Vide	5.Indéfini
----------	--------	------------

Annexe 5 : Déflateur de prix utilisé

monnaie	Monnaie de l'année	Ref_monnaie	en € 2016
franc	1975	franc1975	0,69
franc	1976	franc1976	0,63
franc	1977	franc1977	0,57
franc	1978	franc1978	0,52
franc	1979	franc1979	0,47
franc	1980	franc1980	0,42
franc	1981	franc1981	0,37
franc	1982	franc1982	0,33
franc	1983	franc1983	0,3
franc	1984	franc1984	0,28
franc	1985	franc1985	0,26
franc	1986	franc1986	0,26
franc	1987	franc1987	0,25
franc	1988	franc1988	0,24
franc	1989	franc1989	0,23
franc	1990	franc1990	0,23
franc	1991	franc1991	0,22
franc	1992	franc1992	0,21
franc	1993	franc1993	0,21
franc	1994	franc1994	0,21
franc	1995	franc1995	0,2
franc	1996	franc1996	0,2
franc	1997	franc1997	0,2
franc	1998	franc1998	0,2
franc	1999	franc1999	0,19
franc	2000	franc2000	0,19
franc	2001	franc2001	0,19
franc	2002	franc2002	0,18
franc	2003	franc2003	0,18
euro	2000	euro2000	1,25
euro	2001	euro2001	1,23
euro	2002	euro2002	1,21
euro	2003	euro2003	1,19
euro	2004	euro2004	1,16
euro	2005	euro2005	1,14
euro	2006	euro2006	1,12
euro	2007	euro2007	1,11
euro	2008	euro2008	1,07
euro	2009	euro2009	1,07
euro	2010	euro2010	1,06
euro	2011	euro2011	1,04
euro	2012	euro2012	1,02
euro	2013	euro2013	1,01
euro	2014	euro2014	1

euro	2015	euro2015	1
euro	2016	euro2016	1
euro	2017	euro2017	1

Annexe 6 : Analyse paysagère autour du Ballon d'Alsace

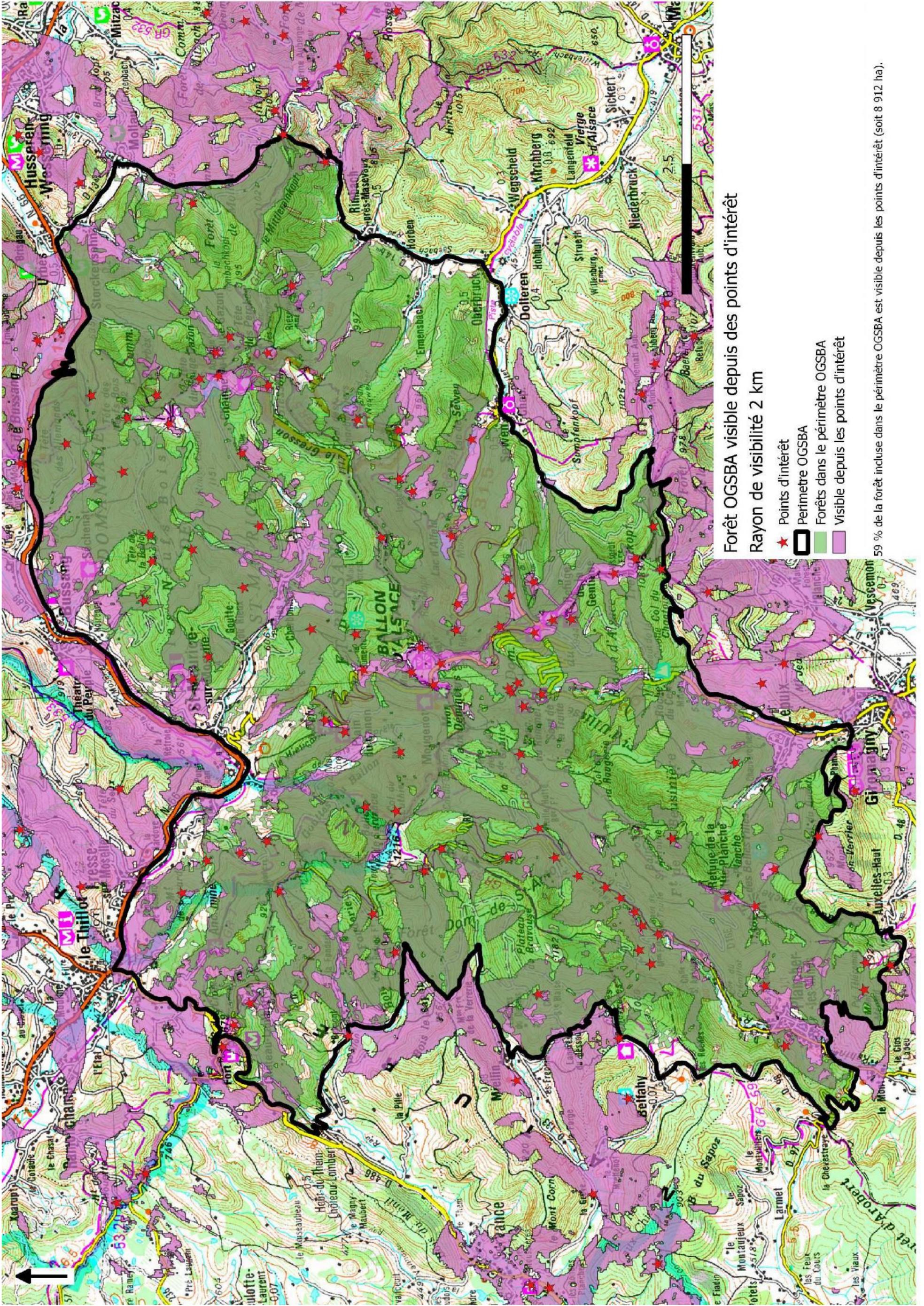
1. Méthodologie

L'analyse porte sur le périmètre OGS du Ballon d'Alsace. Elle s'intéresse à la visibilité potentielle des forêts publiques **et** privées dans ce périmètre, tant d'un point de vue des zones urbanisées que de points très fréquentés. Ainsi plusieurs analyses ont été réalisées :

- Visibilité depuis les zones urbanisées : à raison de 50 points par polygone, la méthode est similaire à celle menée sur l'ensemble du périmètre du PNRBV, mais s'arrête à la visibilité depuis au moins un point (pas par un nombre de points supérieur à la médiane). Le rayon de visibilité est ici de 2 km.
- Visibilité depuis des points d'intérêts : 178 points d'intérêts ont été repérés via les cartes IGN : aire de détente, tables de pique-nique, table d'orientation, fermes-auberges, refuges, abris, points de vue... Le rayon de visibilité choisi est de 2 km.
- Visibilité depuis le Ballon de Servance et le Ballon d'Alsace : un point sur chacun des ballons a été retenu parmi les 178 précédents. On s'intéresse ici à une vision un peu plus lointaine du paysage, avec une distance de visibilité maximale de 10 km.
- Visibilité depuis des points de vue internes : 5 points de vue proches du Ballon d'Alsace ont été sélectionnés parmi les 178 précédents. La distance de visibilité est aussi de 10 km.
- visibilité lointaine : 7 points de vue éloignés et sur les crêtes ont été sélectionnés parmi les 178 précédents. On s'intéresse ici à une vision vraiment lointaine et extérieure au massif du Ballon d'Alsace, avec une distance maximale de visibilité de 15 km.

2. Résultats

Voir les cartes pages suivantes

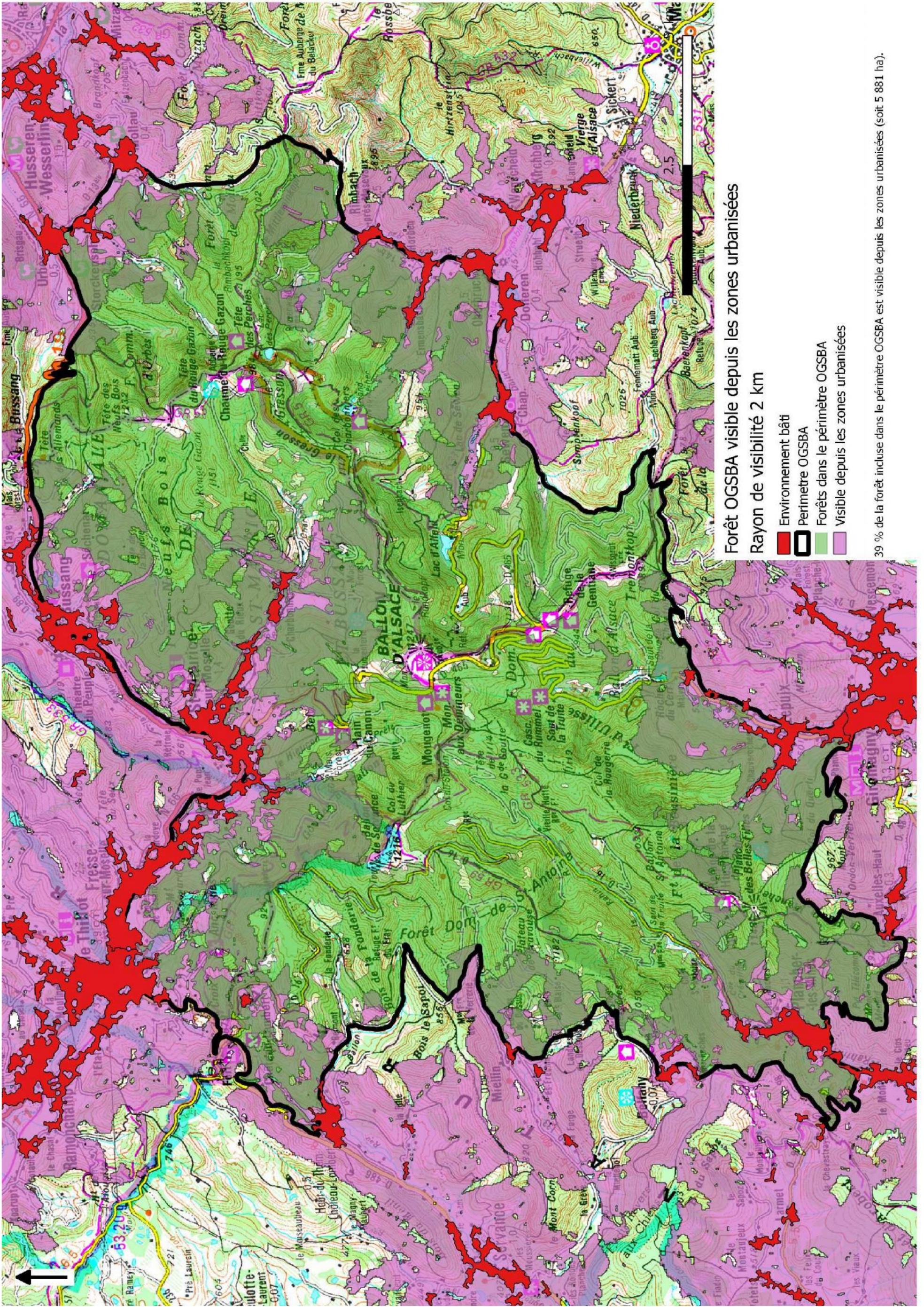


Forêt OGSBA visible depuis des points d'intérêt

Rayon de visibilité 2 km

- ★ Points d'intérêt
- ▭ Périmètre OGSBA
- Forêts dans le périmètre OGSBA
- Visible depuis les points d'intérêt

59 % de la forêt incluse dans le périmètre OGSBA est visible depuis les points d'intérêt (soit 8 912 ha).

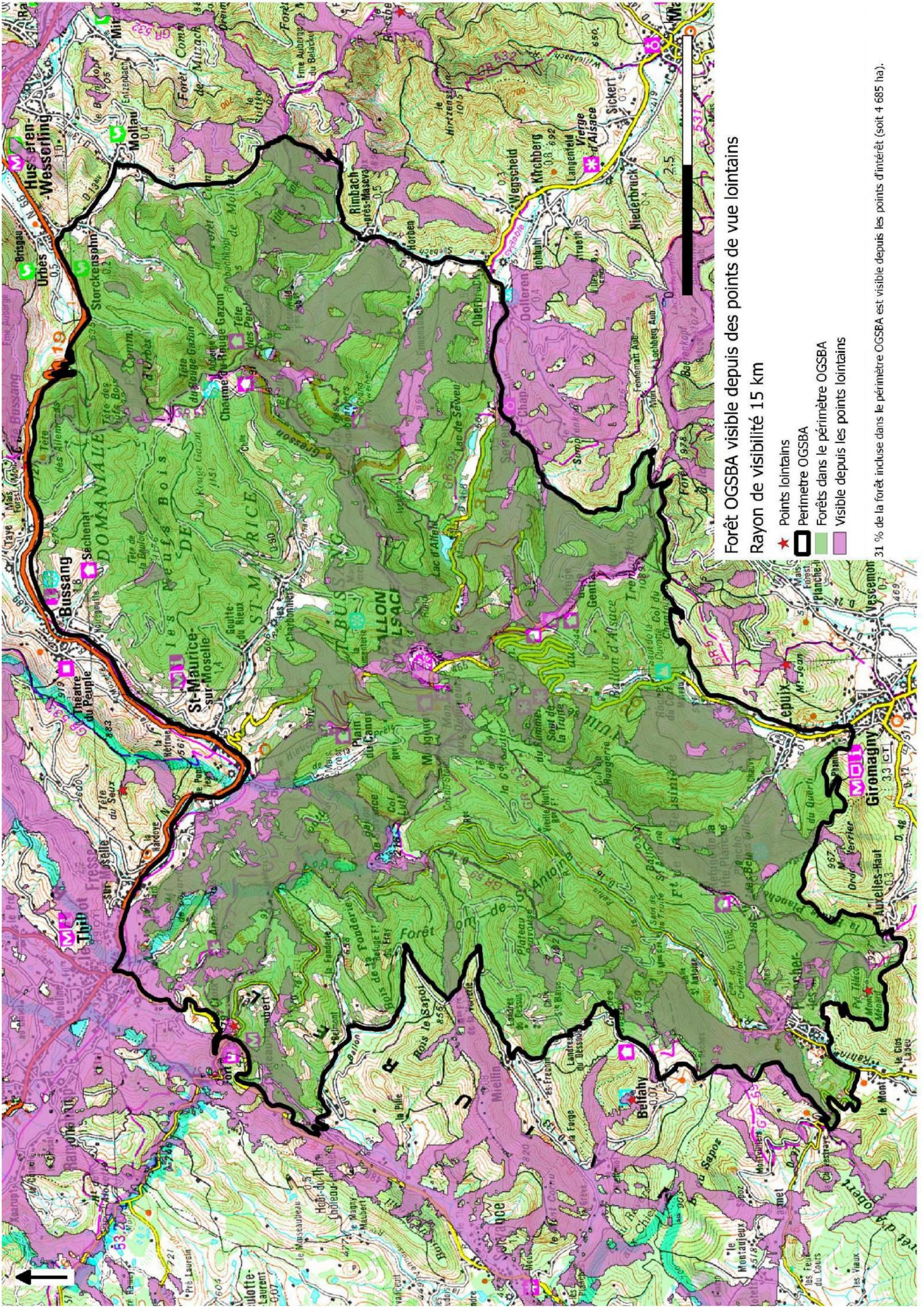


Forêt OGSBA visible depuis les zones urbanisées

Rayon de visibilité 2 km

- Environnement bâti
- Périmètre OGSBA
- Forêts dans le périmètre OGSBA
- Visible depuis les zones urbanisées

39 % de la forêt incluse dans le périmètre OGSBA est visible depuis les zones urbanisées (soit 5 881 ha).

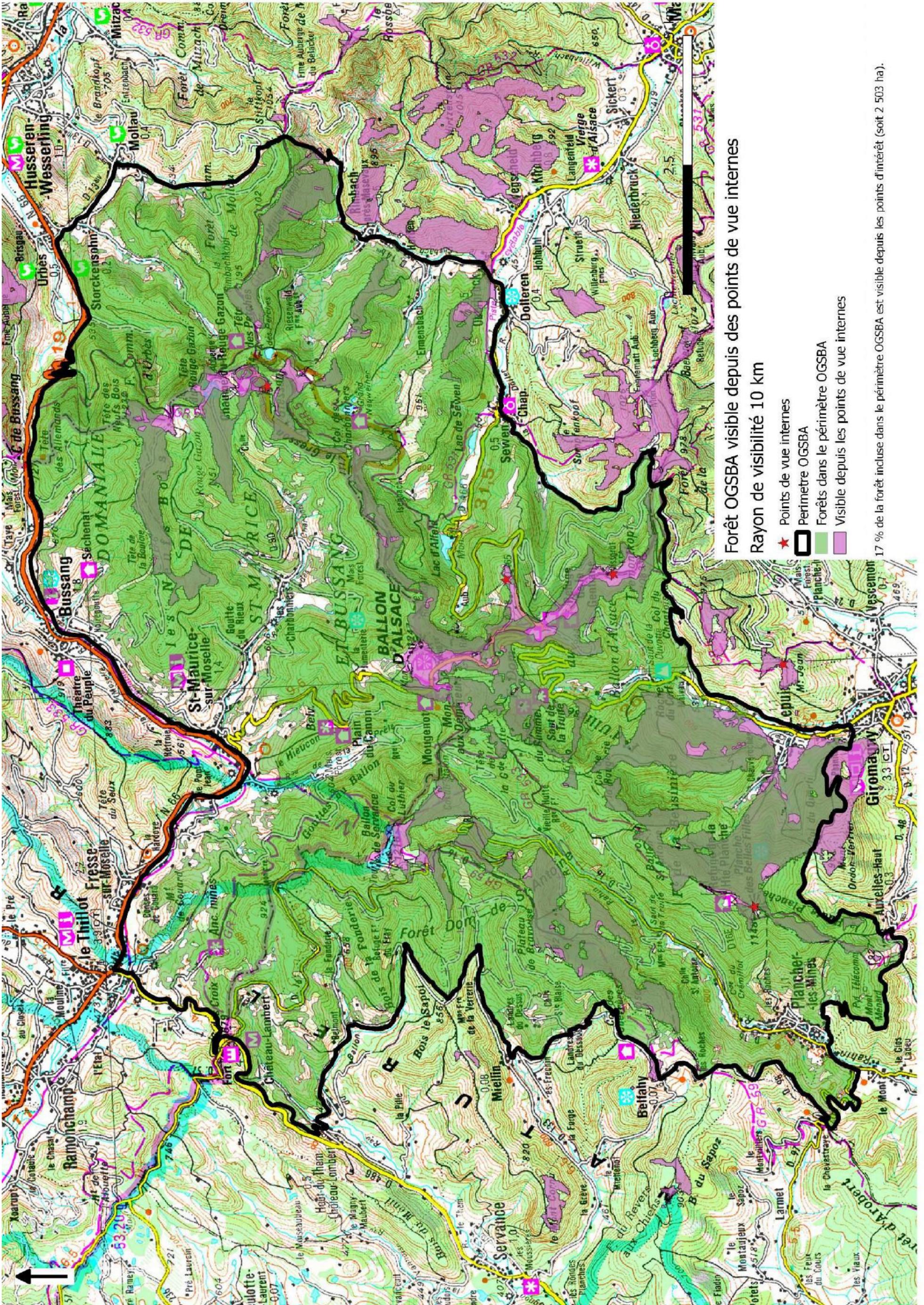


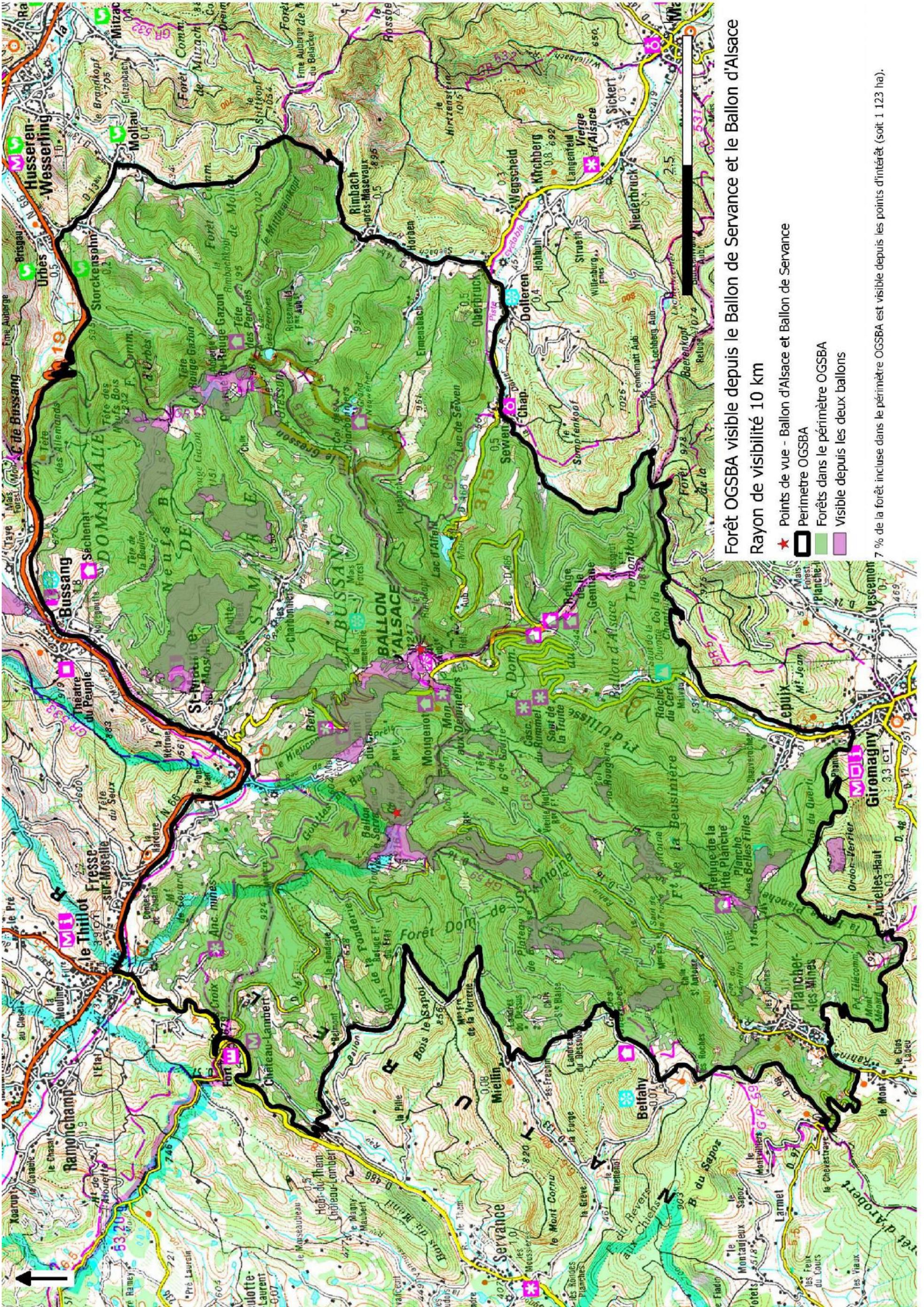
Forêt OGSBA visible depuis des points de vue lointains

Rayon de visibilité 15 km

- ★ Points lointains
- Périmètre OGSBA
- Forêts dans le périmètre OGSBA
- Visible depuis les points lointains

31 % de la forêt incluse dans le périmètre OGSBA est visible depuis les points d'intérêt (soit 4 685 ha).





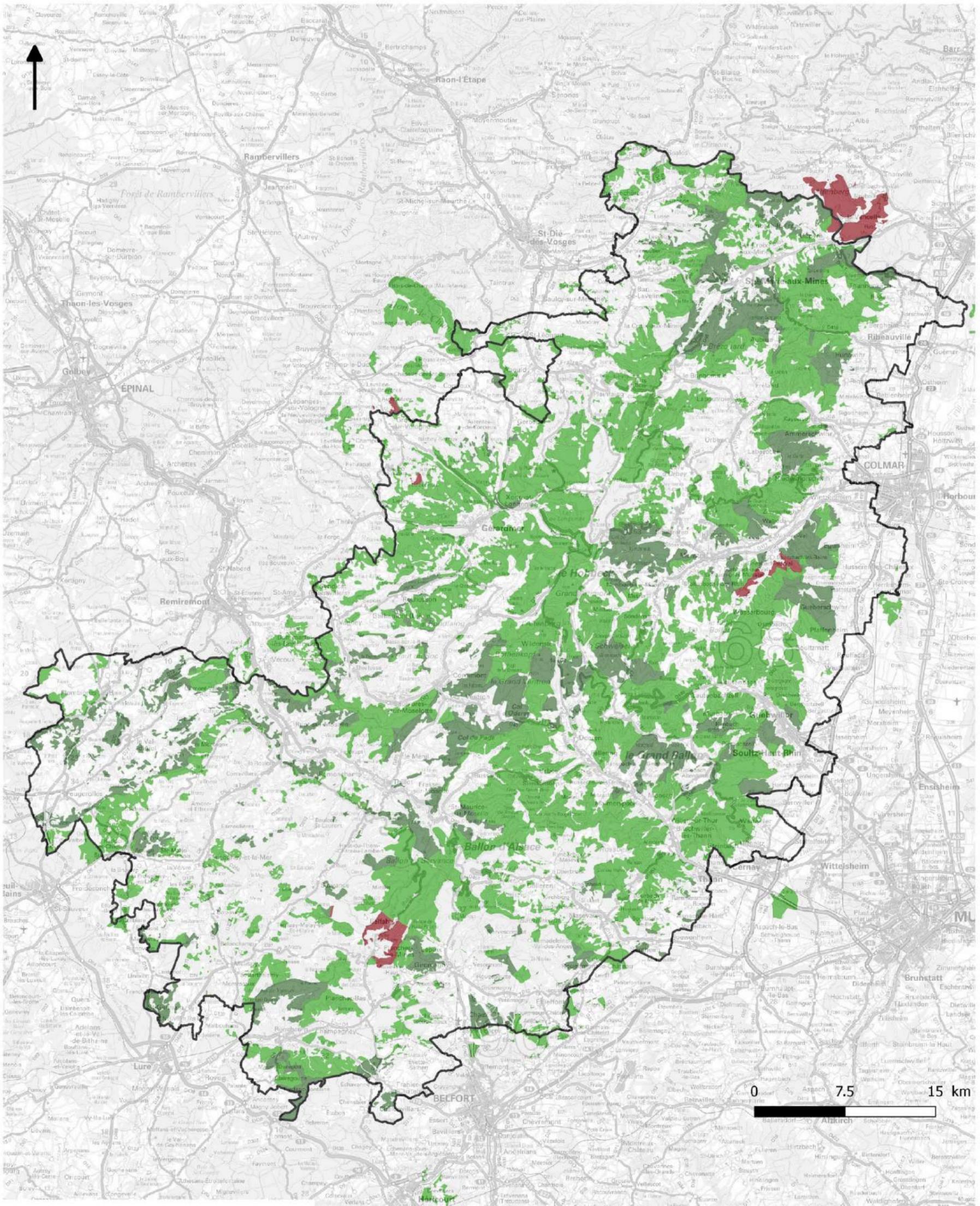
Forêt OGSBA visible depuis le Ballon de Servance et le Ballon d'Alsace

Rayon de visibilité 10 km

- ★ Points de vue - Ballon d'Alsace et Ballon de Servance
- Périmètre OGSBA
- Forêts dans le périmètre OGSBA
- Visible depuis les deux ballons

7 % de la forêt incluse dans le périmètre OGSBA est visible depuis les points d'intérêt (soit 1 123 ha).

1. Limites de l'étude et données récoltées

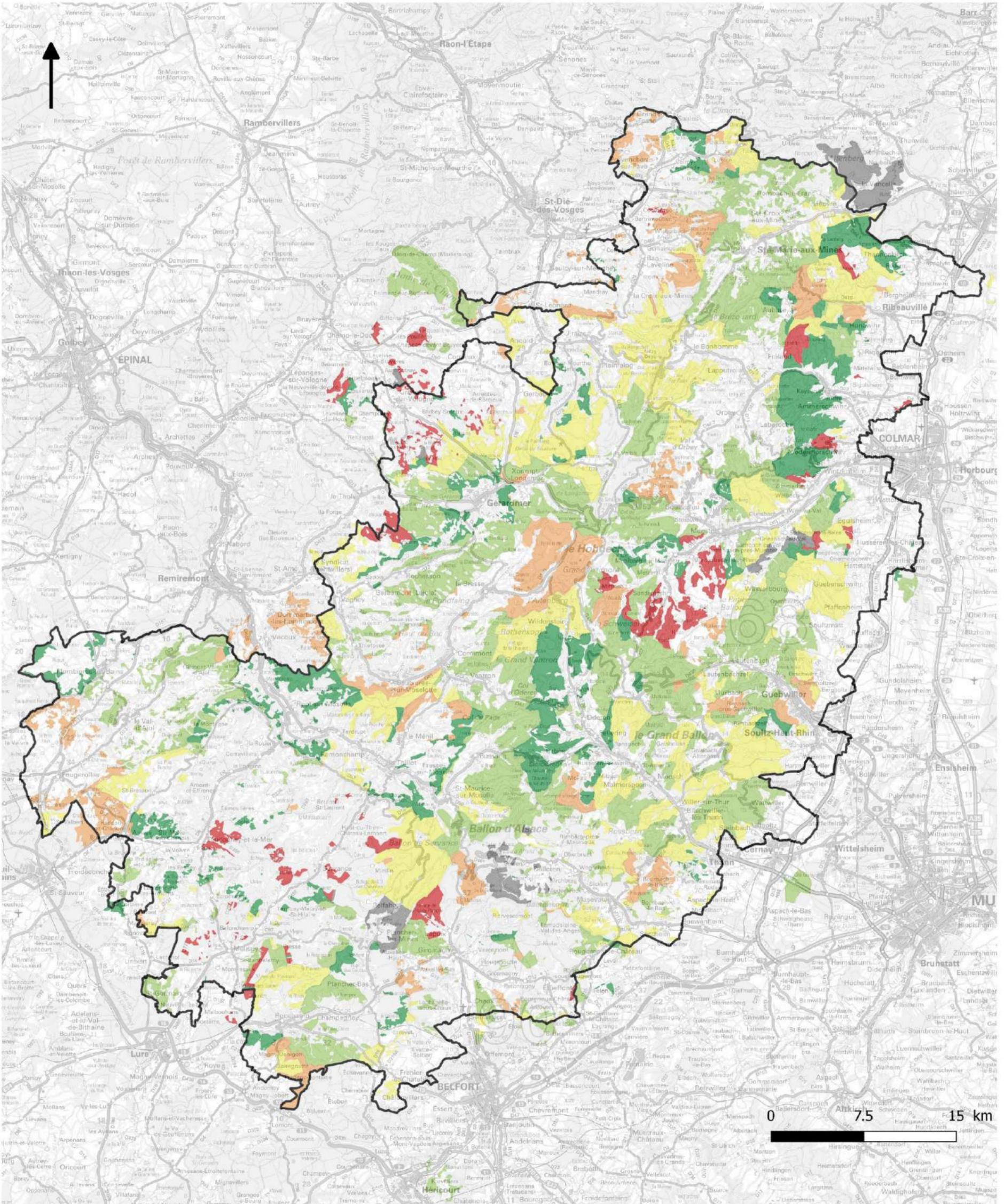


- Pas de données récoltées
- Récolte de données hors bilan économique
- Récolte de données dont bilan économique
- Périmètre d'étude



Auteur : Tristan Perret
Maître de stage : Claude Michel

2. Echéance de révision des aménagements

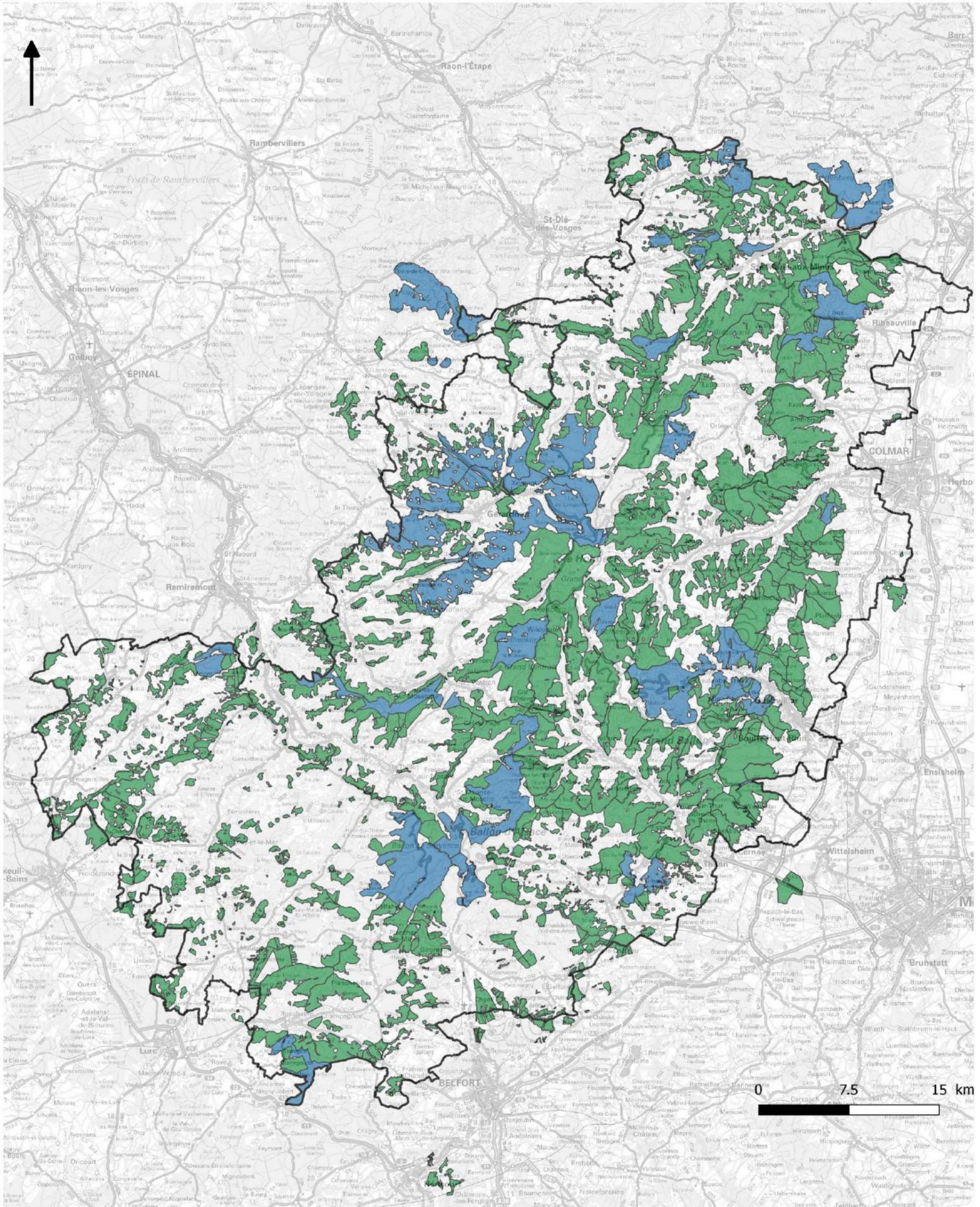


- Révision avant 2017
- Révision entre 2018 et 2022
- Révision entre 2023 et 2027
- Révision entre 2028 et 2032
- Révision entre 2033 et 2037
- Pas de données
- Périmètre d'étude



Auteur : Tristan Perret
Maître de stage : Claude Michel

3. Types de propriétés forestières publiques

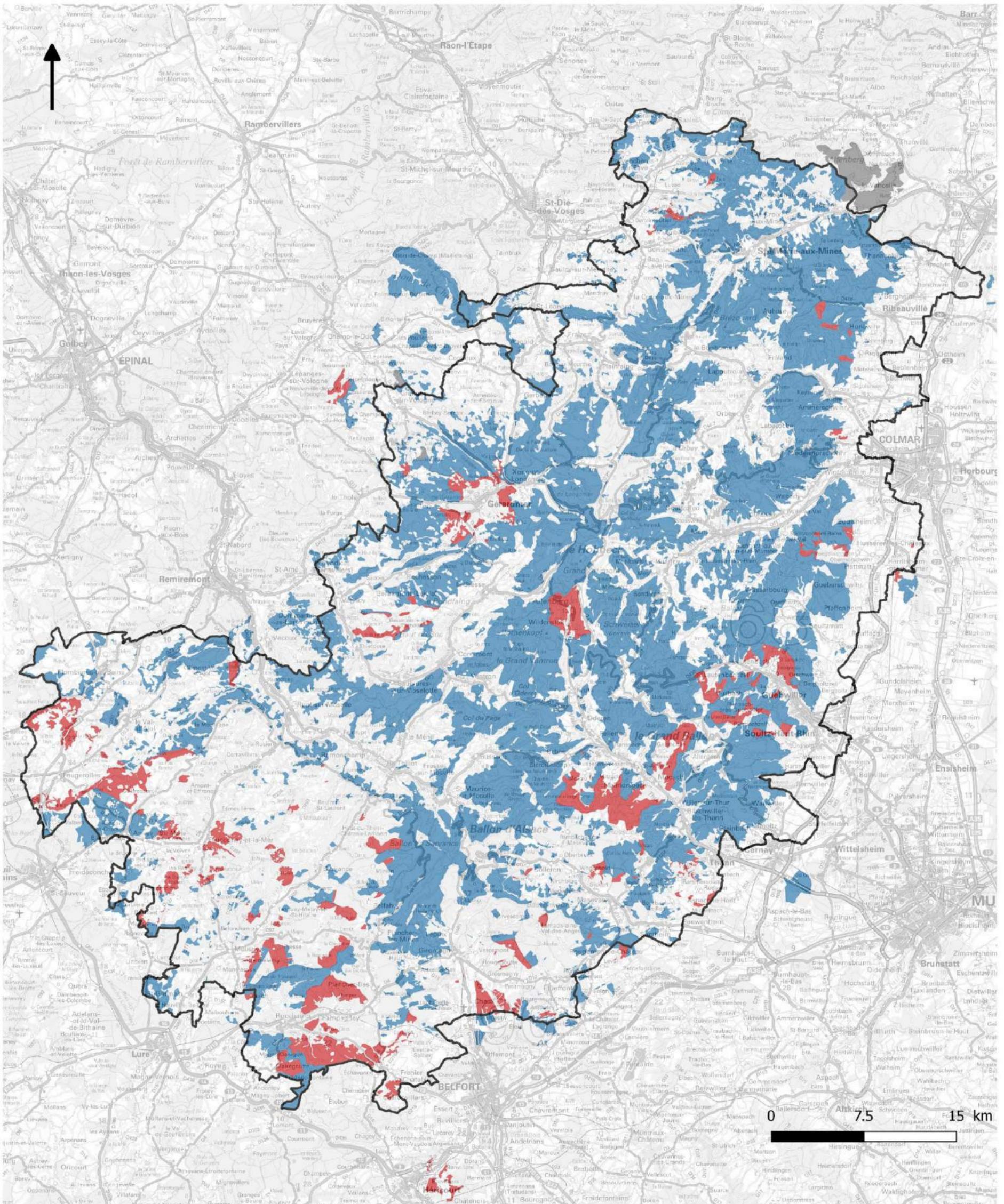


- Forêts domaniales
- Forêts communales et autres
- Périmètre d'étude



Auteur : Tristan Perret
Maître de stage : Claude Michel

4. La certification PEFC en forêt publique

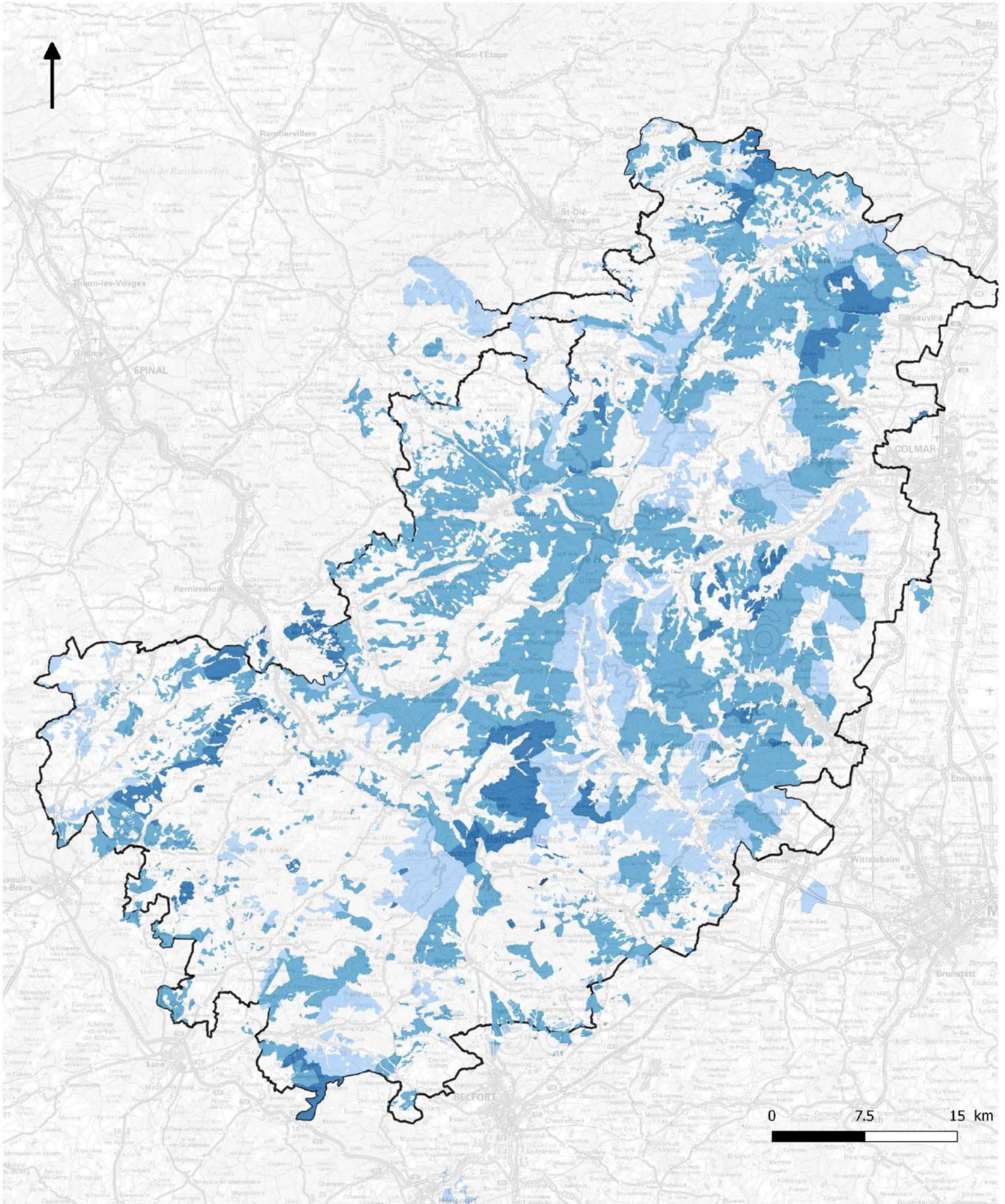


- Forêts certifiées PEFC
- Forêts non certifiées PEFC
- Pas de données
- Périmètre d'étude



Auteur : Tristan Perret
Maître de stage : Claude Michel

5. L'enjeu de production forestière



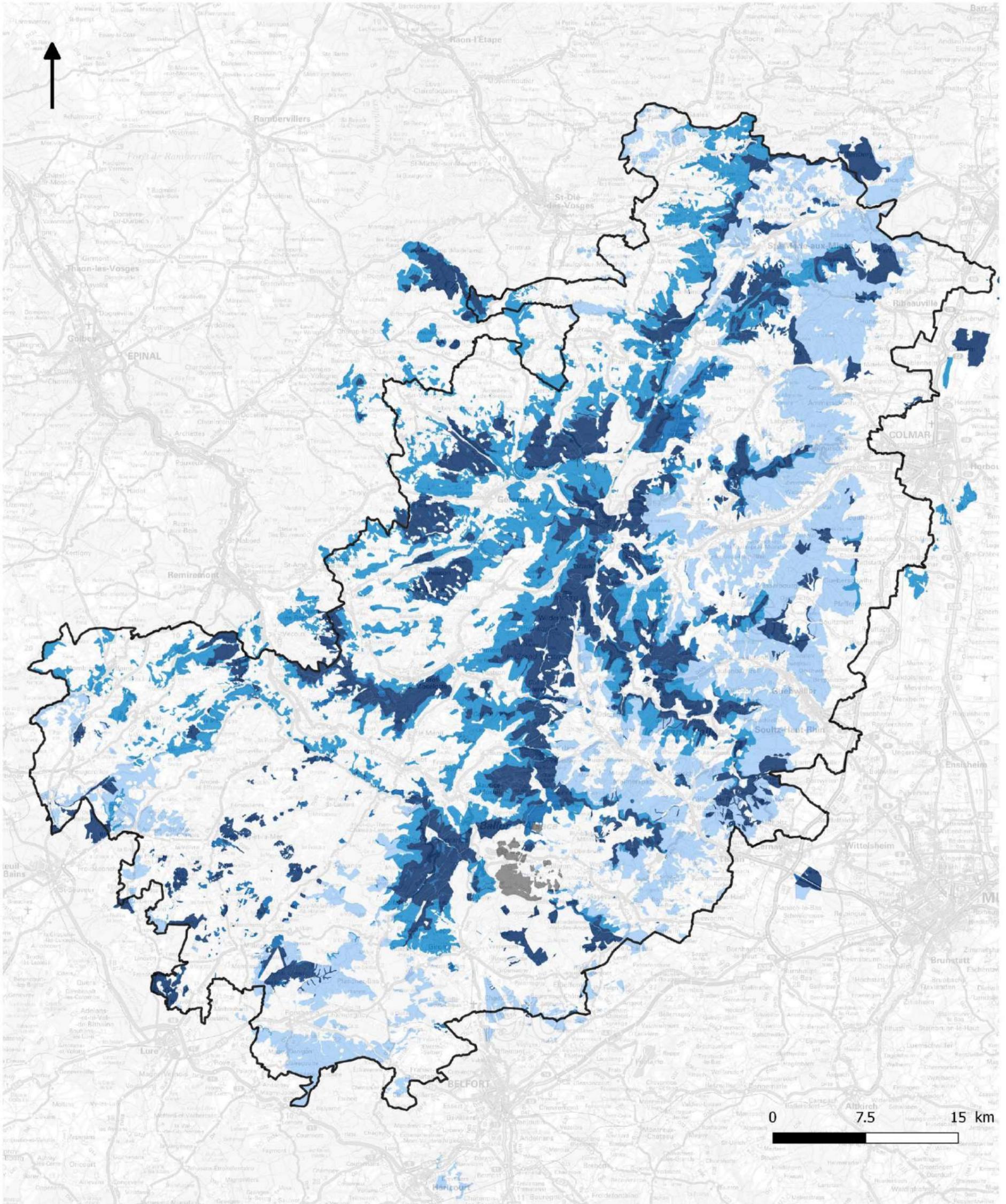
Volume Potentiel réalisable (m3/ha/an)

- 1.8 - 4.5
- 4.5 - 7.2
- 7.2 - 9.9
- 9.9 - 12.6
- Périmètre d'étude



Auteur : Tristan Perret
Maître de stage : Claude Michel

6. L'enjeu de valeur écologique

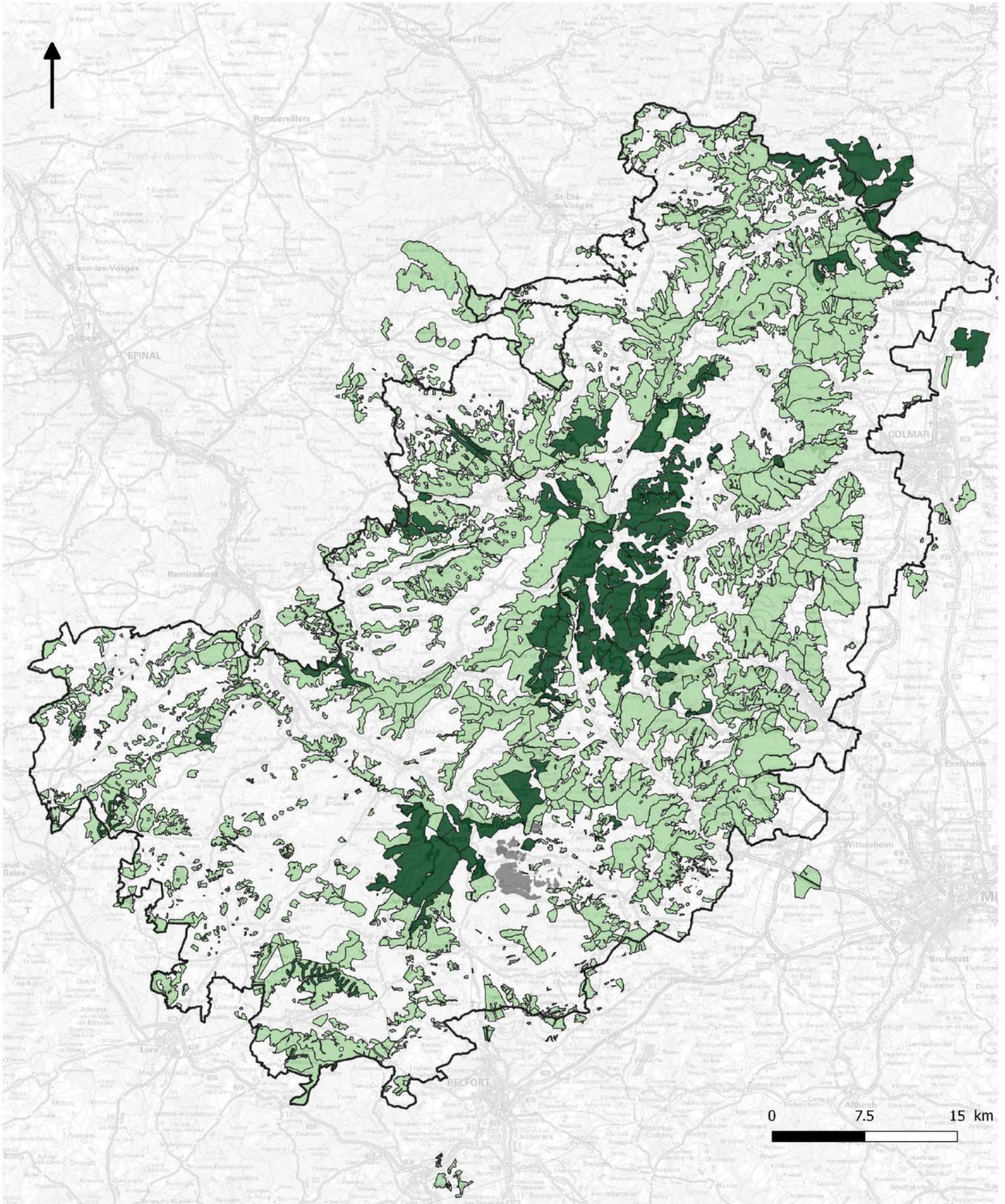


- Pas de zonage
- ZNIEFF 2
- ZNIEFF 1, N2K et ENS
- ZNIEFF 1, N2K et ENS en forêt ancienne
- Pas de données
- Périmètre d'étude



Auteur : Tristan Perret
Maître de stage : Claude Michel

7. Les outils de protection de l'environnement

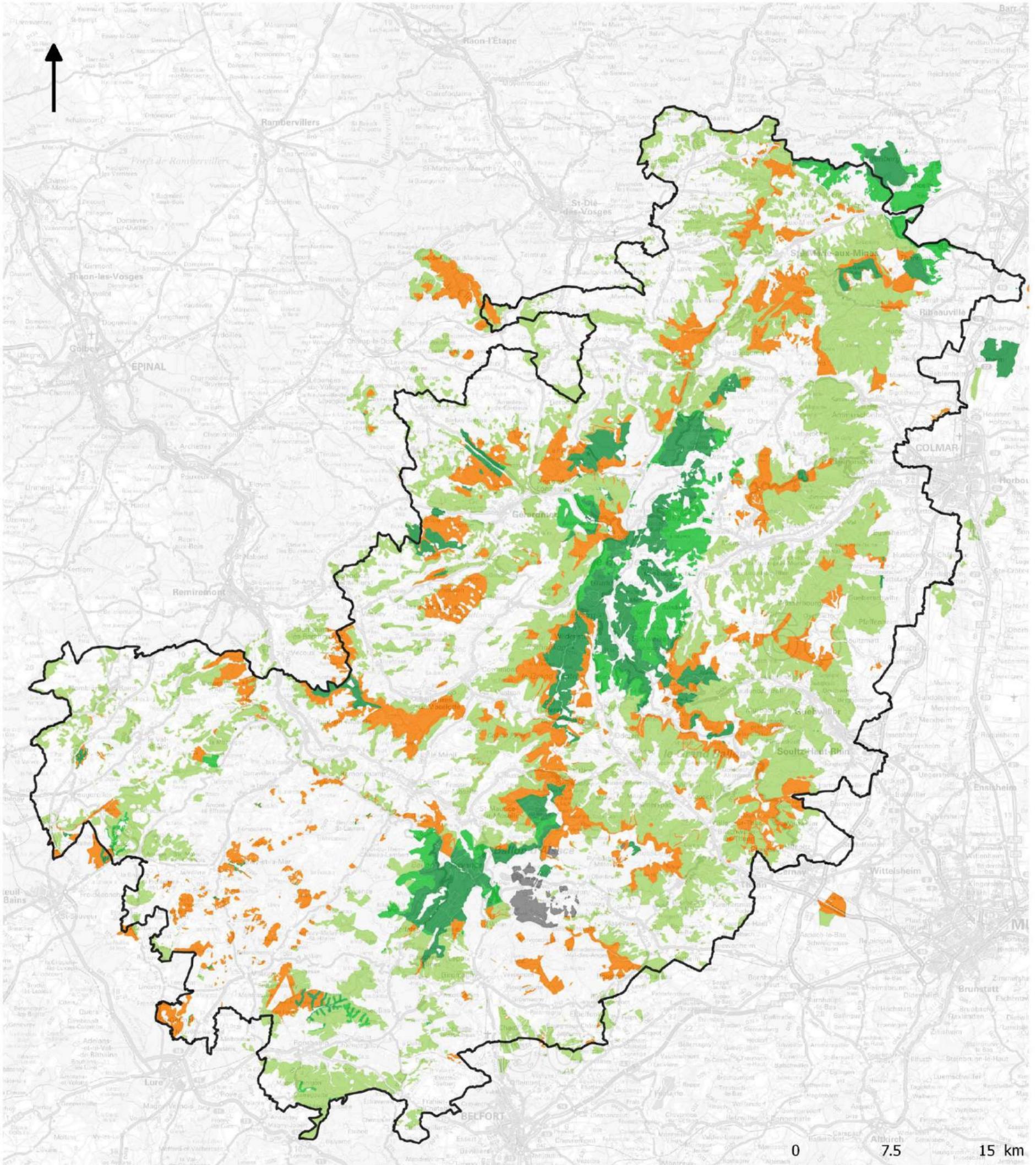


- Aménagement forestier seul
- CEN
- RNN, RNR, RBI, RBD, APB
- Pas de données
- Périmètre d'étude



Auteur : Tristan Perret
Maître de stage : Claude Michel

8. Correspondance entre valeur écologique et outil de protection

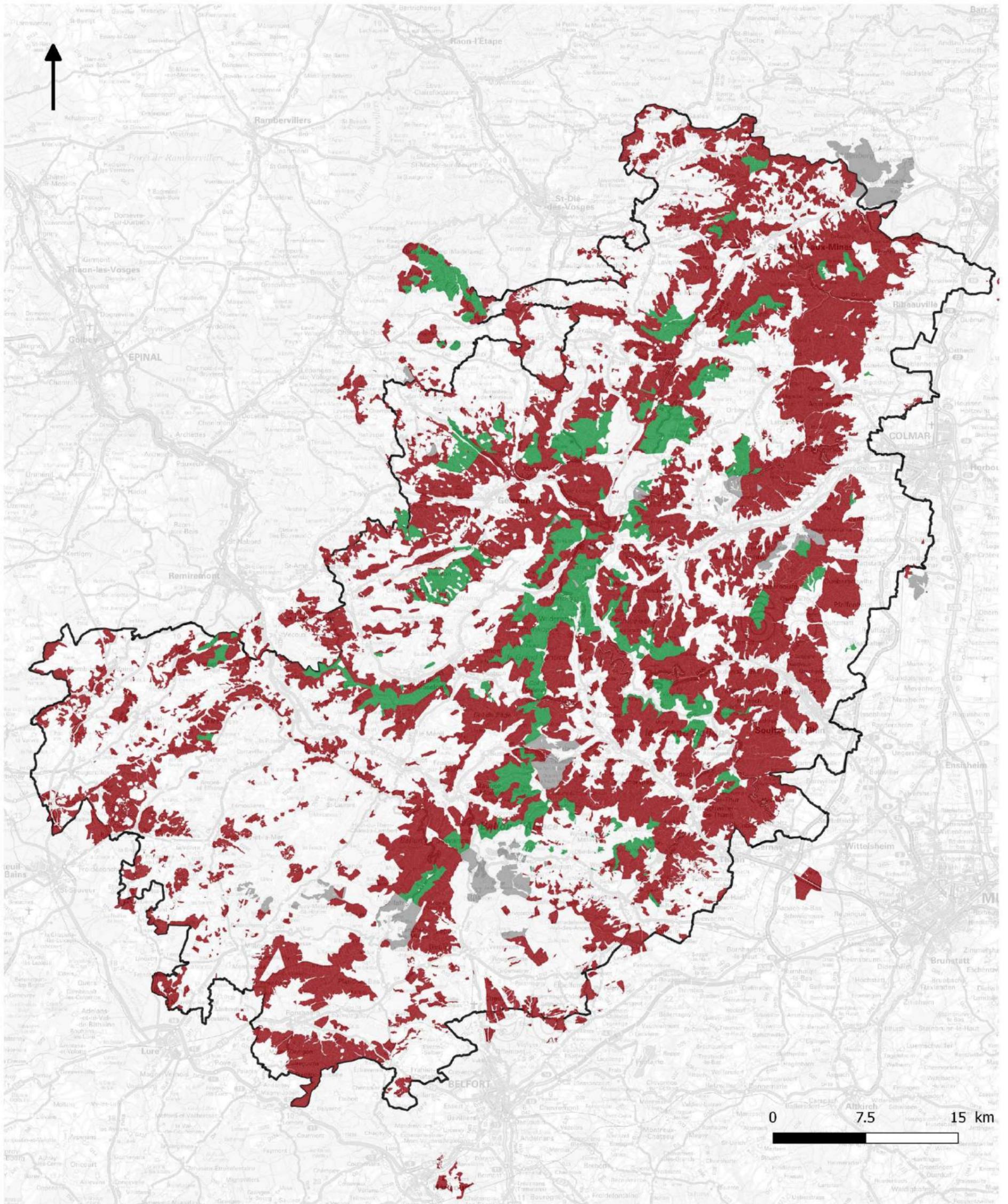


- Reservoir important en forêt ancienne, protection faible
- Reservoir important, protection faible
- Biodiversité ordinaire, protection faible
- Reservoir moyen, protection moyenne
- Reservoir moyen, protection faible
- Reservoir moyen, protection forte
- Biodiversité ordinaire, protection forte
- Reservoir important, protection moyenne
- Reservoir important en forêt ancienne, protection moyenne
- Reservoir important, protection forte
- Reservoir important en forêt ancienne, protection forte
-
- Périmètre d'étude



Auteur : Tristan Perret
Maître de stage : Claude Michel

9. Les séries d'intérêt écologique dans les aménagements

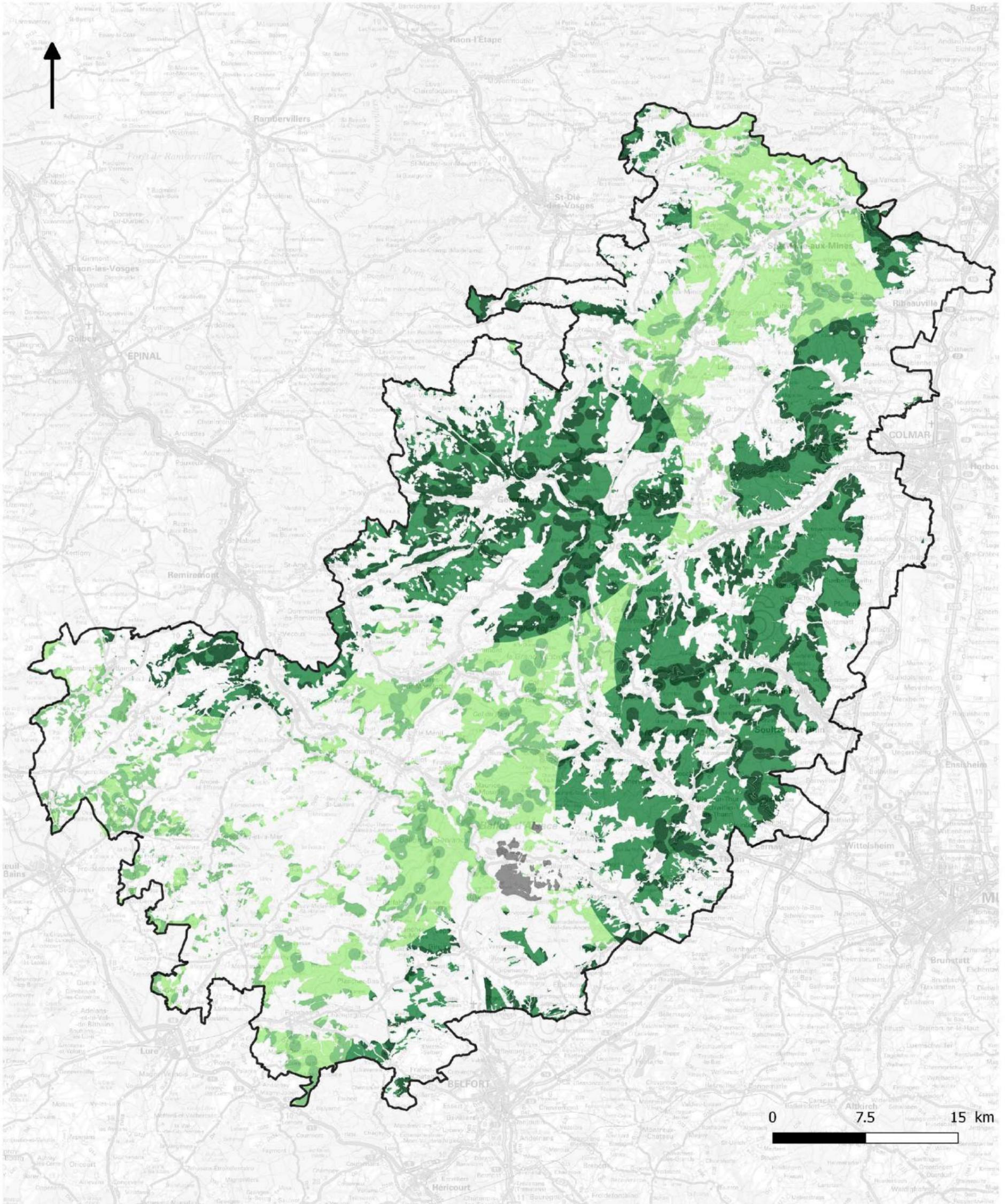


- Série d'intérêt écologique
- Autre série
- Pas de données
- Périmètre d'étude



Auteur : Tristan Perret
Maître de stage : Claude Michel

10. Accessibilité de la forêt publique

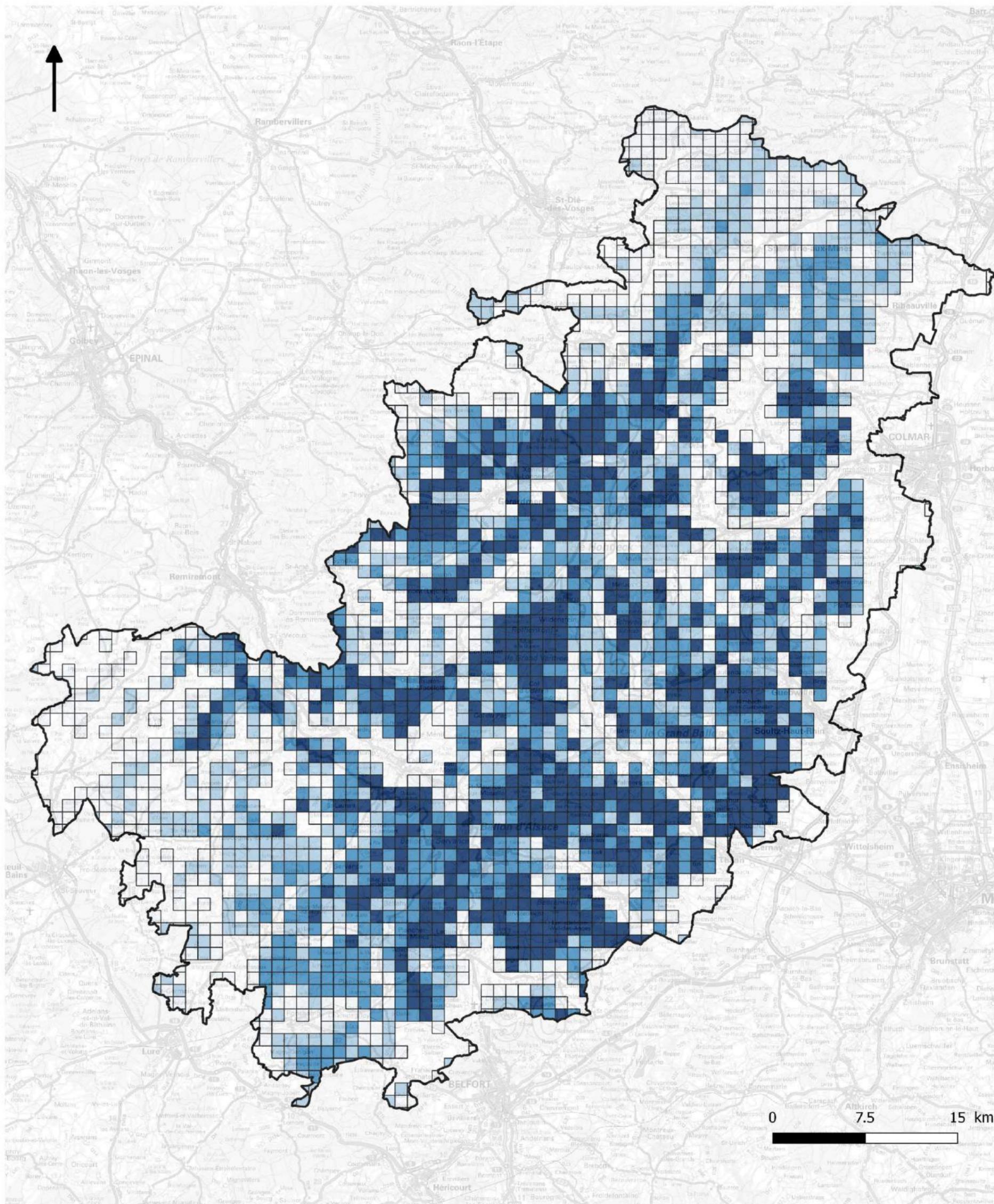


- Forêt publique peu accessible
- Forêt publique assez accessible
- Forêt publique fortement accessible
- Forêt publique très fortement accessible
- Pas de données
- Périmètre d'étude



Auteur : Tristan Perret
Maître de stage : Claude Michel

11. L'enjeu d'accueil du public. Attractivité de la forêt



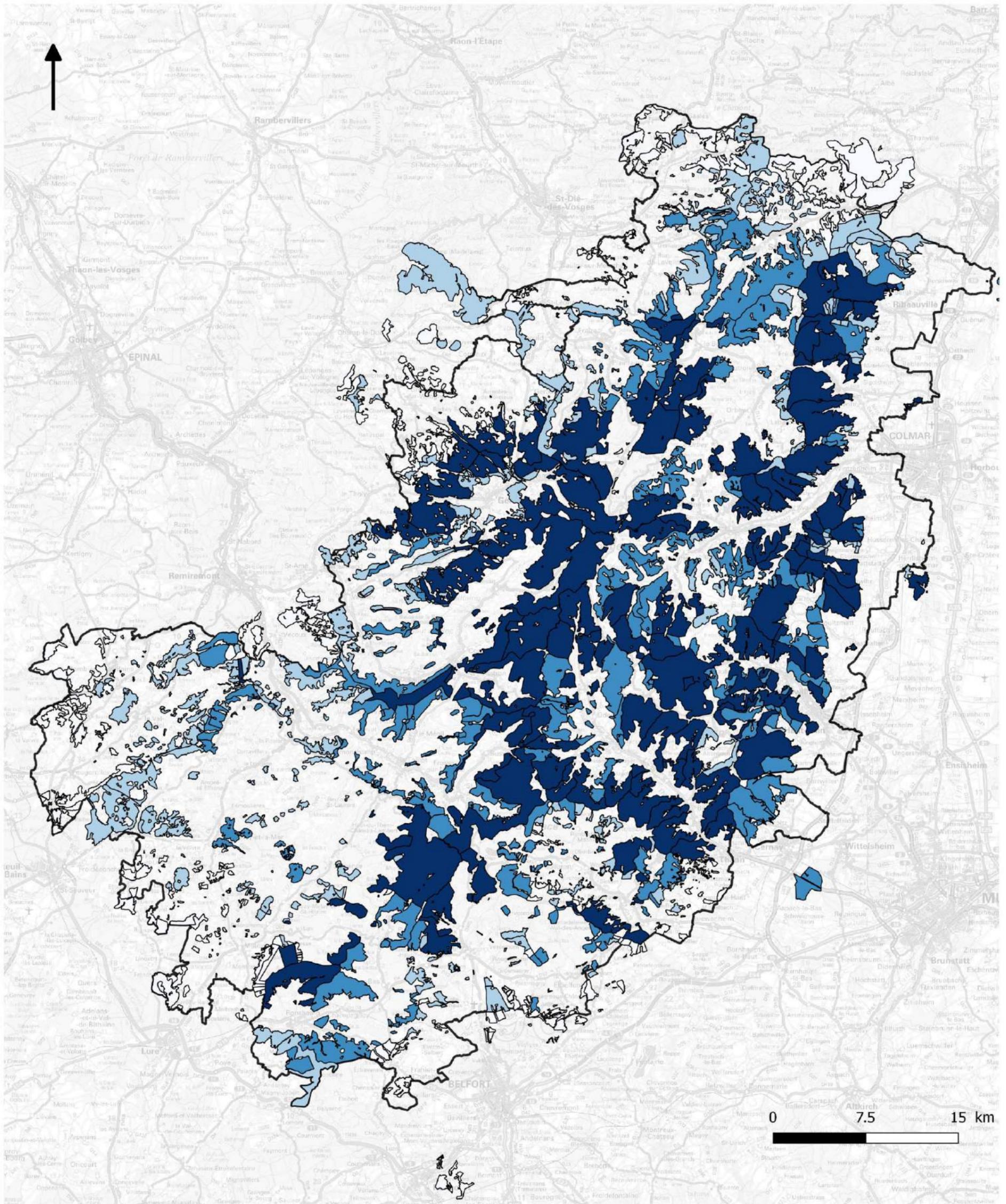
Indice combiné - Léa Tardieu et Latitia Tuffery

- 0.00 - 0.20
- 0.20 - 0.33
- 0.33 - 0.44
- 0.44 - 0.85
- Périmètre d'étude



Auteur : Tristan Perret
Maître de stage : Claude Michel

12. L'enjeu d'accueil du public. Attractivité résumée par forêt



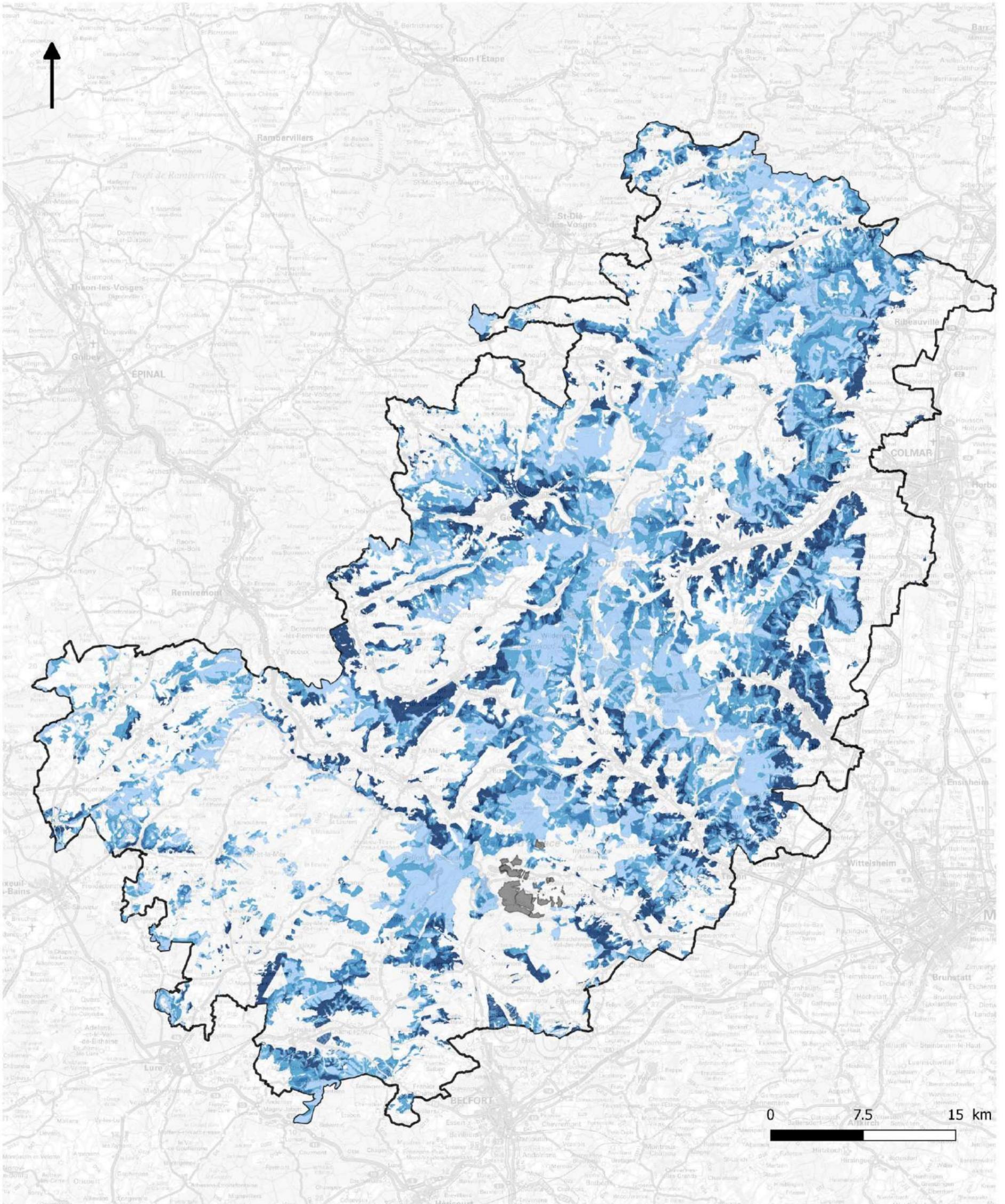
Indice combiné résumé par forêt - origine Léa Tardieu et Laetitia

- 0.11 - 2.28
- 2.28 - 4.76
- 4.76 - 8.23
- 8.23 - 25.88
- Périmètre d'étude



Auteur : Tristan Perret
Maître de stage : Claude Michel

13. L'enjeu paysage. visibilité de la forêt publique depuis les zones urbanisées du PNRBV

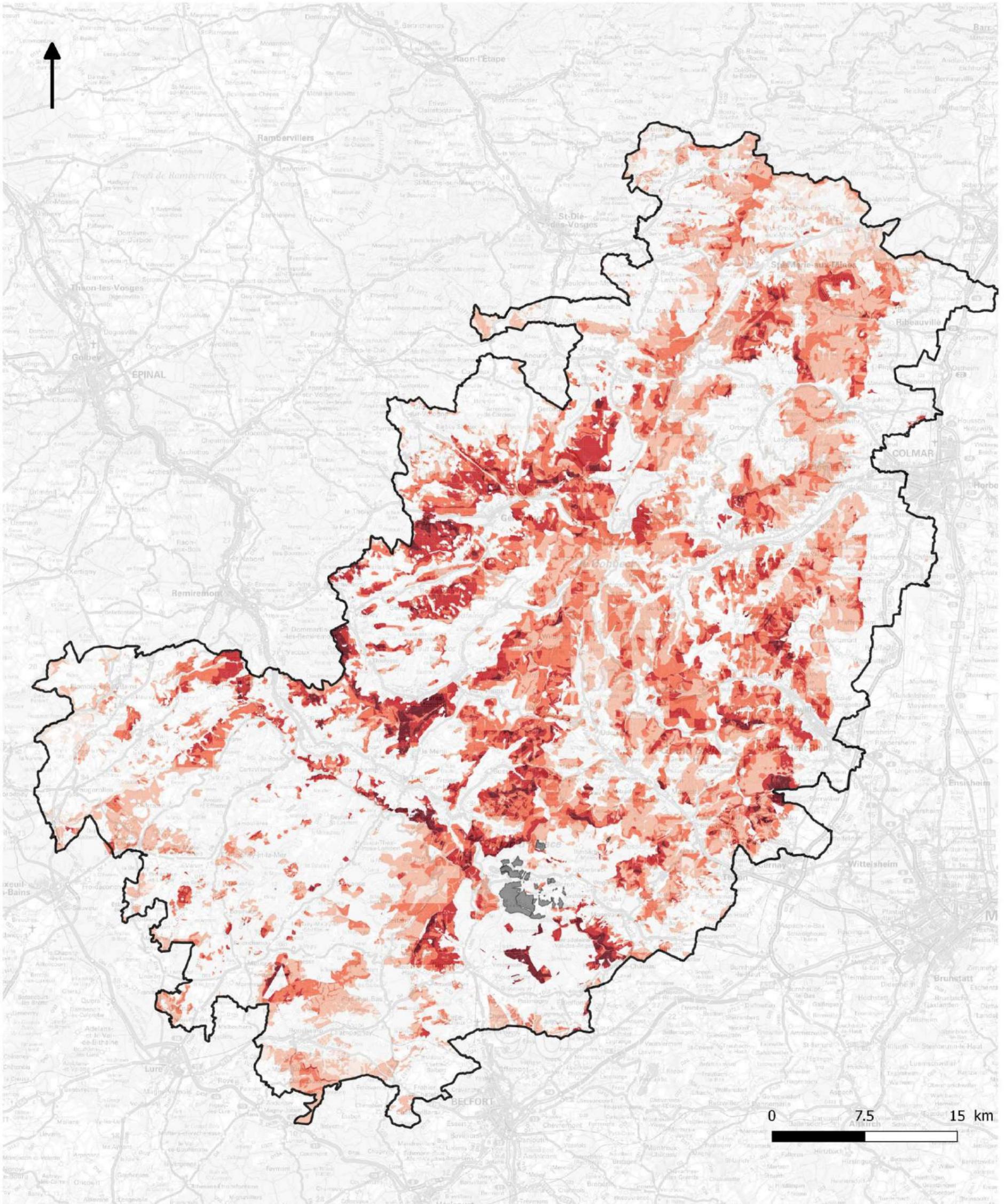


- Pas ou très peu visible
- Assez peu visible
- Assez fortement visible
- Très fortement visible
- Périphérie
- Périmètre d'étude



Auteur : Tristan Perret
Maître de stage : Claude Michel

14. Synthèse des enjeux de production, d'intérêt écologique, d'attractivité et de visibilité de la forêt publique



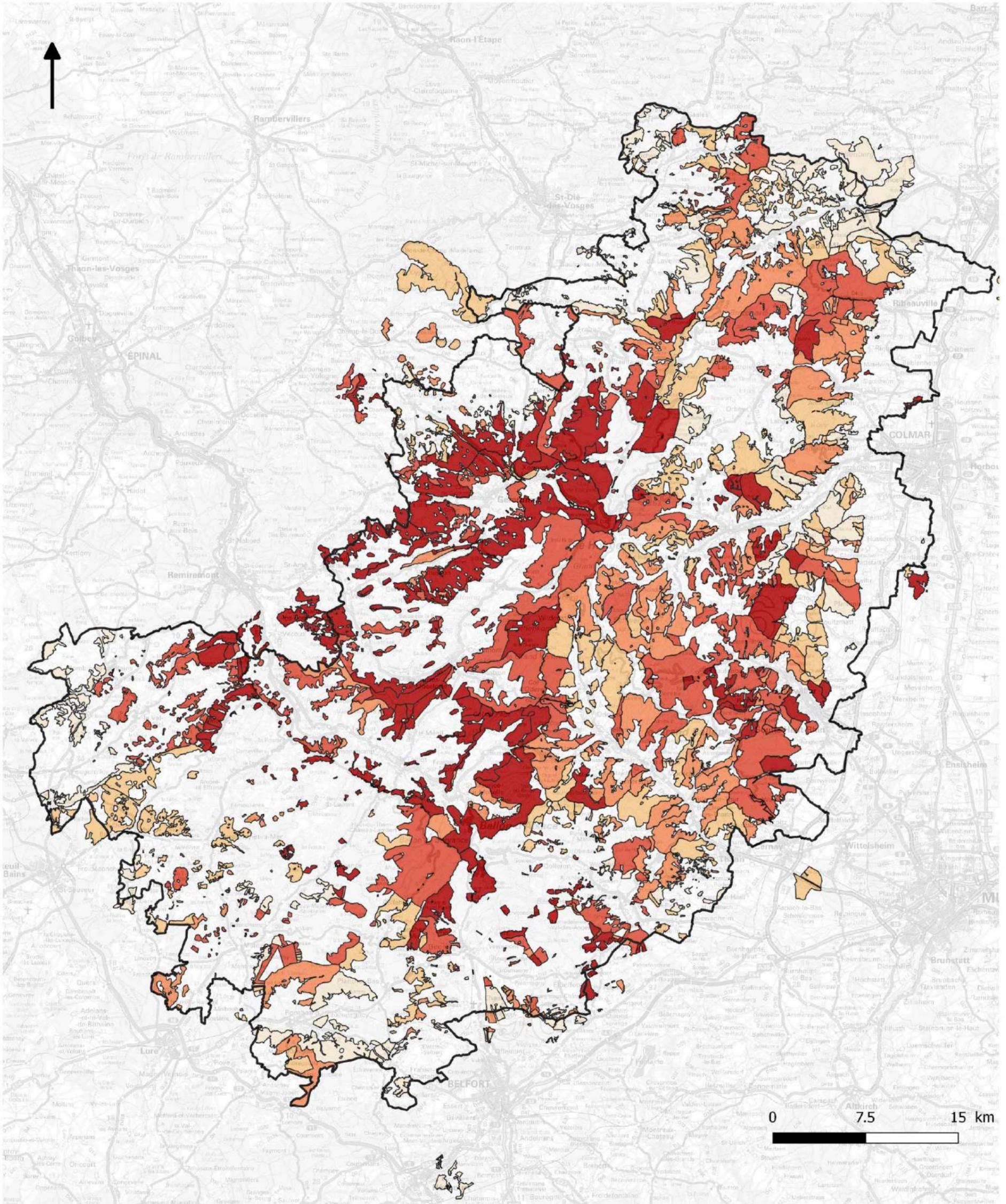
Note synthétique des enjeux de production, d'intérêt écologique, de paysage et d'attractivité des forêts

- 0 - 1
- 1.5 - 2.5
- 3 - 3.5
- 4 - 4.5
- 5 - 6
- Pas de données
- Périmètre d'étude



Auteur : Tristan Perret
Maître de stage : Claude Michel

15. Synthèse des enjeux de production, d'intérêt écologique, d'attractivité et de visibilité de la forêt publique par forêt



Note synthétique des enjeux de production, d'intérêt écologique, de paysage et d'attractivité des forêts

- 2.6 - 7.0
- 7.0 - 8.2
- 8.2 - 9.4
- 9.4 - 11.1
- 11.1 - 15.6
- Périmètre d'étude



Auteur : Tristan Perret
Maître de stage : Claude Michel